

Fiskbestånd och fiske i Luleälvens mynningsområde och utanförliggande skärgård.

Bedömning av konsekvenser av muddring, sprängning och dumpning av muddermassor vid uppgradering av farled in till Luleå hamn, projekt Malmporten.

Olof Sandström
Skärgårdsutveckling SKUTAB AB

2015-09-18



SKUTAB



Samfinansierat av EU

Transeuropeiska transportnätet (TEN-T)

Innehåll

Bakgrund	3
Teknisk beskrivning	3
Fiskbestånd och rekrytering	4
Lek- och uppväxtområden för fisk	4
De vuxna fiskbestånden	6
Stålverk 80-utredningen	7
Fiskeriverkets Kustfiskeprojekt	7
Provfiske 2014	7
Provtagning under siklöjefisket	7
Fisket	9
Yrkesfiske	9
Fritidsfiske	11
Konsekvenser vid uppgradering av farled in till Luleå hamn	11
Sprängning	11
Muddring och dumpning	13
Störningar av fisket	17
Sammanfattande bedömning av konsekvenser	18
Litteratur	18

Bakgrund

Sjöfartsverket utreder tillsammans med Luleå Hamn AB möjligheterna till förbättringar av farlederna till Luleå hamn samt en utökning av hamnen. Syftet är att öka kapacitet, tillgänglighet och säkerhet. Planerade åtgärder utgörs av fördjupning, breddning och förbättrade sjösäkerhetsanordningar för farlederna in mot hamnen. I samband med detta kommer dumpning av överskotts-massor att ske på föreslagna platser i skärgården.

Den samlade påverkan på miljön av grumling, erosion och spridning av förorenade sediment från föreslagna arbeten hanteras i miljökonsekvensbeskrivning. Bland de aspekter som skall bedömas ingår yrkesfisket.

I jämförelse med andra delar av Östersjökusten bedrivs ett omfattande och livskraftigt yrkesfiske i Norrbottens skärgård. En stor del av kustområdet utanför Luleälven är av riksintresse för yrkesfisket. Riksintresset benämns "Luleå skärgård Junkön" och utgörs av ett 201 km² stort fångstområde för siklöja, lax och sik. Allmänt fiske sker också i Luleå skärgård som husbehovs- och fritidsfiske.

Såväl underlaget för fiske som utövandet av fiske kan komma att påverkas av de föreslagna arbetena. En bedömning av konsekvenserna ges i denna rapport.

Teknisk beskrivning

Här ges endast en översiktlig beskrivning av den planerade verksamheten som bakgrund till bedömningen av konsekvenser. För mer detaljerade uppgifter hänvisas till den tekniska beskrivningen i MKB-dokumentet.

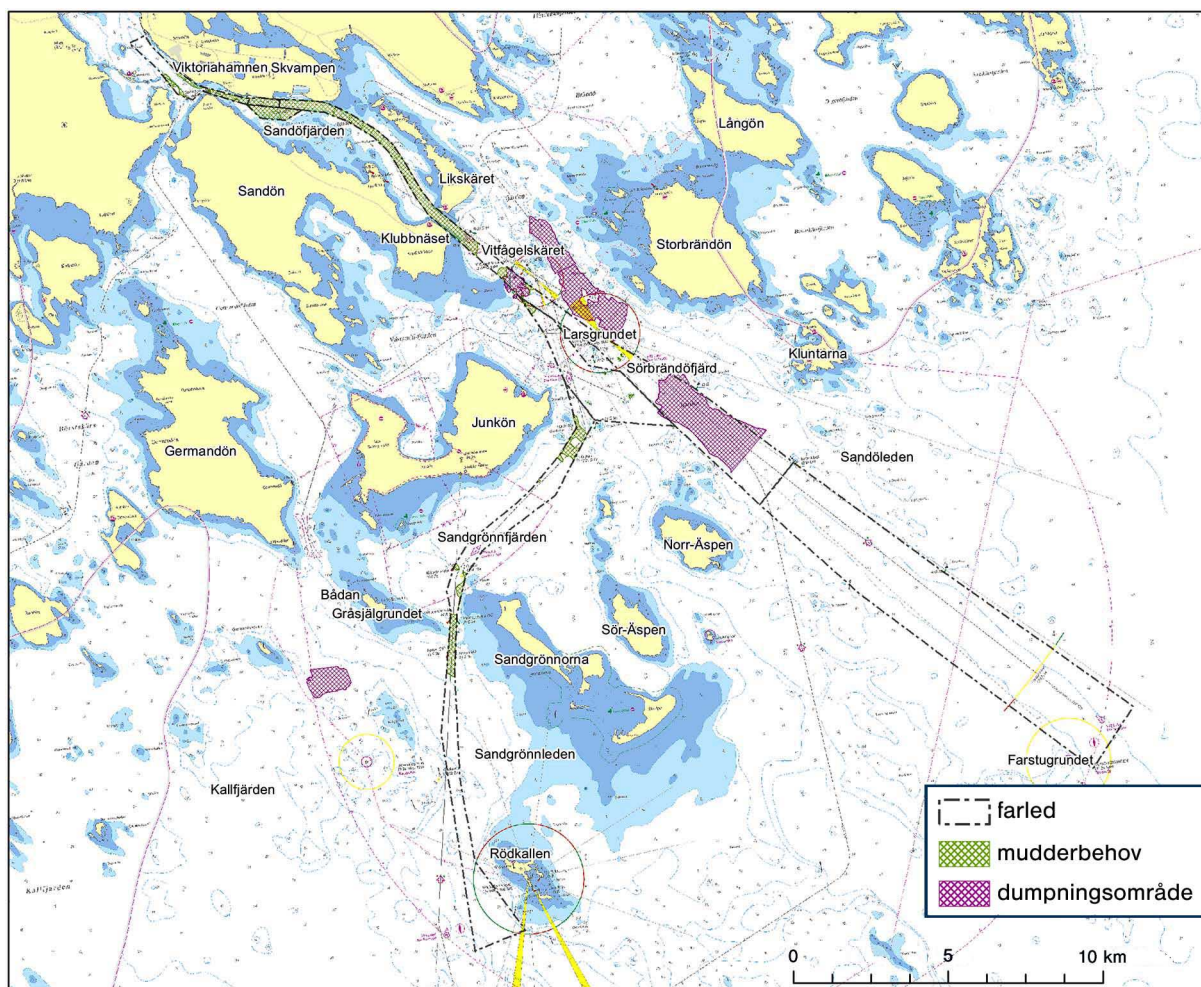
Det område som utreds för åtgärder ses i figur 1. Muddring kommer att genomföras i hamnområdet för att skapa en större vändyta för fartygen. Sprängning kommer att ske på ett par platser i ledområdet ut till Klubbnäset (figur 1).

De största och mest tidskrävande arbetena kommer att ske i Viktoriahammen, Malmhamnen samt längs Sandöleden. Sandöfarleden skall breddas och fördjupas till farledsdjupet 15 meter. Större delen av denna muddring skall ske i farleden väster om "Klubbnäsgenombrottet" mellan Sandön och Likskäret (figur 1). Sandgrönleden skall muddras till 13,5 meters farledsdjup.

Den totala volymen som behöver muddras beräknas till cirka 20 miljoner m³. Huvuddelen är sand, sandigt grus och morän. Cirka 1 miljon m³ består av berg.

Muddermassorna skall bland annat användas till utfyllnader. Resterande massor skall dumpas i havet i ett antal områden som föreslagits efter samråd med yrkesfisket (figur 1).

På grund av väderförhållanden kan muddringsarbeten endast utföras under ca sex månader per år, från mitten av maj till mitten/slutet av november. Med sådana förutsättningar beräknas arbetena kunna utföras under tre–fyra isfria säsonger. Under dessa månader förutsatts arbeten genomföras dygnet runt. Arbetena kommer dock att röra sig längs med farleden, varför enskilda områden berörs under kortare perioder. Arbetet med att fördjupa farlederna bedöms kunna påbörjas år 2017.



Figur 1. Karta över planerade muddringar och områden för dumpning.

Fiskbestånd och rekrytering

Lek- och uppväxtområden för fisk

I princip kan man skilja mellan två huvudgrupper av fiskar i Bottenvikens fisksamhälle: varmvattenarter, dit abborre, gädda och mört hör, samt kallvattenarter, representerade av strömming, siklöja, sik, harr, lax och öring. Siken förekommer i två former, vandringsik och kustsik. Den harr som växer upp i havet brukar man kalla kusharr.

Varmvattenarterna är vårlekare med kort äggutveckling medan kallvattenarterna i regel är höstlekare med lång äggutveckling fram till kläckningen under våren. Gemensamt för samtliga arter är, att ynglen växer upp på grunt vatten i skärgården eller i tillrinnande vattendrag under sommaren.

Lax, öring och vandringsik leker i tillrinnande vattendrag. Det huvudsakliga lekområdet för kusharr ligger också i vattendragen, ofta i mindre åar. Lax och öring växer upp under åtminstone två år innan de vandrar ut till havet. Sik och harr lämnar i stor utsträckning lekområdena redan efter första sommaren. Sannolikt stannar de en period i mynningsområdet för den fortsatta tillväxten. Vandringsiken vandrar sedan långt söderut, i likhet med laxen, medan öring och harr är mer stationära.

Bland övriga vanliga vandringsfiskar kan nämnas flodnejonöga, som vandrar upp i älvarna under hösten och leker påföljande vår varefter den vuxna fisken dör. Avkomman lever en tid som larver i bottarna varefter de vandrar ut till havet och utvecklas till vuxna nejonögon.

Abborre, gädda, mört och andra karpfiskar leker också i stor utsträckning i sötvattnen. Det är känt, att skärgårdslek blir mindre betydelsefullt när man går mot norr i Bottniska Viken, även om en viss lek kan ske i grunda och skyddade flador.

De både ekologisk och ekonomiskt mest betydelsefulla fiskarterna som riskerar skadas av muddringsarbetena är siklöja, kustsik och strömming då de leker i älvmyrningen och utanföriggande skärgård. Risken för skador på lek- och uppväxtområden för abborre, gädda och andra varmvattenarter är sannolikt liten, då förekomsten av för dem lämpliga miljöer är liten i påverkansområdet. Vandringsfiskar som lax, öring, harr och vandringsik påverkas endast, om muddringsarbetena hindrar lekvandringen eller stör utvandringen av yngel.

Fiskeriverket har genomfört en intervjuundersökning där fiskare och fiskeritjänstemän svarat på frågor om lekplatser för viktiga fiskarter (Gunnartz m fl, 2011). Undersökningen täcker hela svenska kusten. För Norrbottenskusten saknas information från en del av det område som kan komma att påverkas av muddringsverksamheten. Det kan dock konstateras, att angivna lekplatser för såväl sik, siklöja som strömming förekommer. Lekplatser för siklöja uppgavs finnas längre in i skärgården än för sik och strömming.

Vid samråd med yrkesfiskarna (15-05-09) uppgavs, att siklöjan leker i stort sett överallt inne i Luleå skärgård och i älvmyrningssområdet. Siklek förekommer också allmänt på grunt vatten, gärna lite exponerat. Enligt lekplatsinventeringen finns ett betydande lekområde för sik vid Junkön och Sandgrönnorna.

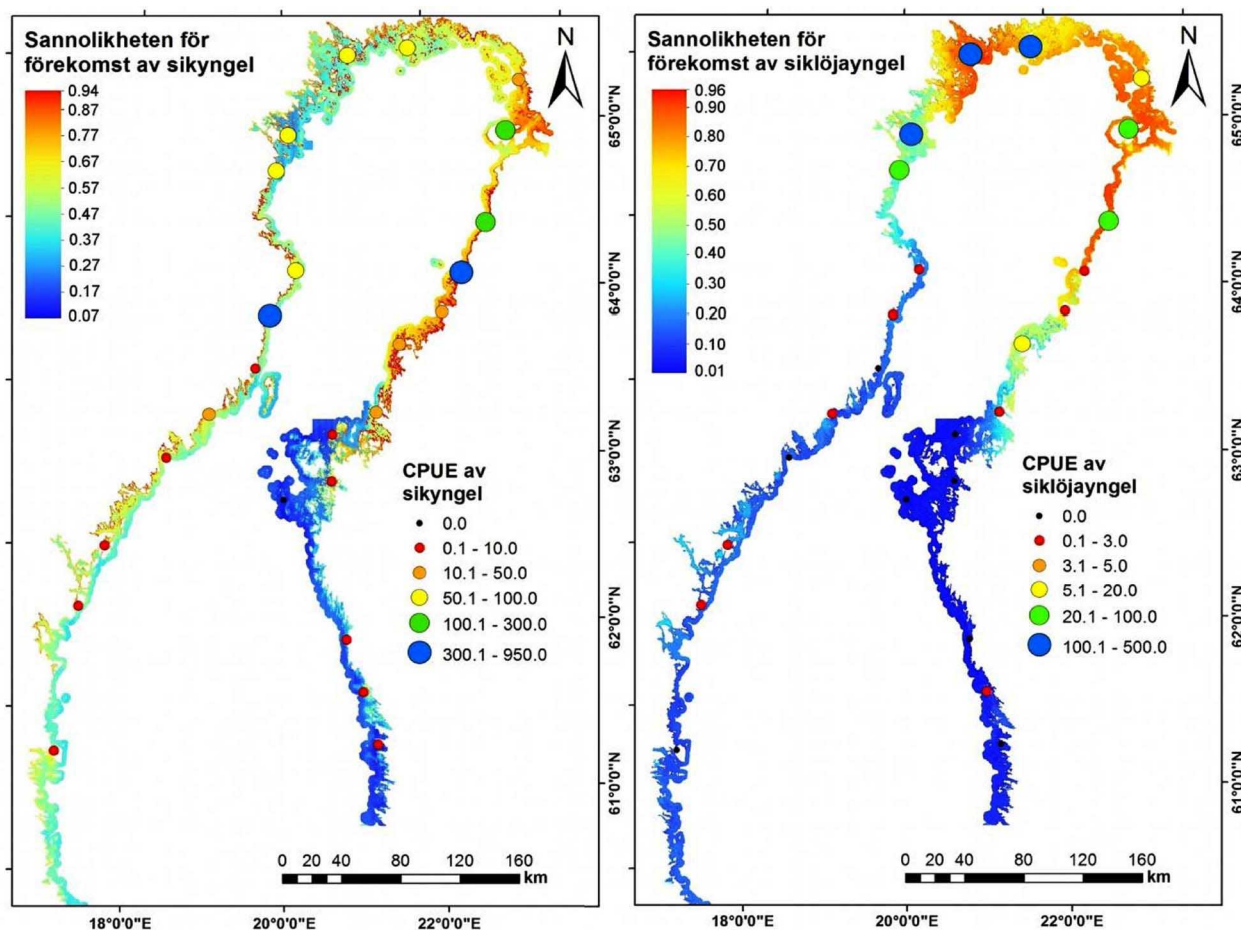
Kunskapen om fortplantningsbiologin hos sik och siklöja har sammanställts inom projekten Norrsik och Intersik, i ett samarbete mellan finska Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet och länsstyrelsen i Norrbottens län (Hudd m fl, 2013).

I Bottenviken leker både siken och siklöjan i oktober till november. Båda arterna leker inomskärs på steniga och grusiga bottenar. Kläckningen sker på våren efter islossningen då temperaturen stiger till 2–4 °C. Efter kläckningen söker sig både sik- och siklöjeynglen in till grunda strandvatten, där de stannar åtminstone 3–4 veckor. Siklöjorna sprider sig ut i pelagialen då de uppnått 10–15 cm storlek.

Rekryteringsområdenas lägen och omfattning bestäms av förekomsten av habitat som är lämpliga för larv- och yngeluppväxt under de första månaderna efter kläckning. För sik och siklöja används strandnot vid undersökningar. Karteringar av yngelförekomst gjordes i stor skala inom sikprojekten. Sik- och siklöjeyngel förekom främst i de allra grundaste vattnen med högsta fångsterna efter rena sandstränder. Nästan alla sikyngel fångades på vattendjup mindre än en meter och största delen av fångsten togs på mindre än 0,3 m. Siklöjeyngel förekom även på brantare stränder. De högsta tätheterna observerades vid sandstränder med skyddande utanföriggande bankar. Djupet var inte lika avgörande miljöfaktor för siklöjan som för siken.

Förekomsten av skyddade, långgrunda sandbottenar utan alltför mycket organisk pålagring i anslutning till lekplatserna, som ligger mer exponerat och djupare, verkar alltså vara avgörande för rekryteringen för både siklöja och sik.

Med stöd av inventeringsresultat och en modell för rekryteringshabitat kunde man ta fram heläckande kartor för yngelförekomst av sik och siklöja efter Bottniska vikens kuster (Hudd m fl, 2013). De bästa förhållandena för sik visade sig finnas efter norra och östra Bottenvikskusten (figur 2). Siklöjan har sina bästa områden mer koncentrerade till norra Bottenviken. I Luleå skärgård finns mycket goda miljöer för uppväxt av siklöjeyngel. Förutsättningarna för sikrekrytering är något sämre, men är fortfarande jämförelsevis goda.



Figur 2. Tätheten i yngelprovtagningar (CPUE) och sannolikheten för förekomst av sik- och siklöjeyngel i Bottniska viken enligt den rekryteringsmodell som tillämpades i projektet Norrsik. Efter Hudd m fl (2013).

Karteringar av sik- och siklöjeyngel gjordes också 1993 och 1994 inom Kustfiskeprojektet (Kjellman, 1996). Undersökningarna skedde i Germandöfjärden och Storöfjärden. Fångsterna av siklöja var höga i båda områdena, över 2 000 per notdrag som mest i Germandöfjärden. Förekomsten av sikyngel var betydligt högre i Storöfjärden än i Germandöfjärden. Båda områdena kunde dock anses som goda rekryteringsmiljöer för sik.

- Lek- och uppväxtområden för siklöja, sik och strömming finns på många platser i närheten till farlederna.
- Långgrunda sandstränder har högst värde för rekrytering av siklöja och sik och är därför känsligast för påverkan.
- Den känsliga perioden för störning av lek- och uppväxtområden sträcker sig från september till och med juni.
- Lek- och uppväxtområden för varmvattenfisk saknas i farledsområdet.

De vuxna fiskbestånden

Provfisken riktade mot det stationära fisksamhället i Luleälvens mynningsområde och närliggande skärgård gjordes under 1970-talet i samband med Stålverk 80-utredningen (Wulff m fl, 1977).

Provfisken har också gjorts i Rånefjärden, norr om Luleå skärgård, inom Fiskeriverkets Kustfiskeprojekt under 1990-talet. Fisket gjordes dels för att beskriva kustfisksamhället i Norrbottens skärgård, dels som förundersökning för långtidsövervakning. Rånefjärden valdes som referensområde, där ett stort antal undersökningar förutom provfisken därefter genomförts.

Som underlag för MKB:n gjordes ett provfiske med kustöversiktsnät riktat mot fisksamhället i det område som förväntas bli påverkat av muddringsarbetena under hösten 2014 (Rådén m fl, 2014).

Stålverk 80-utredningen

Två av de provfiskeområden som besöktes vid Stålverk 80-utredningen, Sandöfjärden och Yttre Hertsöfjärden, kan representera innerskärgårdens fisksamhälle. Lokaler i Brändöfjärden, Västantillfjärden och Germandöfjärden kan karaktäriseras som mellanskärgård. Fisket gjordes på både grunda och djupa stationer.

Gers, mört, sik och abborre dominerade på de grunda stationerna. Fisken under sommaren (augusti) på de djupa stationerna gav fångster som avvek från grundområdenas. Strömming och siklöja dominerade helt (tillsammans ca 80 % av fångsten), medan hornsimpa var den tredje vanligaste arten. Sik, gers, mört och abborre förekom i ett fåtal exemplar. Siklöja, strömming och sik dominerade även under höstens fiske på dessa stationer. Sikløjans betydelse i kustzonen under hösten avspeglades tydligt.

Fiskeriverkets Kustfiskeprojekt

I Kustfiskeprojektet 1990 och 1991 provfiskades tre områden i Rånefjärden, som kan karaktäriseras som inner-, mellan- och ytterskärgård. Resultaten visade att abborre och gers förekom i relativt höga tätheter på grunt vatten i hela skärgården under sommaren, medan mörtens tyngdpunkt var starkt förskjutet till de inre delarna. Den fjärde vanliga arten, siken, förekom ändå in i innerskärgården, men fångsterna var klart störst i det yttre området.

Fisken gjordes också under sommaren på djupare (ca 20 m) lokaler i mellanskärgården. Här förekom abborre, mört och gers bara i få exemplar, medan fångsterna dominerades av sik, hornsimpa och strömming. Siklöja fångades bara vid enstaka tillfällen, trots att denna art tillhör de vanligaste i norra Bottenviken. Den låga fångsten av siklöja tyder på att denna art vandrat ut från fjärdarna under sommaren.

Provfiske 2014

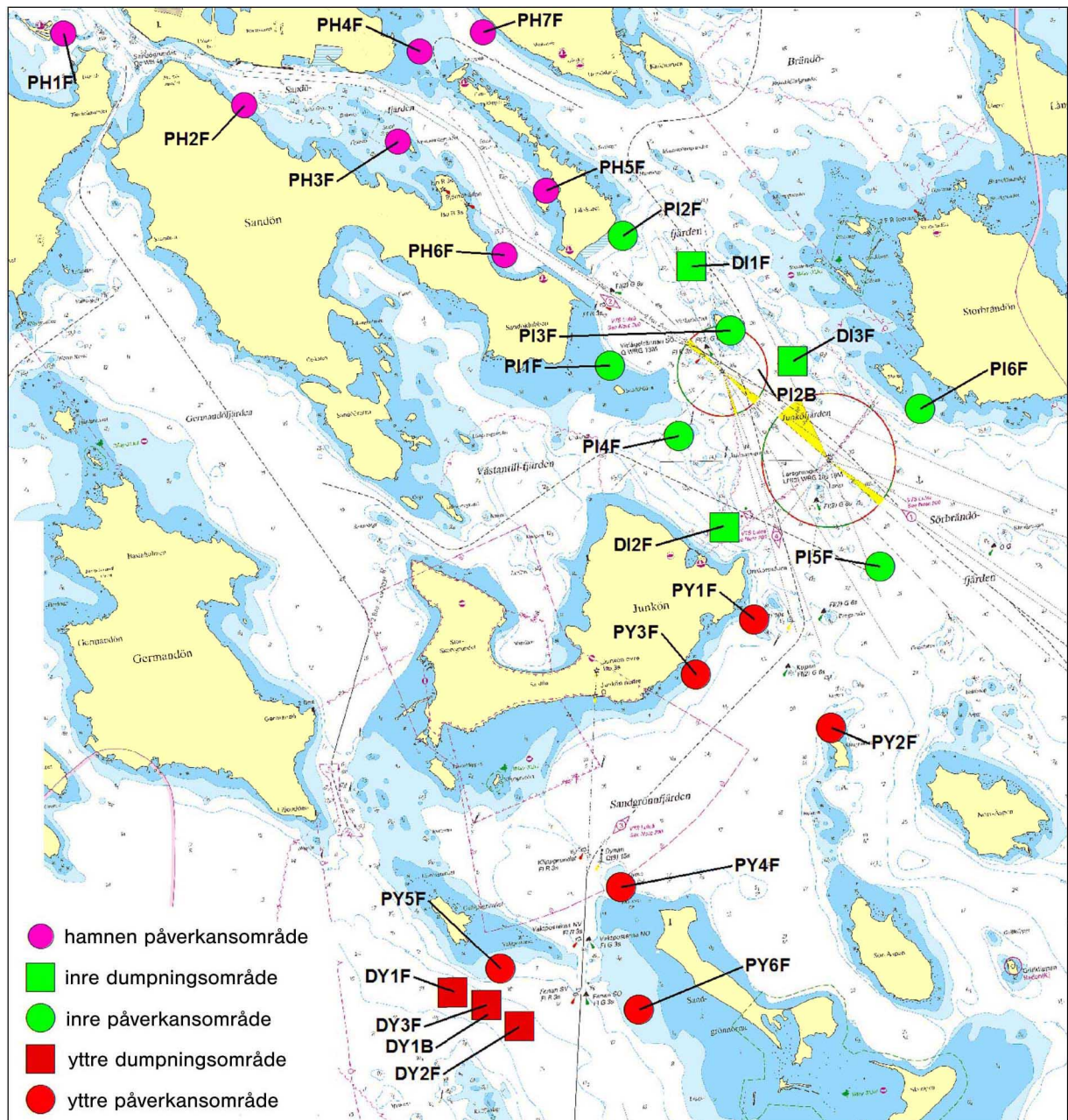
Provfiske i Luleälvens mynningsområde genomfördes av Medins Biologi AB hösten 2014 (Rådén m fl, 2014). Översiktsnät sattes i djupintervall från tre till 40 m djup på lokaler som representerar olika arbetsområden för muddring och dumpning av mudd (figur 3).

Fisket på grunda lokaler gav en bild av varmvattenssamhället. På de grundaste lokalerna ner till 10 m djup dominerade abborre, mört, braxen och gers. Resultatet hade stora likheter med fångsterna i det provfiske som årligen görs i referensområdet Rånefjärden. På de djupaste lokalerna skedde en övergång till ett samhälle som tydligt dominerades av kallvattenarter. Fångsterna av abborre, gers och mört minskade mycket kraftigt, medan siklöja, sik och hornsimpa dominerade. Jämförelser kan inte göras med Rånefjärden, då detta provfiske endast täcker grunda lokaler under senare år. Likheter finns med Kustfiskeprojektets provfisken på djupa lokaler, men siklöja förekom då bara i ett fåtal exemplar. Provfisket utanför Luleå gjordes senare, i oktober, då siklöjan tydligen vandrat in mot lekområdena.

Sammantaget bedömdes provfisket indikera ett fisksamhälle som i stort liknar det som beskrevs vid undersökningarna 1975–76 och det som undersöktes sedan 1990-talet i Rånefjärden. En tydlig invandring av siklöja till skärgården under hösten indikeras också av resultaten.

Provtagning under siklöjefisket

Huvuddelen av nätprovfiskena har gjorts på grunda lokaler. Bara ett fåtal provfisken har gjorts för att belysa det mer djuplevande kallvattenssamhället. Här är inslaget av mer migrerande arter större. En god bild kan fås av den journalföring och provtagning av fångster som görs under



Figur 3. Lokaler för nätprovfiske 2014. Efter Rådén m fl (2014).

siklöjefisket inom ramen för egenförvaltningen av siklöja. Yrkesfiskarna levererar fångstdata för siklöja och andra arter som fångas i trälområdena till HaV (tidigare Fiskeriverket).

Provtagning ur fångsterna för att beräkna bifångst och könsmodningsgrad hos siklöja gjordes dels av fiskarna själva, dels av Fiskeriverket. Nedan redovisas resultatet från Fiskeriverkets provtagning för år 2003 (Hasselborg, 2004).

Som ses i tabell 1 dominerar siklöja följd av strömming, medan övriga arter endast utgör en liten del av fångsten. Inslaget av strömming varierar kraftigt under fiskeperioden, med högst andel under de första veckorna. Strömmingen är också jämförelsevis mindre vanlig i Haparanda skärgård längst upp i norr. Utfallet har varit likartat vid tidigare analyser av trålfångster 2000–2002 och överensstämmer också väl med det provfiske som genomfördes hösten 2014 (Rådén m fl, 2014). Resultatet kan alltså anses representativt för det fisksamhälle som uppträder i skärgården under hösten och därför utgöra underlag för konsekvensbedömning.

Tabell 1. Artfördelning 2003 efter vikt, skärgårdsområde och vecka uttryckt i procent.

vecka	Haparanda			Kalix			Luleå			totalt
	39	41	43	39	41	43	39	41	43	
siklöja	66,5	60,1	45,3	55,0	71,6	83,0	33,1	61,0	92,4	66,4
juvenil	28,7	33,2	13,4	20,7	10,3	9,4	40,0	14,7	2,0	17,2
strömning	2,4	3,6	34,2	15,5	14,4	4,8	24,6	20,7	0,6	12,2
sik	0,6	0,0	0,8	6,0	2,0	1,9	2,1	3,1	4,8	2,3
abborre	0,6	2,3	5,6	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
nors	0,4	0,1	0,2	0,9	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4
gers	0,4	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2
mört	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
totalt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fisket

Yrkesfiske

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.

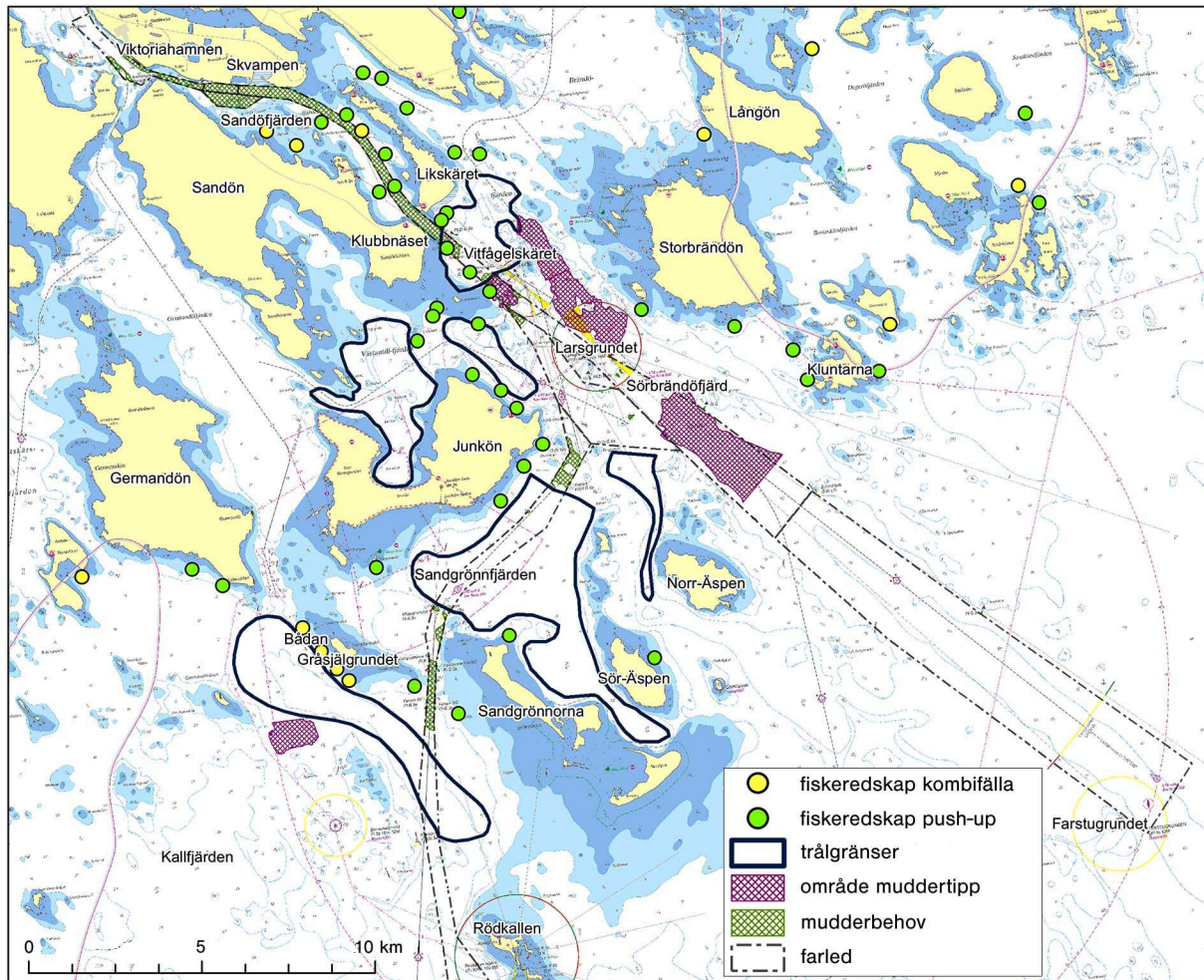
SLU, Institutionen för akvatiska resurser, ger ut sammanställningar av beståndssituationen och yrkesfiskets fångster för större delen av de fisk- och skaldjursarter som utnyttjas i svenska vatten. I den senaste rapporten för 2013 (<http://www.slu.se/faktablad-kustfisk>) redovisas uppskattningar av beståndsutveckling och fångster fördelade på de stora inlandsvattnen samt havsbassängerna. De viktigaste arterna för fisket och även ur ekologisk synvinkel är siklöja, sik, lax och abborre.

Siklöjebestånden i Bottenviken har historiskt varierat kraftigt. En nedgång under 1990-talet motiverade en ändring av förvaltningen, med ökat lokalt inflytande på fisket. Sedan dess har fisket efter siklöja efter Norrbottenskusten bedrivits som egenförvaltning i samverkan mellan Norrbottens Kustfiskareförbund, Havs- och Vattenmyndigheten och Statens Lantbruksuniversitet. Beståndsutvecklingen följs och inför varje höst ges råd om hur fisket kan bedrivas för att säkerställa ett uthålligt fiske. Trålområdena är reglerade i Fiskeriverkets förordningar. Delar av skärgården är avlysta från trålfiske och stora delar är olämpliga för trålning. Trålningen genomförs företrädesvis på vattendjup mellan 10–40 meter. Siklöjefisket i Norrbottens skärgård certifierades nyligen av Marine Stewardship Council (MSC).

Fisket bedrivs som partrålning, då två båtar tillsammans drar en bottentrål. Trålarna har konstruerats så, att unga siklöjor och annan småfisk avskiljs levande från fångsten. Totalt fångas för närvarande ca 1 500 ton siklöja per år vilket ger en rommängd på ca 110 ton.

Trålfisket sker i områden som erfarenhetsmässigt har goda bottnar och där man kan förvänta goda fångster. Vid ett samråd med yrkesfisket 15-01-22 lade berörda fiskare in de trålområden som kan komma i konflikt med muddring och dumpning av muddermassor på karta (figur 4). Laxförvaltningen har genomgått radikala förändringar under de senaste årtiondena. En aktionsplan för Östersjöaxen, Salmon Action Plan (SAP), antogs 1997 i syfte att förbättra status på de vilda laxbestånden. Fisket i öppna havet har minskat kraftigt, och målsättningen har varit att styra fångsterna till älvmynningsområden. Mål för produktionen av smolt togs fram för vildlaxälvarna. För Norrbottens älvar har situationen förbättrats avsevärt. Beroende på ett antal faktorer, sannolikt även det reducerade fisket i Östersjön, har uppgången av vildlax varit mycket god de senaste åren och även utgjort underlag för kustfisket.

Som kompensation för skador förorsakade av vattenkraften sker utsättningar av laxsmolt i åtta utbyggda vattendrag, samtliga i Norrland. Utsättningarna har uppgått till ca fem miljoner smolt årligen. I görligaste mån skall fisket riktas mot dessa laxar när de återvandrar till älvarna. Fisket är kvoterat. Den samlade kvoten för Östersjön 2014 var drygt 106 000 individer.



Figur 4. Trålområden, fasta fisken, muddringsområden samt platser för muddertippning.

Laxfisket har stor betydelse i Luleälven och skärgården. Fisket sker nästan uteslutande med fasta redskap, i stor utsträckning push-upfällor som skyddar mot sälangrepp. Länsstyrelsen har under lång tid inventerat fasta fisken och redovisat resultatet i rapporter. Den senaste redskapsinventeringen gjordes 2011. Uppdatering av redskapsinventeringen planeras ske under 2015.

Inventeringen visar, att fisket efter i huvudsak lax är betydande i Luleälvens nedre del samt i den utanförliggande skärgården (figur 4). Fisket bedrivs med stöd av enskild rätt. I nedre delen av Luleälven arrenderar yrkesfiskarna fiskeplatser av vattenägaren, Vattenfall. Visst fiske på andra privata fastigheter sker längre ut i skärgården.

Från och med 1997 har lagstiftningen gett möjlighet att bedriva fiske med fasta redskap i ett sk terminalfiskeområde som omfattar Luleå skg från Hindersön i norr till Pite skärgård och Mellerstön i söder. Till skillnad från älvar med vildlax saknas fredningsområden. Detta innebär, att fisket efter kompensationsodlad lax och öring skall underlättas och stimuleras. Som kompensation för utslagen rekrytering i samband med vattenkraftutbyggnaden i Luleälven sätts årligen ut tvååriga smolt; 550 000 laxar och 125 000 öringar.

Fiske efter sik sker främst med fällor och nät. Östersjöns sikbestånd har minskat kraftigt i stora delar av kustområdet. Minskningen i Bottenviken har varit mindre tydlig än i andra kustområden, men även här finns tecken på svagare bestånd. Den ökade förekomsten av säl anses ha bidragit till både beståndsminskning och lägre fångster. Landningarna i Bottenviken och Norra Kvarken har legat på ca 50 t/år den senaste tioårsperioden.

I Bottenvikens skärgård fiskas också stationära varmvattenarter, där abborren är viktigast. Beståndet i Rånefjärden har följts i provfiske. Fångsten per ansträngning har varit stabil eller ökande. Ett yrkesmässigt fiske efter abborre bedrivs med mjärdar, nät och fällor. Yrkesfiskets landningar sedan 1994 har varierat mellan ca 10 och ca 50 t/år. Fritidsfiskets fångster är sannolikt högre.

Fritidsfiske

Kunskap om fritidsfisket har insamlats genom två enkätundersökningar. Den första gjordes 1991 inom Kustfiskeprojektet (Sandström, 1994), där Rånefjärden var undersökningsområde. Jämförelser gjordes med Gräsö, Hornslandet och Holmön som undersöktes med samma metodik. Vid enkätundersökningen utgjordes undersökningspopulationen i ett område av ett slumpvist urval ur fastighetsregistret, medlemsförteckningar i båtklubbar samt yrkesfiskare. Enkäten innehöll frågor om hur ofta man fiskat, med vilka redskap och vilken fångst man fått. Resultaten avsågs ge en bild av det totala fisket, såväl fritids- som yrkesfiske. Andelen fritidsfiskare av de tillfrågade hushållen i Råneområdet var ca 40%, vilket var högre än i övriga områden. Fiske med smånät var den vanligaste metoden. Den beräknade totalfångsten var betydligt högre i Råneå än i övriga enkätområden; 800–1 000 fritidsfiskare fångade i medeltal ca 150 kg/år. Siklöja, strömming och abborre var de viktigaste arterna.

Nästa enkätundersökning gjordes 2005–2007 i områdena Gräsö, Gårdskär, Harkskär, Långvind, Gaviksfjärden, Örefjärden/Snöan, Stor-Rebben och Rånefjärden (Neuman & Sandström, 2009). Syftet var att belysa fiskets omfattning, värderingar rörande fiske, konflikter i samband med fiske samt förvaltningen av fisket i samband med reservatsbildning. Metodiken liknade den tidigare.

Fritidsfiskets fångster dominerades av strömming, abborre, sik och gädda, förutom i Rånefjärden, där siklöjan även vid denna undersökning var viktigast. Den genomsnittliga fritidsfiskarens årsfångst var ca 125 kg i Rånefjärden, d v s i samma storleksordning som i tidigare studie. Fritidsfisket hade stor social betydelse. Möjligheten till fiske värderades högt av i medeltal 59% av de svarande och var en viktig faktor för t ex valet av fritidsboende.

Konsekvenser vid uppgradering av farled in till Luleå hamn Sprängning

Påverkan orsakad av sprängning samt effekterna på akvatiska organismer har beskrivits ingående av Karlsson m fl (2004). Den påverkan som har störst betydelse är den tryckvåg som bildas vid detonationen. Fiskar är jämförelsevis känsliga för tryckvågor från undervattenssprängningar. Fisk med simblåsa har betydligt högre känslighet än de som saknar simblåsa. Större delen av den fisk som förekommer i Bottenviken tillhör gruppen med simblåsa. Undantagen är tånglake, kantnålar, simpor och nejonöga. De skador som oftast uppkommer är spräckt simblåsa, inre blödningar samt förlust av fjäll. Känsligheten varierar 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.

Dödlighetszonen vid sprängning brukar definieras som det område inom vilket dödligheten är över 10%, även om många fiskar i praktiken överlever närmare detonationsplatsen (Keevin & Hempen, 1997). Fiskens storlek påverkar också risken för dödlighet. I berörda områden i Luleälvens mynningsområde och skärgården utanför består större delen av fisksamhället av fisk mindre än 0,5 kg, även om storvuxen fisk som lekvandrande lax är vanligt förekommande under sommaren.

För årsyngel och småfisk nås över 10% effekt på dödlighet inom ett område ca 700 m från detonationen, om laddningen har en vikt av 450 kg och sker fritt i vattnet på 15 m djup. För fisk i viktklassen 0,5 kg ligger gränsen vid ca 500 m. Om fisken finns djupare eller grundare än detonationen minskar risken. Laddningens storlek och djupet på sprängplatsen har också betydelse, liksom förekomsten av grund i närområdet. Det på detta sätt framräknade avståndet skall därför

ses som ett maximivärde, då förhållanden vid sprängningen samt förekomsten av dämpande hinder minskar effekten. Risken för skador minskas också kraftigt om sprängningen sker nere i borrhåll. Den tryckvåg som då uppstår vid detonationen dämpas av överliggande berg och riktas i huvudsak uppåt.

Vid arbetet i farleden in till Luleå hamn kommer sprängningarna att ske i djupa borrhåll. Hur mycket risken för skador på fisken minskar jämfört med om sprängningen sker fritt i vattnet är svårt att uppskatta, men i praktiken kommer frisimmande vuxen fisk som lax och siklöja sannolikt att överleva på avstånd längre än ca 200 m 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. Vegetation skyddar också mot stötvågseffekter. Vid sprängningarna kommer man att tillämpa akustisk teknik för att skrämma bort fisken från arbetsområdet. En viss undflyendereaktion 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 ca 1 salva/dag att skjutas och ambitionen är att sprängning innanför Klubbäset genomförs under en säsong.

Lax, öring och vandringsik, som vandrar för lek upp i älven, riskerar att dö om de passerar nära sprängplatserna. Vandringsstiden för dessa arter är sammantaget utdragen, och täcker en stor del av sommaren. Enligt yrkesfisket (uppgift vid samråd 15-05-09) börjar laxvandringen omkring 10 juni och pågår fram mot slutet av augusti då den klingar av. Toppen ligger under juli. Fiske bedrivs i ledområdet under hela perioden. Förluster av fisk kan ske vid sprängningarna, och då avståndet mellan farledsarbetena och en del av de fasta fiskena är litet (figur 4) finns också risk att fångad fisk dör i redskapen.

En viss lek av siklöja torde förekomma i området. Risken för skador vid sprängning är dock liten, då lekplatserna huvudsakligen ligger utanför Klubbäset.

Strömming, abborre, gädda och flertalet mörtfiskar leker inte i det område som kan komma att beröras av sprängningarna.

Sammanfattningsvis bedöms risken för fiskförluster orsakade av sprängning vara störst för lax, öring och vandringsik, då dessa arter lekvandrar i området samt uppträder på vattendjup där tryckvågseffekterna är stora. För övriga arter är förluster mindre sannolika. Sprängning i djupa borrhåll och åtgärder för att skrämma 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.

- Förluster av fisk beroende på tryckvågor kommer att ske.
- Pelagiska arter med simblåsa är känsligast.
- Sprängning i djupa borrhåll och användning av metodik för att skrämma bort fisk kommer att minska risken för fiskdöd.
- Vuxen fisk, som finns på större avstånd än 200 m från sprängplatserna, bedöms kunna överleva detonationerna.
- Även innanför denna gräns kommer fisk att överleva.
- Bottenlevande arter klarar detonationer på betydligt närmare avstånd.
- Lax, öring och sik är de arter som bedöms löpa störst risk för skador.
- Risken för att fiskrekryteringen skadas är mycket liten.

Muddring och dumpning

Muddring i mjuka sediment samt dumpning av muddermassor orsakar vattengrumling. Det sediment som spills sprids i vattnets strömriktning. Hur stor spridningen blir beror av strömhastighet och sedimentets uppehållstid i vattnet. Finkornigt material som gyttja och leror uppehåller sig längre tid i vattenmassan och kan därför spridas över ett större område än sand och annat mer grovkornigt sediment. Turbulent vatten innebär en längre uppehållstid och högre strömhastighet möjliggör en längre spridning men samtidigt en snabbare utspädning.

Enligt de rekommendationer som vanligen tillämpas vid muddringar är den känsligaste perioden maj-juli. Grumlande arbete kan därför kräva begränsningsåtgärder. Motivet är omsorgen om vårlekande fiskarters rom och nykläckta yngel, t ex abborre och gädda. Denna hänsynsregel har tagits fram för i första hand kustmiljöer längre söderut i Östersjön samt i inlandsvatten. I Norrbottens skärgård ligger lekområdena för dessa arter i huvudsak i tillrinnande vattendrag samt i jämförelsevis mycket skyddade vikar och flador som inte kan påverkas av grumling från muddringsarbetet.

I områden som inloppet till Luleå hamn är riskerna störst för siklöja och kusträdd. Leken sker under hösten på grunda, måttligt exponerade bottenar i skärgården, för siklöjan också i älvmynningsområdet. Uppgifterna om siklek indikerar att denna sker något längre ut i skärgården.

Efter leken ligger rommen relativt öppet på bottenarna fram till våren då kläckningen sker i samband med att vattnet börjar värmas upp. Enligt litteraturuppgifter kan påslamning på lekbottenar få negativa konsekvenser för äggöverlevnaden. Studier i sjöar har visat, att mängden kläckande yngel minskat om finkornigt sediment lagt sig på de utvecklande romkornen. Redan ett 1–4 mm tjockt lager av sediment kan räcka för att minska rommens överlevnad. Muddringsarbeten behöver dock inte orsaka negativa effekter på fiskrekryteringen. Undersökningar i Norra Bottenviken, i samband med muddringsarbeten vid Haparanda Sandskär, visade att grumlingen inte orsakat signifikanta negativa effekter på tätheterna av sik- och siklöjeyngel (Hasselborg, 2015).

Arternas fortplantningsbiologi, med mycket lång inkubationstid för äggen, medför att risken för skador av grumling eller påslamning varar en stor del av året. Muddringsarbetena beräknas, beroende på isförekomst, kunna bedrivas från mitten av maj till mitten/slutet av november. I början och slutet av denna arbetsperiod föreligger således risk för skada på sik- och siklöjerekryteringen.

Strömmingen leker också företrädesvis på grunt vatten där den fäster rommen på vattenvegetationen eller på stenar. Leken sker i huvudsak under försommaren i Bottenviken. Grumling, som orsakar påslamning på de grunda bottenar som strömmingen leker på, försämrar leksubstrat och kan ge skador på deponerad rom. Tillfällig påslamning under tiden före lek torde inte ge några varaktiga effekter, då vågpåverkan normalt är tillräcklig för att det partikulära materialet snabbt avlägsnas.

Vid stora muddringsarbeten, som det här planerade, krävs lång tid för att slutföra arbetet. Det finns då två alternativ, antingen avbryta arbetet från och med oktober till och med juni, eller minimera den totala påverkanstiden genom att utföra aktiviteterna utan avbrott under hela den isfria perioden. För projektet föreslår man det senare alternativet, vilket innebär att den totala utförandetiden blir tre till fyra år.

Risken för skador minskas om det är möjligt att minimera grumlingen i de områden där rom deponerats fram tills dess att larverna kläckts vilket sker i början av juni. När larverna/ynglen sökt sig in mot grundvattnen exponeras de i betydligt lägre grad för grumling samtidigt som känsligheten minskar.

Bedömningen av risk för skador på lek- och uppväxtområden baseras på de spridningsberäkningar som ges i MKB-dokumentet. Enligt modellen kommer grumlande ämnen från i första hand mudd-

ringsområdena men även till viss del från dumpningen 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 modellen och genomförda provtagningar aldrig att bli höga. En viktig orsak till detta är materialets sammansättning. Stora delar av det som muddras utgörs sten och sand, och inslaget av partiklar mindre än 10 μ är litet, särskilt vid muddringarna efter Sandöleden.

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 försämma uppväxtmiljön. Projektet planeras ha en varaktighet av tre–fyra säsonger, varför exponeringstiden kan bli lång. DHI:s beräkningar (figur 7) visar, att relativt stora ytor potentiella lek- och uppväxtområden kommer att påverkas av en ackumulerad årlig påslamning >1 mm. Även om deponerad rom av sik, siklöja och strömming bara exponeras under en kortare del av arbetstiden, kan risken för skador 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 transportbottnar 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, frånsett att kraftig sedimentation kan påverka födosöksområdena. Undflyende 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.

I det aktuella området kan grumlande arbete i Sandöfjärden befaras utgöra hinder för lekvandrande fisk. Risken för att lekvandrande fisk skall hindras av grumligt vatten framförs ofta, men några vetenskapliga stöd finns sällan. Under tidigare produktionsperioder vid skogsindustrin och annan industri med utsläpp till vatten gjordes bedömningar av skada på lekvandrande fisk, utan att man kunde visa några tydliga effekter trots att utsläppen då var jämförelsevis mycket stora och med en kemisk sammansättning som borde ha upplevts negativ för fisk. Som exempel kan nämnas Mörrumsån och Göta älv. Lax- och öringvandringen stördes inte av de tidigare stora utsläppen från Mörrums Bruk, och man kunde inte se effekter av den komplicerade förorening som förekom under 1970-talet i Göta älvs mynning.

Fiskeriverkets utredningskontor genomförde undersökningar av fasta fisken i nedre delen av Luleälven i samband med muddringar i hamnområdet 1994–1996 (Utredningskontoret yttrande 1997-04-08). Arbetena omfattade muddringar av ca 510 000 m³ massor inom hamnbassäng och vändplats, samt sprängning av ett ca 800 m² stort område med förekomst av berg. Verksamheten var således av betydligt mindre omfattning än den nu planerade, men resultaten kan ändå vara vägledande för bedömningar.

Enligt journalföringar av fasta fisken kunde man inte belägga någon effekt på fångsterna. Jämfört med referensåren var laxfångsterna högre. Att lekvandrande fisk skulle hindras på sin väg in i Luleälven beroende på den vattengrumling som sker vid muddringsarbetet förefaller därför osannolikt.

Huvuddelen av det muddrade materialet deponeras till havs. Beroende på projektets omfattning planerar man använda flera dumpningsplatser. Alternativa lägen för dessa har utretts och behandlats vid samråd med fisket. Efter synpunkter har man tagit fram det alternativ som visas i figur 4.

Effekterna på fisk av den vattengrumling som kan uppkomma vid muddertippningen bedöms bli små. I tippområdena, 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.

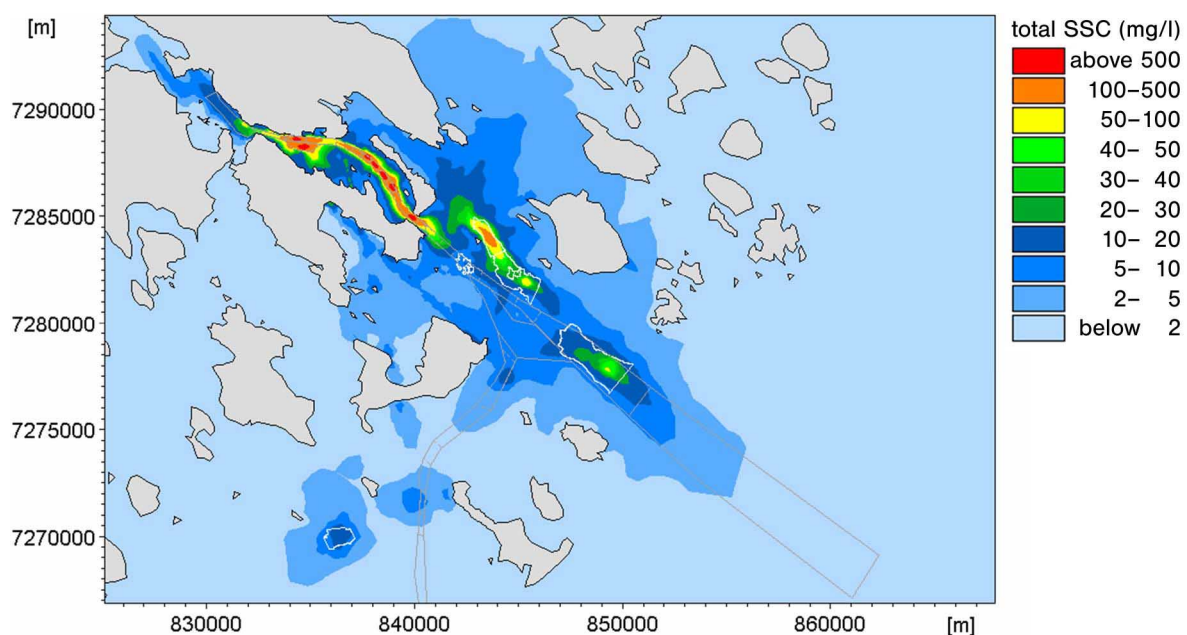
Påverkan vid dumpning av muddermassor utgörs av, förutom grumling, en överlagring av befintligt sediment samt tillkomst av en ny bottenyta med annan materialsammansättning, t ex organisk halt, kornstorlek, m m. Där muddertippning sker kommer den befintliga bottenfaunan temporärt att slås ut, vilket minskar födosöksområdet för fisk. Skadans varaktighet är svårbedömd, men fem till tio år efter avslutad tippning kan man anta, att en ny bottenfauna etablerats på de tippade muddermassorna. Vilket värde tippplatsen 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.

Bottenfaunan i Luleå skärgård har inventerats 2014 (Medins Biologi, 2015). Resultaten visade, att bottenfaunan generellt sett var artfattig och att biomassan var låg. Vitmärlor, fjädermygglarver och skorv var de vanligaste arterna. En förklaring till den låga biomassan är den nedgång som drabbade vitmärlan under 1990-talet över hela Bottniska Viken. Någon tydlig återhämtning har ännu inte skett.

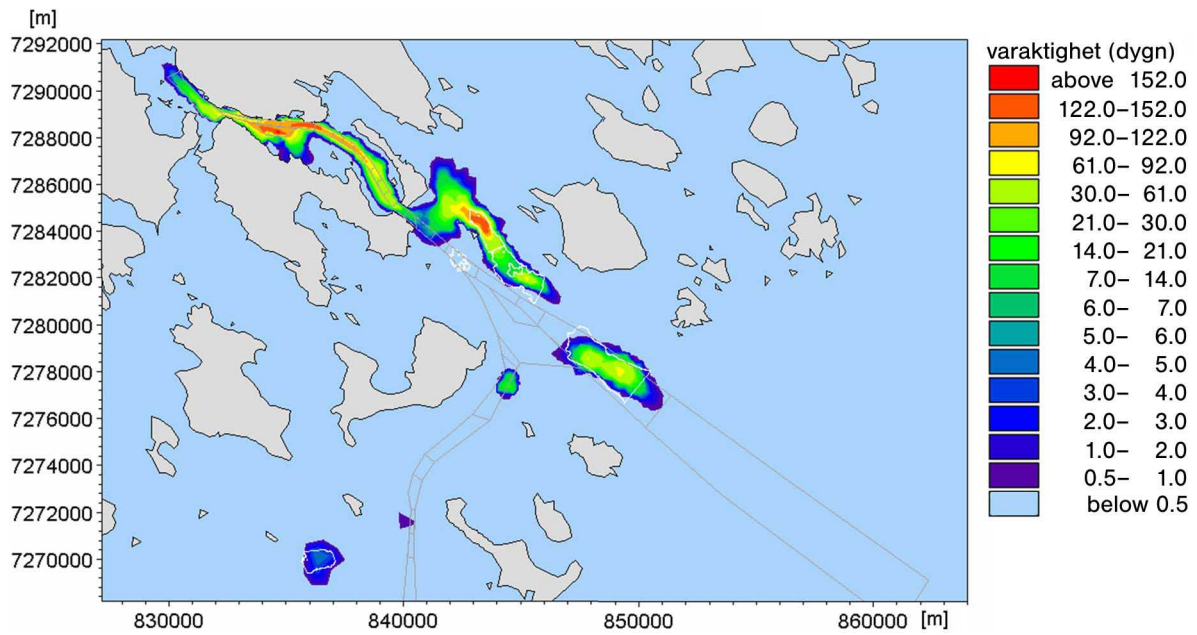
I närheten av tippplatsen kommer en sedimentation av utdrivande partikulärt material att ske (figur 5 och 7), vilket också skadar bottenfaunan, dock i mindre och i mer varierande omfattning. Här torde eventuella effekter ha avklingat redan efter ett till tre år.

För att prognosticera grumling används en modell, som drivs av uppmätta vind- och vattenföringsdata från 2012. Spridningen av grumling då den nu aktuella muddringen kommer att genomföras påverkas av vädret dessa år och den då valda tekniska lösningen. Avvikelserna från modellresultatet kan dock antas vara tämligen små.

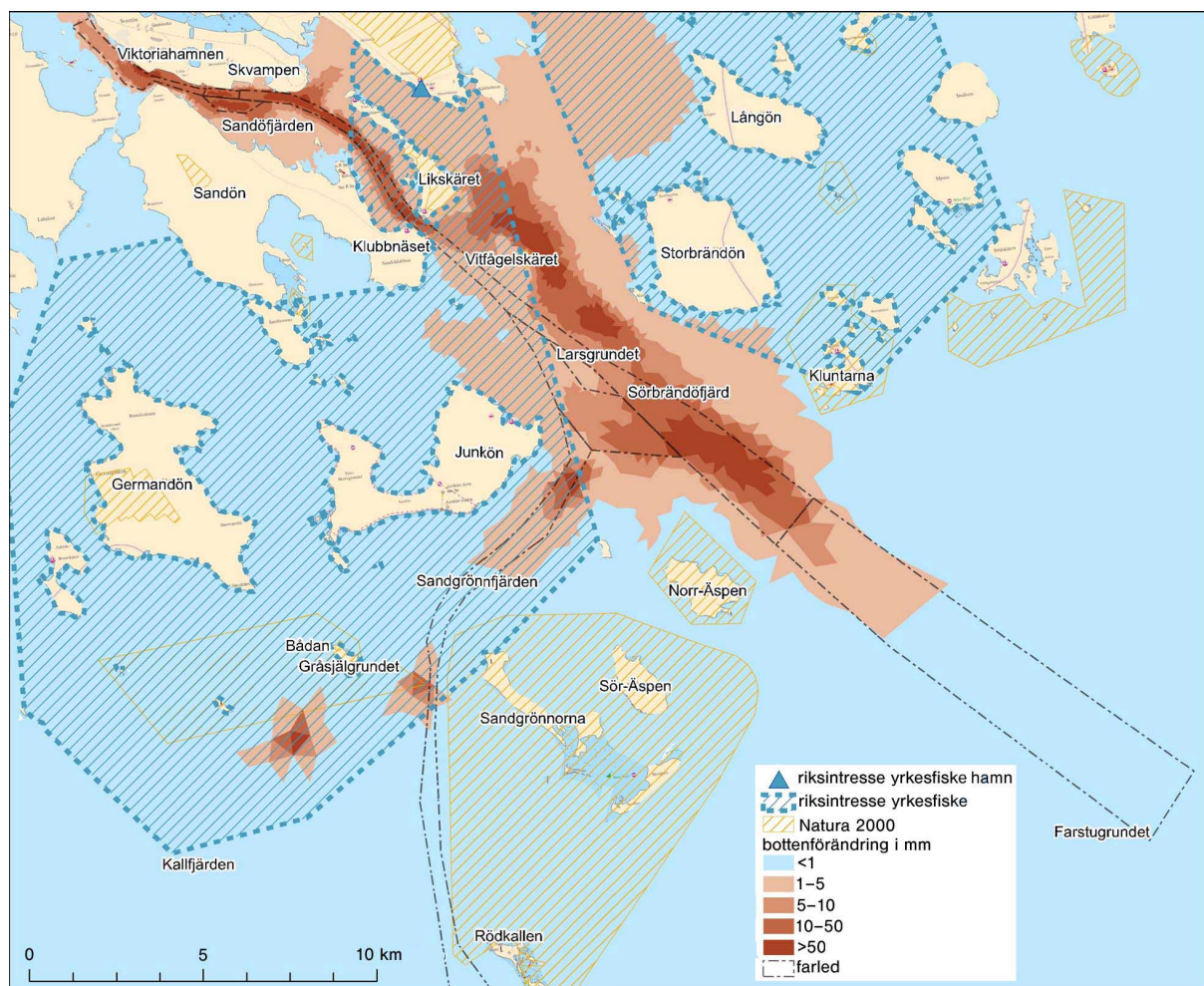
I modellen sätts ett antaget spill från mudderverk av den typ som sannolikt kommer att användas. Exempel på utfallet ses i figur 5. Enligt modellen täcker den maximala utbredningen av grumling



Figur 5. Prognos för maximal utbredning av grumling vid botten under perioden maj–oktober. Källa DHI.



Figur 6. Prognos för varaktigheten av 10 mg/l grumling vid botten under maj–oktober. Källa DHI.



Figur 7. Prognos för ackumulerad årlig utbredning av sedimentspill. Källa DHI.

av 2–10 mg/l ett tämligen stort område. I ett sådant fall kommer lek- och uppväxtområden i Sandöfjärden, Yttre Hertsöfjärden och vid södra Sandön och norra Junkön att påverkas. Varaktigheten av denna grumling i en enskild punkt blir dock kort, sannolikt bara några dygn förutom i Sandöfjärden (figur 6). Den summerade sedimentationen på bottenarna har också beräknats. Som ses i figur 7 kommer betydande arealer att tillföras mer än 1 mm sediment. Hur stor del av denna ackumulerade sedimentation som sker under den tid som rom deponerats i området kan inte bedömas, men torde vara liten. Sikløjans och sikens rom exponeras under ca två månader före isläggningen och ca en månad efter islossning. Resuspensionen av det sedimenterade materialet kan inte bedömas.

Bedömningen är, att relativt stora arealer lek- och uppväxtområden för sik och siklöja, samt något mindre arealer för strömming, kommer att påverkas 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 bottenarna och en resuspension av det sedimenterade materialet kan förväntas.

- Inga lekplatser för abborre och gädda bedöms beröras av grumling.
- Om betydande grumling når lekplatserna riskeras skador på deponerad rom; risken sådana effekter är störst i Sandöfjärden, Yttre Hertsöfjärden, södra Sandön och norra Junkön.
- Grumlingen bedöms inte störa lekvandringen hos fisk.
- Grumling bedöms orsaka endast små och kortvariga effekter på fiskens uppväxtområden.
- Grumling kommer inte att orsaka märkbara skador på vuxen fisk.
- Effekter av muddring och påslamning på fiskens födosöksbottenar bedöms avklinga efter några år.
- Födosöksområdet för fisk kommer att minska efter deponering.
- Bottenarna i deponierna kommer att koloniserats av en ny bottenfauna.

Störningar av fisket

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 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.

I samband med muddring för ny malmhamn på Yttre Sandskär 1994–1996 genomförde Fiskeriverkets utredningskontor i Luleå undersökningar av effekter på fiskets utövande under arbetet. Fiskeriverket fann att grumlingar i sådan omfattning att det kan ha påverkat fisket hade uppstått inom en radie av minst en nautisk mil från arbetsområdet.

I Fiskeriverkets prövotidsutredning efter farledsarbetena 1994–1996 gjordes bedömningen att skada i form av förlorad fångst under byggnadstiden omfattade fem fiskhus som låg inom en distansminuts radie från centrum av muddringsområdet. Beträffande slampåslag på redskap fann Fiskeriverket att muddringsarbetena inte orsakat sådana redskapsbesvär att någon ersättning för merarbete att hålla redskapen i stånd skulle utgå. Några bevis för att förändringarna i farleden orsakat bestående skada på fisket fanns inte.

Då fisket med fasta redskap i närområdet till leden är omfattande (figur 4) riskerar ett flertal redskap att påverkas, om arbeten sker under fiskeperioden. Skadan i form av förlorad fångst kan inte bedömas på förhand. Fiske i terminalfiskeområdet är tillåtet 1/1–30/9.

Sprängning utgör en risk för att fisken undviker arbetsområdet, vilket kan leda till minskad täthet i fiskeområdena. Effekten, om den uppstår, är positiv i sig då den minskar risken för fiskdöd vid sprängning, men den kan vara negativ för det lokala fisket.

Påverkan på fisket kommer endast att ske i Sandöfjärden, då inget behov av sprängningar förväntas i ledområdet utanför Klubbnalet.

Trålfisket torde bara i liten omfattning störas av farledsarbetena, särskilt då deponeringen av muddermassor anpassats så, att trålfälten inte berörs (figur 4).

- Fiske kan inte bedrivas i sprängområdena eller dumpningsområdena under den tid arbetena pågår.
- Fångstminskning kan uppstå i närområden till sprängnings-, muddrings- och dumpningsarbeten.
- Fångad fisk riskerar dö i redskap vid sprängning.
- Påslamning på redskap kan försvåra fisket med nät och ryssjor.
- Effekten av påslamning är måttlig och avklingar snabbt.
- Trålfisket påverkas bara i liten omfattning av farledsarbetet.

Sammanfattande bedömning av konsekvenser

- Viss fiskdöd kommer att uppstå vid sprängning.
- Risken för omfattande förluster är dock liten då sprängningen sker i djupa borrade hål och då akustisk metodik för att skrämja bort fisk skall tillämpas.
- Skadorna av sprängning på fiskrekryteringen bedöms bli små.
- Effekterna av grumling på fiskvandring bedöms bli små.
- Grumling kommer att orsaka påverkan på lekbottnar nära farledsarbetet.
- Då arbetet avbryts under vintern minskar risken för effekter på sikens och sikløjans rom.
- Påverkan av grumling på uppväxtområden bedöms bli liten.
- Effekterna av deponering av muddermassor på fiskens födosöksbottnar bedöms avklinga efter några år.
- Fisket kommer att försvåras i närområdet till farledsarbetet och deponierna under den tid då arbetet pågår.
- Förluster av fångst kan förväntas.

Litteratur

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

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.

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

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. Louice Missouri, Aug. 1997.

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

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.

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