

MKB Projekt Landsortsfarleden



Foto: Westphoto/ Birgitta Sjöstedt



SJÖFARTSVERKET

MKB Projekt Landsortsfarleden

Foto

Sjöfartsverket där inget annat anges

Dokumentdatum

2024-10-10

Huvudskribent

Therese Stark, Sjöfartsverket

Medskribenter

Maria Grimert, Louise Larsson
och Paul Edebalk, Sjöfartsverket



Innehåll

1. Inledning	9	5. Alternativredovisning	47
1.1 Bakgrund.....	12	5.1 Nollalternativ.....	48
1.2 Syfte.....	13	5.2 Alternativa farledsdragningar.....	48
1.3 Övriga projekt i närområdet.....	13	5.3 Masshantering och alternativ.....	48
2. Prövningsprocessen	15	5.4 Alternativa dumpningsområden.....	49
2.1 Tillåtlighetsprövning.....	16	5.5 Alternativ farledsutmärkning.....	50
2.2 Prövning enligt miljöbalken.....	17	6. Avgränsning och metodik	
2.3 Samråd.....	17	för konsekvensbedömning	51
3. Områdesbeskrivning och		6.1 Metodik för konsekvensbedömning.....	52
planförhållanden	19	6.2 Geografisk avgränsning.....	55
3.1 Lokalisering.....	20	6.3 Avgränsning i tid.....	55
3.2 Planbestämmelser.....	20	6.4 Avgränsning i sak.....	55
3.3 Skyddade områden med mera.....	21	7. Påverkansfaktorer	57
3.4 Vatten- och djupförhållanden.....	33	7.1 Fysisk påverkan av havsbotten.....	58
3.5 Vind- och isförhållanden.....	33	7.2 Förändrade strömförhållanden.....	58
3.6 Geologi och sedimentförhållanden.....	33	7.3 Suspenderade sediment	
4 Översiktlig verksamhetsbeskrivning.....	35	och sedimentation.....	59
4.1 Muddringsverksamhet		7.4 Undervattensbuller.....	63
inklusive sprängning.....	36	7.5 Luftburet bulle.....	64
4.2 Masshantering.....	40	7.6 Fysisk påverkan ovan havsytan.....	67
4.3 Släntstabiliserande åtgärder.....	43	7.7 Vågexponering (svall- och	
4.4 Farledsutmärkning.....	43	avsänkingsvågor) och erosion.....	67
4.5 Fartygstrafik.....	45	7.8 Utsläpp till luft.....	72
		7.9 Utsläpp till vatten.....	73
		7.10 Ljuspåverkan.....	74
		7.11 Elektromagnetiska fält.....	74
		7.12 Vibrationer.....	74

8. Skyddsåtgärder.....	75	11. Miljö kvalitetsnormer.....	141
9. Nulägesbeskrivning och konsekvenser	77	11.1 Statusklassificering	142
9.1 Fisk.....	78	11.2 Bedömd påverkan på MKN av planerad verksamhet	144
9.2 Makrovegetation	87	12. Risker och säkerhet.....	149
9.3 Bottenfauna	92	12.1 Anläggningsskedet	150
9.4 Marina däggdjur.....	99	12.2 Driftskedet.....	152
9.5 Fågel	102	13. Kumulativa effekter.....	153
9.6 Flora och fauna	107	14. Kontroll och uppföljning	155
9.7 Yrkesfiske.....	108	15. Miljö- och klimatmål.....	157
9.8 Sjöfart och farled.....	110	16. Samlad bedömning	161
9.9 Totalförsvaret.....	111	16.1 Anläggningsskede	162
9.10 Kulturmiljö	114	16.2 Driftskede.....	163
9.11 Rekreation, friluftsliv och boende.....	118	16.3 Övriga bedömningar	163
9.12 Miljöövervakningsstationer	128	17. Kompetens	165
9.13 Konsekvenser för nollalternativ	132	Referenser	167
10. Bedömning av påverkan på områdesskydd med mera	133		
10.1 Riksintressen.....	134		
10.2 Natura 2000-områden.....	135		
10.3 Naturresevat och andra områdesskydd ..	139		



Bilagor

- Bilaga 3a** Karta över planerad verksamhet.
- Bilaga 3b** MKN-utredning Landsort. Bedömningar och kommentarer av statusklassningar och MKN inför planerade åtgärder. Sweco, 2024-03-18.
- Bilaga 3c** Landsortsfarleden Vågor – Bedömning av påverkan från förändrad fartygs- trafik, DHI. Daterad 2024-10-21.
- Bilaga 3d** Risk för stranderosion längs Landsorts- farleden, Niras. Daterad 2020-12-21.
- Bilaga 3e** Farledsprojekt Landsort–Södertälje. Spridningsmodellering av spill från muddring och dumpning, DHI. April, 2019.
- Bilaga 3f** Vattenomsättning i systemet längs Lands- ortsfarleden, DHI. Daterad 2019-06-17.
- Bilaga 3g** Miljöteknisk bedömning av sediment i muddrings- och dumpningsområden, Sjöfartsverket 2024-10-02.
- Bilaga 3h** Fågelstudie och naturvärdesinventering inför upprustning av farled Södertälje– Landsort, Ekologigruppen. Daterad 2018-03-07.
- Bilaga 3i** Påverkan av svall på ejder utmed planerad farled Södertälje–Landsort, Ekologigruppen. Daterad 2018-05-23.
- Bilaga 3j** Landsortsfarleden – Bullerutredning. Tillhör MKB för ansökan om tillstånd för vattenverksamhet. Structor, daterad 2024-08-28.
- Bilaga 3k** Bedömning av Natura 2000-områden, Sjöfartsverket, daterad 2024-09-27.
- Bilaga 3l** Utredning av ackumulationsförhållanden i potentiella dumpningsområden Landsortsfarleden. Sweco 2024-06-17.
- Bilaga 3m** Beräkning av strömmar och sediment- spridning för Landsortsfarleden. Utredning av de dumpade massornas påverkan på ackumulationsförhållandena samt beräkning av sedimentspridning från dumpningsarbeten, Sweco, daterad 2024-05-21.
- Bilaga 3n** Naturvärdesinventering Landsort, 2024. Sweco, daterad 2024-08-27
- Bilaga 3o** Bottenfauna – En undersökning av bottenfauna i kustvattnet innanför Landsort. Sweco, daterad 2024-09-30.
- Bilaga 3p** Undersökning av bottenfauna i Landsorts- farleden, Sweco, daterad 2024-06-14.
- Bilaga 3q** PM Marinarkeologisk granskning av sonardata Landsortsfarleden, Sweco, daterad 2023-12-05.
- Bilaga 3r** Inventeringar av grunda strandområden mellan Södertälje och Landsort. Sweco, daterad 2024-03-15.
- Bilaga 3s** Bedömning av effekter av farledstrafik på vegetation och områden för fisklek, Medins, daterad 2018-05-22.
- Bilaga 3t** Makrovegetation – En undersökning av makrovegetation i kustvattnet innanför Landsort, Sweco, daterad 2024-03-15.
- Bilaga 3u** Marinarkeologiska utredningar (flertalet utredningar av Nordic Maritime Group).
- Bilaga 3v** Naturresevat i Landsortsfarleden, Sjöfartsverket, daterad 2024-09-27.
- Bilaga 3w** Fisk Södertälje–Landsort. Underlags- rapport till MKB Sweco, uppdaterad 2024-10-15.
- Bilaga 3x** Effekter fågelfauna Landsortsfarleden. Skrivbordsstudie Fågel 2024. Sweco, daterad 2024-10-17.



Administrativa uppgifter

Projektnamn

Projekt Landsortsfarleden

Projekthemsida

www.sjofartsverket.se/sv/farledsprojekt/landsortsfarleden

Verksamhetsutövare

Sjöfartsverket

Organisationsnummer

202100-0654

Adress

601 78 Norrköping

Telefon

0771-63 00 00

Sjöfartsverkets hemsida

www.sjofartsverket.se

Kontaktpersoner

Melica Cliffoord, projektledare
Therese Stark, miljöspecialist

Län

Stockholms län och
Södermanlands län

Kommuner som berörs av planerade arbeten

Södertälje kommun
Botkyrka kommun
Nynäshamns kommun
Trosa kommun

Icke-teknisk sammanfattning

Bakgrund

Det finns en politisk vilja i Sverige att stärka järnvägens och sjöfartens förutsättningar för godstransporter och bidra till överflyttning av godstransporter från väg till dessa transportslag. Målsättningen är att genom att effektivt nyttja tillgängliga transportslag minska transportsektorns klimatutsläpp. Det har även genomförts en studie där tidigare konstaterade begränsningar i vissa delar av farleden mellan Landsort och Södertälje avseende, tillgänglighet, kapacitet samt säkerhet bekräftats. Sammantaget har flera utredningar avseende farledsdesign, miljöpåverkan samt prognoser avseende fartygstrafik i framtiden genomförts som resulterat i utformningen av Projekt Landsortsfarleden.

Om projektet och ansökt verksamhet

Sjöfartsverket genomför projektet i syfte att höja säkerheten i farleden mellan Landsort och Södertälje. Åtgärderna syftar även till att höja tillgänglighet och kapacitet för att möta framtidens behov. Projektet innebär breddning och fördjupning av farleden på vissa sträckor. Farleden leds även om i två partier och frågan om tillåtlighet har prövats av regeringen.

Åtgärderna omfattar fördjupning och breddning av farleden genom muddring av drygt ca en miljon kubikmeter massor inom områden längs den ca 70 km långa farleden. Muddring kommer göras genom gräv-muddring, sugmuddring eller sprängning beroende på typ av bottenmaterial och på vissa platser krävs släntstabiliserande åtgärder. Det största behovet av muddring finns på sträckan mellan Skansundet och Södertälje. För att kunna ta hela den uppgraderade farledssträckan i drift behövs även uppförande av ny farledsutmärkning såsom fyrar och kummel.

Allt arbete planeras att genomföras under en tidsperiod om två år. Arbetena kommer vara utspridda längs farleden och därmed pågå betydligt kortare tid vid varje plats. Förorenade massor, vilka är en relativt sett mycket liten volym, kommer att tas upp och omhändertas på land.

Miljökonsekvensbedömning

Sjöfartsverket har genomfört en miljöbedömning och därvid låtit genomföra flera expertbedömningar,

undersökningar och modelleringar för att ta fram underlag till denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Bland annat har sediment provtagits och analyserats, bullerberäkningar, flera modelleringar av strömmar och grumling samt inventeringar av naturvärden genomförts. Dessa har legat till grund för konsekvensbedömningarna som kvalitetsgranskats av experter inom respektive område.

Inom projektet har flera olika skyddsåtgärder identifierats som kommer vidtas för att minimera påverkan på exempelvis naturvärden och närboende. Ett exempel på skyddsåtgärd är att muddringsarbetena inte kommer utföras under delar av året då naturmiljön är som känsligast och friluftslivet som aktivast.

Konsekvenserna som uppkommer till följd av farledsprojektet bedöms uppstå främst under anläggnings-skedet och är till övervägande del av övergående karaktär så som exempelvis grumling och buller. Vissa konsekvenser blir oundvikligen bestående då bottendjupet ändras. Med vidtagna skyddsåtgärder varierar konsekvensen mellan försumbar och liten, se tabell på följande sida för samlad bedömning.

I övrigt bedöms inget av de utpekade riksintressena inom området att påverkas negativt. Planerade åtgärder utförs i åtta vattenförekomster. Åtgärderna bedöms medföra att en kvalitetsfaktor försämras i tre av dessa, men inte så att den övergripande ekologiska statusen försämras.

För Natura 2000-områdena Skansundet och Stångberget bedöms Natura 2000-tillstånd behövas. Någon skada av betydelse bedöms dock inte ske i områdena. Dispens bedöms behövas för planerad verksamhet i naturreservaten Brandalsund, Askö och Fifång.

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis inte medföra försämra möjligheten att uppnå något av de nationella miljömålen. Projekt Landsortsfarleden bedöms däremot i flera avseenden kunna bidra till uppfyllelse av miljömålen.

Sammanställning miljökonsekvenser med vidtagna skyddsåtgärder för anläggnings- och driftskedet.

Miljöaspekt	Påverkansfaktor	Konsekvens	
		Anläggningsskede	Driftskede
Fisk	Fysisk påverkan av havsbotten	Liten	
	Suspenderade sediment och sedimentation	Liten	
	Undervattensbuller	Liten	Försumbar
	Vågexponering		Försumbar
Makrovegetation	Fysisk påverkan av havsbotten	Försumbar	
	Suspenderade sediment och sedimentation	Försumbar	
	Vågexponering		Försumbar
Bottenfauna	Fysisk påverkan av havsbotten	Liten	
	Suspenderade sediment och sedimentation	Liten	
	Vågexponering		Försumbar
Marina däggdjur	Undervattensbuller	Liten	
	Suspenderade sediment och sedimentation	Försumbar	
Fågel	Fysisk påverkan ovan havsytan	Liten	Försumbar
	Luftburet buller	Liten	Liten
	Suspenderade sediment och sedimentation	Liten	
Flora och fauna	Fysisk påverkan ovan havsytan	Liten	Försumbar
Yrkesfiske	Undervattensbuller	Försumbar	
Sjöfart och farled	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	
Totalförsvaret	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Försumbar
	Fysisk påverkan av havsbotten		Försumbar
Kulturmiljö	Fysisk påverkan av havsbotten	Försumbar	
	Suspenderade sediment och sedimentation	Försumbar	
Rekreation och friluftsliv	Suspenderade sediment och sedimentation	Försumbar	
	Luftburet buller	Liten	Försumbar
	Vågexponering		Försumbar
	Ljuspåverkan		Försumbar
	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Liten
Miljöövervakningsstationer	Suspenderade sediment och sedimentation	Liten	
	Utsläpp till vatten	Försumbar	
	Förändrade strömförhållanden		Försumbar



Foto Håkon Grimstad

1

Inledning



Projekt Landsortsfarleden innefattar säkerhets- och kapacitetshöjande åtgärder i farleden mellan Landsort och Södertälje Hamn, se Figur 1. Farleden, med en längd av ca 70 km, har stor betydelse för sjötrafiken till och från Södertälje Hamn och hamnarna i Mälaren, men har konstaterats vara olycksdrabbad och har begränsningar i tillgänglighet och kapacitet.

Den generella utvecklingen inom sjöfarten över tid visar att fartygsstorlekarna ökar, vilket möjliggör ökad transporteffektivitet och minskad miljöbelastning. Ökade godsvolymer innebär också att det är önskvärt med en övergång till större fartyg för att minska såväl antalet fartygspassager som trafikens påverkan på miljön.

Sjöfartsverket är den myndighet som har ansvar för tillgänglighet, framkomlighet och säkerhet i svenska farleder och farvatten. I detta ingår underhåll av farleder och farledsutmärkning, sjömätning och sjökortsframställning samt planering inför förbättringsåtgärder i de allmänna farlederna. Projekt Landsortsfarleden är ett led i arbetet med att höja säkerheten till sjöss och att möjliggöra framtida hållbara godstransporter.

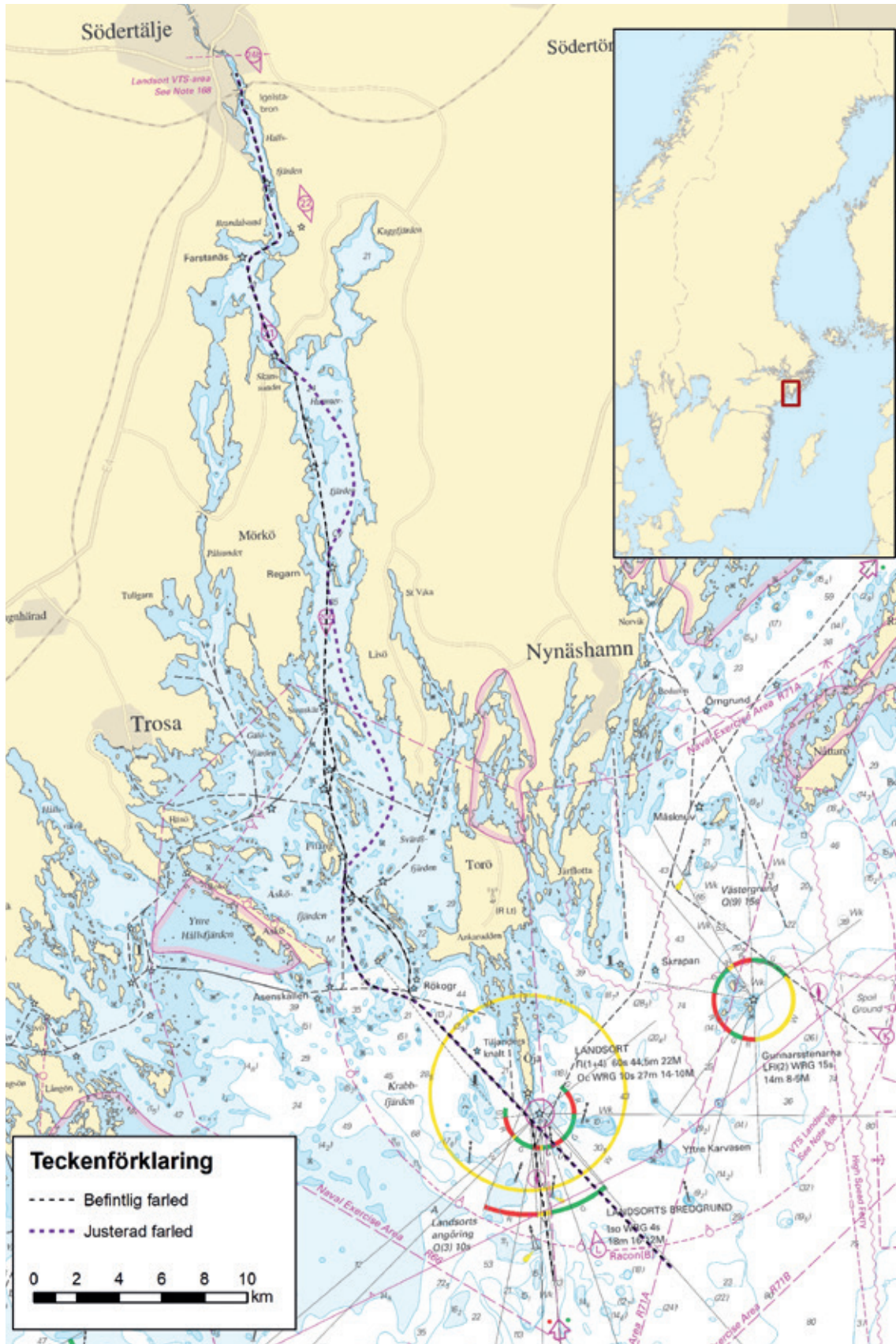
De åtgärder som ingår i Projekt Landsortsfarleden innebär inrättande av två nya farledsavsnitt samt

muddringsåtgärder i dessa samt befintliga farledsavsnitt, tillsammans med en uppgradering av sjösäkerhetsanordningarna (fast utmärkning) längs farleden. I ett första steg har inrättandet av de två nya farledsavsnitten tillåtlighetsprövats av regeringen och därefter inrättats av Sjöfartsverket, och i ett andra steg kommer mark- och miljödomstolen att tillståndspröva de fysiska åtgärder som krävs i farleden.

Beslut om tillåtlighet meddelades av regeringen under våren 2023, varefter Sjöfartsverket fattat beslut om inrättande av dessa nya farledsavsnitt. Sjöfartsverket har därefter fortsatt arbetet med tillståndsansökan. Kompletterande samråd utfördes våren 2024 och arbetet med att uppdatera och komplettera utredningar samt färdigställa denna miljökonsekvensbeskrivning slutfördes under hösten 2024.

En specifik miljöbedömning har genomförts inom ramen för tillståndprocessen för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Miljöbedömningen regleras i 6 kap. miljöbalken och har sammanställts i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning.





Figur 1. Översiktskarta lokalisering Projekt Landsortsfarleden. Den lila streckade linjen visar den justerade farledsdragningen.

1.1 Bakgrund

Omfattande åtgärder har vidtagits för att stärka järnvägens och sjöfartens förutsättningar för godstransporter, framför allt genom den nationella godstransportstrategin för effektiva, kapacitetsstarka och hållbara godstransporter (NGTS) som beslutades av regeringen i juni 2018. Regeringen uttryckte då ambitionen att skapa förutsättningar för överflyttning av godstransporter från väg till sjöfart. Överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart är en viktig del av godstransportstrategin och bidrar till att minska transportsektorns klimatutsläpp.

För Landsortsfarleden genomfördes en åtgärdsvalsstudie under 2015 (Trafikverket 2015-02-20). I denna kunde bekräftas vissa brister i befintlig farled genom att farleden i vissa delar är trång med begränsningar i tillgänglighet och kapacitet samt olycksdrabbad. Med utgångspunkt från Infrastrukturpropositionen och därpå följande Åtgärdsplaneringen fastställdes den nationella trafikslagsövergripande planen för transportsystemet 2018–2029 samt 2022–2033 (I2022/01294) i juni 2022. Planen rymmer bl.a. åtgärder för att stärka sjöfartens roll i transportsystemet, och Landsortsfarleden pekades ut som en av de namngivna investeringarna i den nationella planen.

Utifrån åtgärdsvalsstudien fick Sjöfartsverket i uppdrag av Trafikverket att genomföra en farledsutredning, för att klargöra vilka fysiska åtgärder som krävs för att avhjälpa bristerna samt öka kapaciteten och säkerheten i Landsortsfarleden. Därigenom utreddes också tillgängligheten till Södertälje Hamn samt anpassning till övriga utbyggnader som pågår i hamnen och i Södertälje sluss och kanal för att kunna transportera en större andel gods till och från regionen med fartyg.

Ett flertal olika farledssträckningar har utretts i syfte att förbättra säkerhet, kapacitet och tillgänglighet och en omfattande riskanalys har genomförts. Utredningarna har genomförts i samråd med sakkunniga och specialister inom olika områden för att efter sammanvägning av olika perspektiv och intressen finna de bästa lösningarna.

Den sammantagna slutsatsen från den initiala processen för utveckling av farleden är att en delvis ny farledsträckning tillsammans med säkerhetshöjande åtgärder i befintlig farled är det bästa alternativet för en säker trafik med ökad fartygskapacitet ur såväl miljö- som säkerhetssynpunkt. Den nya sträckningen innebär en partiell omledning av trafiken längs två nya farledsavsnitt; på sträckan mellan Fifång och Regarn samt mellan Oaxen och Skansundet.

Tillåtlighetsprocessen för inrättande av de nya farledsavsnitten påbörjades under 2016. Begäran om tillåtlighet för de två nya farledsavsnitten ingavs i februari 2019 för prövning av regeringen. Tillåtlighetsansökan inkluderade en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) vilken hade godkänts av Länsstyrelsen i Stockholm (2018-07-10). Regeringen fattade beslut om tillåtlighet för inrättandet den 20 april 2023. Sjöfartsverket har därefter beslutat om inrättande av nya farledsavsnitt enligt lagen (1983:293) om inrättande, utvidgning och avlysning av allmän farled ("farledslagen") (2024-01-13, Sjöfartsverkets Dnr 24-00307).

Planerade åtgärder i befintliga och nya farledsavsnitt säkerställer att hela Landsortsfarleden dimensioneras för trafik med fartyg med ett maximalt djupgående som ökas från nuvarande 9,0 m till 10,5 m med ökade säkerhetsmarginaler jämfört med dagens trafik i

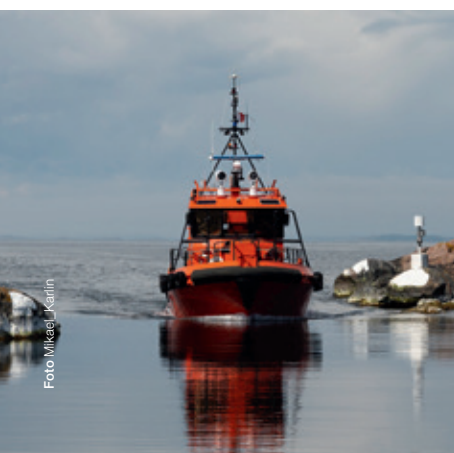


Foto Mikael Karlin



Foto Linda Holmqvist

nuvarande farled. Den dimensionerande fartygs-längden blir fortsatt ca 220 m och bredden ca 32 m. Farled och farledsutmärkning dimensioneras för att dessa fartyg skall kunna trafikera utan mörkerrestriktioner. I dag begränsas trafiken till 160 m längd utan mörkerrestriktioner och 200 m med vissa ytterligare trafikrestriktioner. Planerade åtgärder innebär en anpassning av farledens sträckning, breddning och fördjupning av vissa farledsavsnitt så att tillräckliga säkerhetsmarginaler uppnås samt att farledsutmärkningen anpassas utmed hela farledens sträckning. Åtgärderna baseras på samråd med lotsar, vilka också medverkat i simuleringen av den nya fartygsstorleken i den nya farleden, samt Transportstyrelsens nationella samt internationella rekommendationer för dimensionering av farleder (PIANC¹) såväl som IALA:s² vägledning för utformning av farledsutmärkning.

Avsikten med utformning och anpassning av farleden har varit att åstadkomma erforderlig sjösäkerhet samtidigt som hänsyn tas till faktorer, främst vattenmiljö och olika typer av skyddsvärden i området, inklusive boende. De fysiska åtgärder som projektet omfattar består framför allt av muddrings- och sprängningsarbeten för att säkerställa djup och bredd i farleden, samt anpassning av befintlig respektive viss nyetablering av fast utmärkning i form av fyrar och kummel. Muddermassor planeras i första hand att nyttiggöras, när så inte är möjligt planeras den största delen att dumpas inom allmänt vattenområde samt såvitt avser sprängstensmassor i anslutning till muddringsområdena. Omfattande utredningar och samråd har genomförts vilka ligger till grund för den samlade bedömningen av miljökonsekvenser och den nu framtagna farledsdesignen och dess planerade åtgärder.

1.2 Syfte

Syftet med Projekt Landsortsfarleden är att förbättra sjösäkerheten samt öka kapacitet och tillgänglighet i den allmänna farleden mellan Landsort och Södertälje

för att möta transportbehovet i enlighet med den uppdaterade godsprognosen.

Syftet med den specifika miljöbedömningen är att integrera miljöfrågor i projektarbetet, avgränsa utredningsarbetet till att omfatta de betydande miljöfrågorna, utgöra underlag för samråd, utreda olika alternativa lokaliseringar och utformningar av planerade åtgärder samt slutligen utgöra ett relevant beslutsunderlag i tillståndsprocessen.

Miljökonsekvensbeskrivningen avser direkta och indirekta konsekvenser av den vattenverksamhet och övriga åtgärder som krävs för uppgradering av farleden vilka ska prövas av mark- och miljödomstolen.

1.3 Övriga projekt i närområdet

1.3.1 Södertälje hamn

Södertälje Hamn är en nod för godshanteringen i Mälardalen och Stockholmsregionen. Fokus för verksamheten ligger på ro-ro³-fartyg, bränsle- och containrerhantering. Hamnen har ett strategiskt läge för godsförsörjningen med sjöfart till Stockholmsregionen, då förutsättningarna för anslutande transporter på järnväg och inlandssjöfart är optimala. I direkt närhet till hamnen finns järnvägsförbindelserna Västra stambanan, Svealandsbanan och Grödingebanan. Anslutning till Västra stambanan som ingår i järnvägens stamnät innebär att Södertälje hamn är av riksintresse för kommunikation.

Södertälje hamn har en stor potential att bli en av noderna för framtida klimatanpassad godsförsörjning i Stockholmsregionen. Hamnen har tillstånd (Mark- och miljööverdomstolen 2016-11-03) att utöka bränslehanteringen och fördjupa hamnen för de större fartygsstorlekar som trafikerar Landsortsfarleden. Södertälje Hamn har stor potential att utgöra ett betydelsefullt nav även för inlandssjöfart då den nyligen har pekats ut av EU som omlastningshamn till IVV-fartyg

¹ PIANC är en global organisation som vill främja sjöfart genom utveckling av planering, utformning, anläggning och underhåll av farleder och hamnar.

² International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities

³ roll-on, roll-off

(Inre VattenVägar) inom det transeuropeiska transportnätet (Trans-European Transport Networks, TEN-T).

Bränsletransporter till Stockholmsregionen anlöper idag framförallt bränslehamnen Bergs i Nacka. Beslutad nedläggning av denna bränslehamn ligger till grund för att Södertälje hamn har utretts som nav för regionens kommande bränslehantering. Andra alternativa hamnar utreddes och utvärderades med avseende på transporter, risk och sårbarhet, men det alternativ som framstod som mest fördelaktigt var sjötransporter via Södertälje Hamn (WSP 2014-02-14). Stockholms Hamnar har genomfört en utbyggnad av Norviks Hamn i Nynäshamn. Norviks hamn utgör inte ett alternativ till Södertälje, då hamnen, förutom containers och roro-gods, endast hanterar bitumenprodukter (asfalt), smörjoljor m.m.

1.3.2 Mälarpjektet och Södertälje Kanal

Mälarmregionen har ett strategiskt läge för godsförsörjning med sjöfart eftersom den via Södertälje kanal är

direkt ansluten till Södertälje hamn. Närheten till järnvägarna Västra stambanan, Svealandsbanan och Grödingebanan skapar ytterligare möjligheter till miljövänliga transporter med utgångspunkt i Södertälje hamn.

Sjöfartsverket har i Projekt Mälarmfarlederna uppgraderat infrastrukturen för sjöfarten på Mälaren. Projektet har syftat till att förbättra kapacitet, säkerhet och tillgänglighet i farlederna till hamnarna i Västerås och Köping.

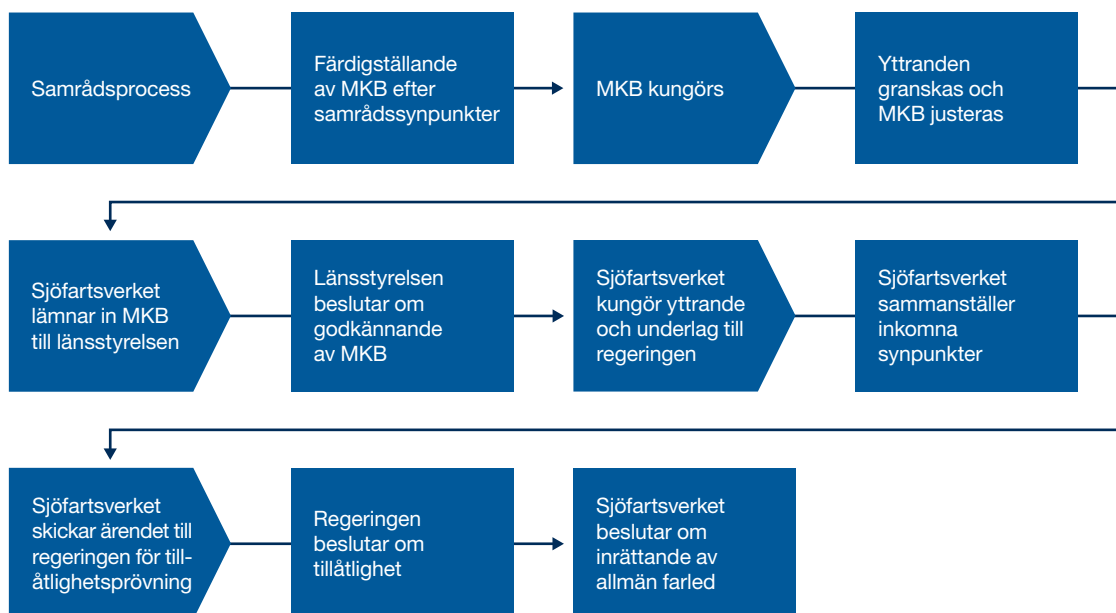
2016 påbörjades arbeten i Projekt Mälarmfarlederna inklusive arbeten i Södertälje sluss och kanal. Planerat slutdatum för projektet är 2027. Efter arbetenas slutförande kan fartyg med större längd, bredd och maximaltdjupgående samt därmed större lastintag passera Södertälje sluss och kanal in till Mälaren. Detta möjliggör för effektivare transporter av större godsmängder med mindre miljöpåverkan.



2

Prövningsprocessen





Figur 2. Processchema över prövningen enligt farledslagen och 17 kap. miljöbalken.

2.1 Tillåtlighetsprövning

En ny allmän farled får inrättas om den är av väsentlig betydelse för den allmänna samfärdseln enligt farledslagen. Det är Sjöfartsverket som beslutar om inrättande av allmän farled. Dessförinnan ska dock regeringen genomföra en s.k. tillåtlighetsprövning enligt 17 kap. 1 § 2 kap. miljöbalken, vilket innebär att regeringen prövar om inrättandet av farleden ska tillåtas enligt miljöbalkens bestämmelser.

I ett ärende enligt farledslagen ska det ingå en MKB som ska godkännas av berörd länsstyrelse. Efter godkänd MKB ska Sjöfartsverket bereda ärendet och med eget yttrande samt övrigt underlag inklusive godkänd MKB överlämna frågan om inrättande av den allmänna farleden till regeringen för tillåtlighetsprövning enligt 17 kap. miljöbalken. Om regeringen finner att inrättande av den allmänna farleden är tillåtligt, återlämnas ärendet till Sjöfartsverket som fattar beslut om inrättandet, se Figur 2.

Sjöfartsverket har ansökt om tillåtlighet hos regeringen för inrättande av de två nya avsnitten i Landsortsfarleden, med en av länsstyrelsen godkänd MKB, i enlighet med vad som redovisats ovan, och regeringen fattade beslut om tillåtlighet den 20 april 2023. Regeringen har förenat beslutet med villkor om bl.a. marinarknologisk undersökning. Sjöfartsverket har därefter beslutat om inrättande av nya farledsavsnitt enligt farledslagen den 13 januari 2024.

2.2 Prövning enligt miljöbalken

De arbeten som ska ske för farleden ska tillståndsprövas enligt tillämpliga bestämmelser i miljöbalken. Muddring, sprängning, släntstabiliserande åtgärder samt anläggande eller utrivning av fast utmärkning i vattenområden är vattenverksamheter som prövas enligt bestämmelserna i 11 kap. miljöbalken. Processen redovisas i Figur 3. Dumpning av muddermassor kräver dispens enligt 15 kap. 29 § miljöbalken. För vissa åtgärder inom naturreservat och Natura 2000-områden krävs särskild prövning enligt 7 kap. miljöbalken.

Sjöfartsverket styr inte fullt ut över den fartygstrafik som passerar farleden, och tillstånd till trafiken i farleden prövas således inte i tillståndsmålet. Däremot ska Sjöfartsverket beskriva konsekvenserna av de ansökta åtgärderna i farleden, såväl under anläggningsskedet som under driftskedet, för människors hälsa och miljön. Detta innebär att trafiken beskrivs

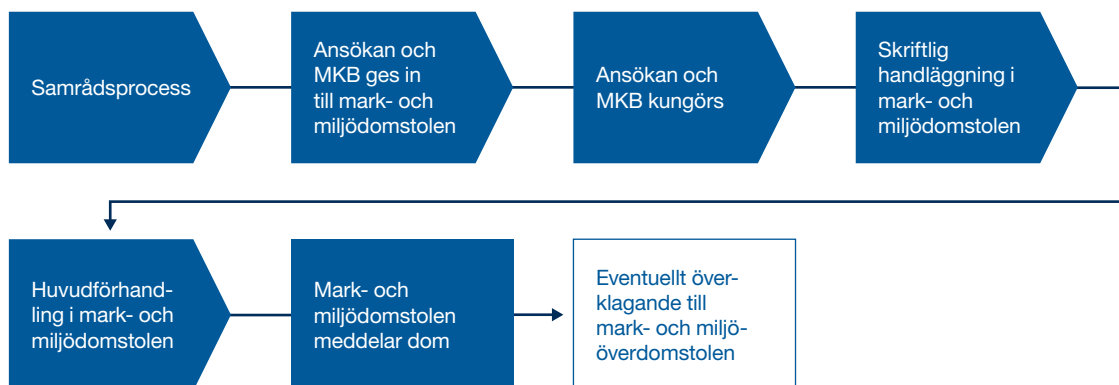
som en konsekvens, med fokus på de förväntade förändringar som åtgärderna medför i förhållande till nuläget samt nollalternativet. Vidare beskrivs konsekvenserna av att trafiken förflyttas från de gamla till de nya farledsavsnitten.

De befintliga farledsavsnitten mellan Fifång och Regarn samt mellan Oaxen och Skanssundet kommer fortsatt att nyttjas av fritidsbåtar, men eventuella åtgärder som krävs för detta ingår inte i denna prövning.

2.3 Samråd

Inför upprättande av en MKB ska samråd genomföras med myndigheter, organisationer och enskilda. Vid samråd informeras om planerad verksamhet och samrådsparterna ges tillfälle att ge synpunkter på inriktning och utformning av MKB. I miljöbedömningsprocessen kan ett undersöknings- och avgränsningssamråd genomföras för att samråda kring huruvida projektet kan antas medföra betydande miljöpåverkan eller inte samt omfattning och innehåll av MKB.

Eftersom muddring av farled är en sådan verksamhet som alltid ska antas medföra betydande miljöpåverkan har inget undersökningssamråd genomförts. I tillståndsprövsprocessen genomfördes ett avgränsningssamråd under hösten 2018. Den 9 oktober 2018 hölls samrådsmöte med Länsstyrelsen Stockholm och Länsstyrelsen Södermanland. Den 23 oktober 2018 hölls ett samrådsmöte med kommuner, övriga myndigheter och



Figur 3. Tillståndsprövsprocessen.

organisationer. För allmänhet och övriga genomfördes ett samrådsmöte i form av öppet hus den 24 oktober 2018 i Södertälje stadshus.

Med hänsyn till den tid som gått samt de mindre förändringar som skett i projektet genomfördes under 11 januari 2024 till 15 februari ett kompletterande samråd. Vid detta tillfälle hölls inga allmänna möten utan information har gått ut via brev till berörda parter, annonsering i media samt utskick till myndigheter och organisationer enligt sändlista i samrådsredogörelsen. Möte med Länsstyrelsen Stockholm och Länsstyrelsen i Södermanland genomfördes dock efter förfrågan.

Annonsering har gjorts i följande tidningar:

- Södermanlands Nyheter
- Länstidningen
- Nynäshamns Posten
- Dagens Nyheter
- Svenska Dagbladet
- Post- och Inrikes Tidningar

Under samrådsprocessen har alla givits möjlighet att inkomma med synpunkter på utformningen av MKB. Inkomna synpunkter, sändlistor, presentationer m.m. redovisas i samrådsredogörelsen, Bilaga 4 till ansökan.



3

Områdesbeskrivning och planförhållanden



3.1 Lokalisering

Landsortsfarleden (även benämnd Södertäljeleden i vissa sammanhang) har farledsnummer 511 och sträcker sig från Landsort/Öja i söder in till Södertälje hamn i norr, se Figur 1. Den justerade sträckningen av farleden är i två delar förlagd något längre österut än den befintliga. Farleden passerar de fyra kommunerna Södertälje, Botkyrka, Trosa och Nynäshamn kommun i Stockholms respektive Södermanlands län. Farleden går genom flera fjärdar och består i söder av förhållandevis öppet vatten och smalnar sedan generellt av norrut. Längs farleden varierar det marina klimatet från utsjöförhållanden längst i söder till successivt skyddade förhållanden i norr. Naturmiljön längs sträckan varierar med karga berghällar och skär i söder till allt större inslag av sandområden och lera på havsbotten och på land längre norrut. Bland annat till följd av skiftande geologiska förhållanden och förekomst av såväl djupare vatten som grundare havsvikar råder det en stor variation med avseende på flora och fauna i både landmiljöer och vattenbiotoper. Det förekommer exempelvis viktiga fågellokaler och lekstränder för fisk. Samlad bebyggelse finns främst i Södertälje men även på olika platser längs med farleden. De inre delarna är mer präglade av industriverksamhet och annan mänsklig påverkan än de yttre delarna i söder. Det förekommer även spår av det äldre natur- och kulturlandskapet längs farleden.

3.2 Planbestämmelser

Aktuellt område längs Landsortsfarleden berör de fyra kommunerna Södertälje, Botkyrka, Nynäshamn och Trosa kommun. Farleden passerar områden med bebyggelse och detaljplanlagda områden. För området gäller såväl regional planering som kommunala översikts- och detaljplaner.

De förslag till havsplaner som finns framtagna av Havs- och vattenmyndigheten berör inte det aktuella området.

3.2.1 Regionala planer

Den gällande regionala utvecklingsplanen/utvecklingsstrategin för Stockholmsregionen, RUFSS 2050 (Region Stockholm, 2018), som ligger till grund för landstingets och kommunernas långsiktiga planering

och tillväxtarbete beslutades 2018 och gäller fram till hösten 2026. Det nämns i avsnittet om rumslig struktur i RUFSS 2050 att en ny sträckning av Landsortsfarleden planeras av Sjöfartsverket. Vidare nämns att farleden är av riksintresse för kommunikationer och att inseglingsförhållandena till regionens hamnar säkerställs genom reservat för nya eller ändrade stomfarleder.

Södermanlands län gränsar endast i sin sydöstra del (Trosa kommun) till Landsortsfarleden och den regionala utvecklingsstrategin för Södermanland (Region Sörmland, 2022) tar inte specifikt upp Landsortsfarleden.

3.2.2 Översiktsplaner

Flera av de berörda kommunerna håller på att ta fram nya översiktsplaner som ännu inte är beslutade. Information i detta avsnitt avser därmed gällande översiktsplaner.

I Södertälje kommuns översiktsplan (Södertälje kommun, 2013) anges att kommunens samhällsbyggnad bl.a. ska fokusera på "Förbättrad tillgänglighet och hållbar trafik". Hållbart transportsystem och resande anges som en riktlinje för allmänintressen och att "godstrafiken med lastbil måste minska till förmån för mer godstransporter på sjö- och järnväg". I kommunens översiktsplan finns inga tysta områden angivna kring farleden.

Nynäshamns kommuns översiktsplan (Nynäshamns kommun, 2012) anger bl.a. hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras och pekar ut vilka områden som kan bebyggas samt hur bebyggelsen ska utformas och lokaliseras. Den beskriver även att godstrafik ska prioriteras på spår och till sjöss framför godstrafik på vägar, som förutsättning för att uppnå ett långsiktigt hållbart transportsystem. I översiktsplanen redovisas tysta områden som bör bevaras. Längs farleden anges följande tysta områden: Landsort med omgivande hav, havet söder om Ören samt land- och havsområden längs med Himmerfjärdens östra strand norrut från i höjd med Oaxen. Det anges i översiktsplanen att bebyggelse, verksamheter och anläggningar kan tillkomma i tysta områden så länge ljudnivån 40 dBA högst 10 minuter per vecka inte överskrids.

I Botkyrka kommuns översiktsplan (Botkyrka kommun, 2014) nämns bl.a. att kommunens planering tar hänsyn



till riksintressen för farleder på vatten in till Södertälje så att dessa värden inte påverkas på ett betydande sätt. I översiktsplanen redovisas på karta även kommunens s.k. tysta områden med begränsad förekomst av samhällsbuller. Längs farleden är Stora Radön och ett område kring Näs gård utpekade som tysta områden. I kartläggningen av de tysta områdena 2006 ingick dock inte buller från flygtrafik, sjötrafik och källor utanför kommungränsen.

Trosa kommuns översiktsplan (Trosa kommun, 2021) nämner under rubriken krisberedskap för oljeutsläpp till sjöss att Sjöfartsverket utreder en förändring av farleden från Landsort till Mälaren via Södertälje och att Trosa kommun har ställt sig positiv till denna då den innebär en uträtning jämfört med dagens farled vilket sannolikt minskar risken för haverier. Vidare sägs att farleden föreslås dras längre från Trosa kommun vilket är positivt. Eftersom kommunen historiskt styrt byggande mot prioriterade utbyggnadsstråk i översiktsplanen och det i kommunen finns 16 naturreservat samt 12 Natura 2000-områden, som i sig erbjuder tysta och opåverkade områden, anger kommunen i översiktsplanen att det inte är nödvändigt att ytterligare peka ut tysta eller opåverkade områden.

3.2.3 Detaljplaner

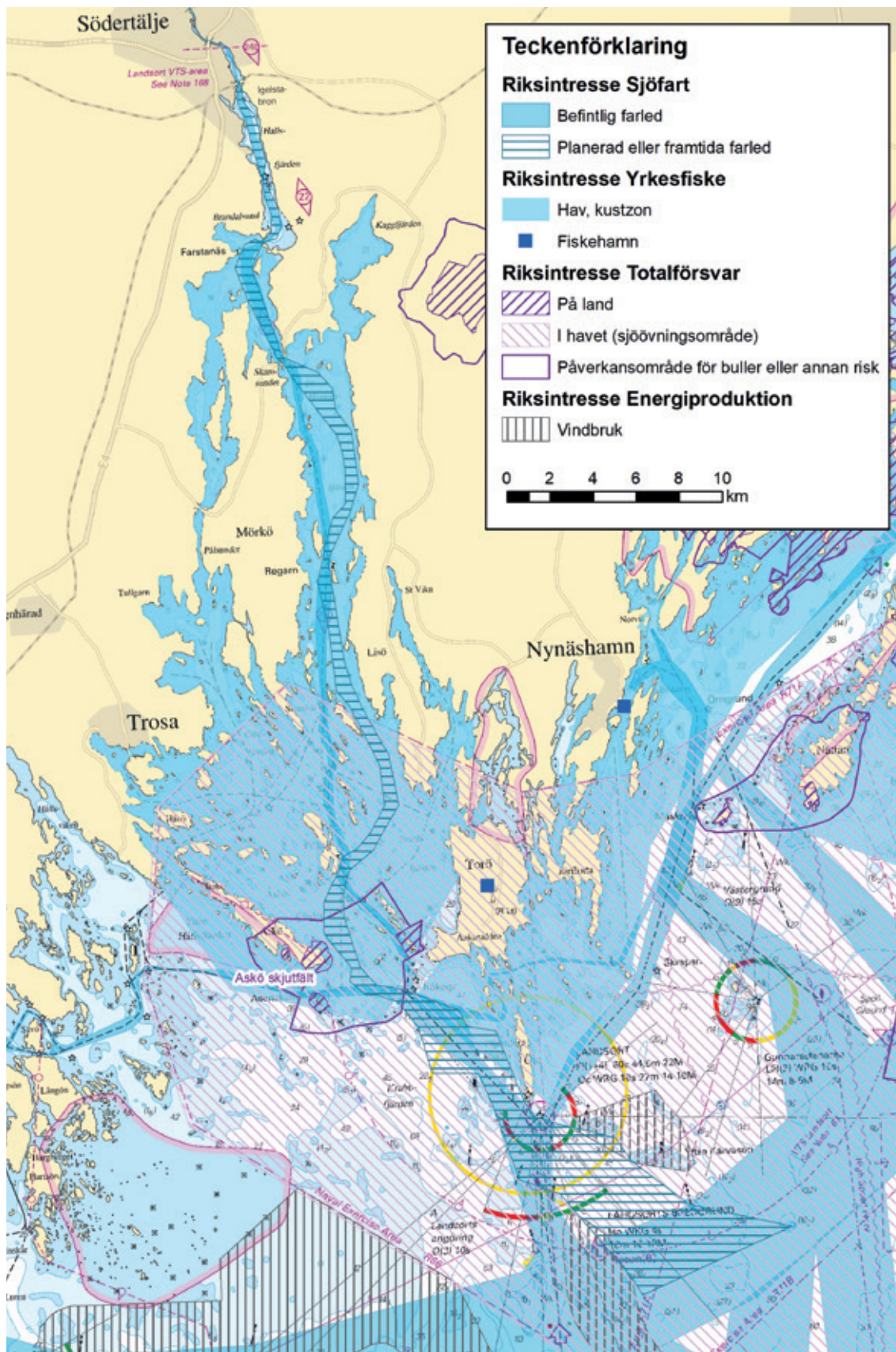
Längs Landsortsfarleden finns några detaljplanlagda områden i kustbandet inom kommunerna Södertälje, Nynäshamn, Botkyrka och Trosa. Några av detaljplanerna berör delvis även vattenområden. Inom Nynäshamns och Botkyrka kommuns detaljplaner förekommer viss planerad verksamhet vilket bedöms under avsnitt 10.3.2. Ingen fast utmärkning eller annan planerad vattenverksamhet ligger inom detaljplanlagt område i Södertälje eller Trosa kommun.

3.3 Skyddade områden med mera

I följande avsnitt redovisas aktuella riksintressen, Natura 2000-områden, naturreservat, strandskydd, fågelskyddsområden samt övriga områdesskydd som bedömts relevanta.

3.3.1 Riksintressen

Ett antal riksintressen berörs av den nya farleden. I Landsortsfarleden eller i dess närområde finns utpekade riksintressen för sjöfart, yrkesfiske, militär verksamhet/totalförsvaret och energiproduktion (se Figur 4) samt naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv (se Figur 5). Riksintressena framgår av beskrivningarna nedan.



Figur 4. Riksintresse för sjöfart, yrkesfiske, försvar och energiproduktion.

3.3.1.1 Riksintresse totalförsvär

I de yttre delarna av Landsortsfarleden finns ett riksintresse utpekade av Försvarsmakten enligt 3 kap. 9 § miljöbalken för totalförsvaret, se Figur 4. Det är ett stort utpekade sjöövningområde i havet (TM0300) men även *Askö skjutfält* (TM0021) överlappar med farleden.

3.3.1.2 Riksintresse kommunikation

Södertälje Hamn och den befintliga farleden mellan Landsort och Södertälje är av Trafikverket utpekade som mark- och vattenområden av riksintresse för kommunikationsanläggningar (dvs. riksintresse för hamnverksamhet) enligt 3 kap. 8 § miljöbalken, se Figur 4. Det finns även ett utpekade planerat riksintresse för sjöfart i den justerade farleden. Den befintliga farleden kommer i vissa avsnitt att göras om till en fritidsbåtsled då den uppgraderade farleden tagits i drift. I och med detta kommer riksintresseanspråket i vissa delar av den befintliga farleden att upphöra.

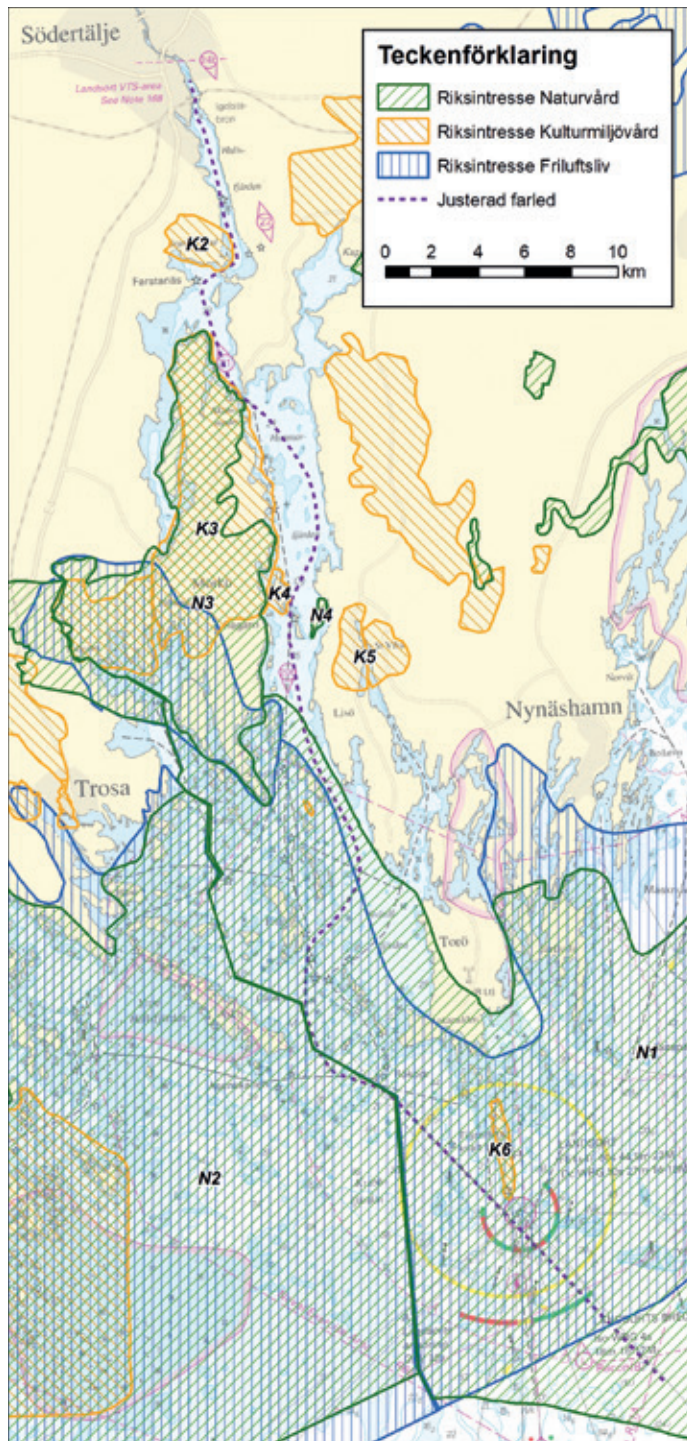
3.3.1.3 Riksintresse yrkesfiske

Delar av området är av Havs- och vattenmyndigheten utpekade som riksintresse för yrkesfiske enligt 3 kap. 5 § miljöbalken, se Figur 4. Riksintresse för yrkesfisket avser fångstplatser, lekområden, uppväxtområden och vandringsstråk för kommersiellt viktiga arter samt nationellt viktiga hamnar för yrkesfisket. Områden av riksintresse för yrkesfiske kring farledssträckan är *Hamnen i Torö*, *Fällnäsvisken Himmerfjärden* och *Nynäshamn Muskö Järflotta*.

3.3.1.4 Riksintresse energiproduktion

Söder och sydost om Landsort finns ett antal områden utpekade av Energimyndigheten som riksintresse för energiproduktion, enligt 3 kap. 8 § miljöbalken, se Figur 4. Områdena anges som lämpliga för vindkraft och vissa studier har genomförts. Ett av områdena överlappar med befintlig farled och ett annat ligger i kanten av planerad farled. Såvitt känt finns inga pågående ansökningar om etablering av vindkraftparker i de utpekade riksintresseområdena för energiproduktion.





Figur 5.
Riksintresse naturmiljö,
kulturmiljö och friluftsliv.

3.3.1.5 Riksintresse naturvård

Inom utredningsområdet (för definition se avsnitt 6.2) finns flera områden som av Naturvårdsverket är utpekade som riksintressen för naturmiljö, enligt 3 kap. 6 § miljöbalken, se Figur 5. Där dessa beskrivs nedan hänvisar nummer inom parentes till Figur 5.

Den yttre delen av utredningsområdet berör två stora områden som har utpekats som riksintressanta för naturmiljö. Områdena benämns *Stockholms skärgård* (yttre delen) (N1) samt *Södermanlands kust- och skärgård* (N2). Gränsen mellan områdena går i länsgränsen. Båda områdena är av liknande karaktär och

omfattar både land- och vattenområden. Här finns bl.a. Asköfjärden, som är ett viktigt referensområde för den marina forskningen. Områdena hyser också viktiga fågellokalor och här finns flera lekstränder för fisk.

Längre norrut i utredningsområdet finns riksintresseområdena *Tullgarn–Mörkö* (N3) och *Koholmen* (N4) som båda huvudsakligen omfattar landområden.

3.3.1.6 Riksintresse friluftsliv

Områden av riksintresse för friluftsliv, utpekade av Naturvårdsverket enligt 3 kap. 6 § miljöbalken (se Figur 5), med goda förutsättningar för friluftaktiviteter i vattenmiljö omfattar områden från Mörkö och söderut i farleden. I riksintessebeskrivningarna lyfts bl.a. båtsport, bad, fritidsfiske, naturstudier, paddling, strövande och skridskofärder. Områden av riksintresse för friluftsliv är *Tullgarn–Södra Mörkö*, *Stockholms skärgård* samt *Yttre delen Södermanlands kust och skärgård*.

3.3.1.7 Riksintesse kulturmiljövård

Områden av riksintesse för kulturmiljö, utpekade av Riksantikvarieämbetet enligt 3 kap. 6 § miljöbalken, finns spridda längs farleden, se Figur 5. Där dessa beskrivs nedan hänvisar bokstaven K och ett nummer inom parentes till Figur 5. Uttryck för dessa områden är bl.a. fornlämningsmiljöer, det försvarsstrategiska läget, jordbrukslandskapet och utvecklingen av kalkindustrin under 1800- och 1900-talet. Det tidigare riksintesset för kulturmiljövård benämnt *Hall* (AB8) upphävdes 2020-11-30.

Områden av riksintesse för kulturmiljövård längs utredningsområdet är *Öja bytomt–Landsort* (AB601)-K6, *Fållnäs* (AB10)-K5, *Karta–Oaxen–Stora Vika* (AB9)-K4, *Mörkö* (AB3)-K3 och *Brandalsund* (AB7)-K2.

I farledens sydligaste del finns ett riksintesse för kulturmiljön, *Öja bytomt–Landsort* (K6). I motiveringen nämns områdets betydelse som kust- och skärgårdsmiljö, farledsmiljö samt militärmiljö. Något längre norrut finns riksintesset för kulturmiljön *Karta–Oaxen–Stora Vika* (K4) på öarna Karta och Oaxen i farledens närområde, och där nämns i motiveringen industri- miljöer som speglar olika faser av kalkindustrins utveckling och de samhällen detta gav upphov till.

Även riksintesset för kulturmiljön *Fållnäs* (K5) kan nämnas, och i motiveringen beskrivs en herrgårdsmiljö vars strategiska läge vid inomskärsleden har kontinuitet från järnåldern och medeltiden (Riksantikvarieämbetet, 2023). *Mörkö* (K3), *Karta–Oaxen–Stora Vika* (K4) (delen som rör *Stora Vika*), *Fållnäs* (K5) och *Öja bytomt–Landsort* (K6) berör huvudsakligen landområden.

Väst och nordväst om Oaxen, på Mörkö, finns riksintesset för kulturmiljön *Mörkö* (K3) som motiveras med att området utgör ett herrgårdslandskap utmed vattenleden med ett småbrutet odlingslandskap, ett sockencentrum och en medeltida kyrka (Riksantikvarieämbetet, 2023).

I den norra delen av utredningsområdet finns ett antal utpekade riksintessen för kulturmiljövård. *Brandalsund* (K2) är nämnt som en farledsmiljö med lång bruks- och bosättningskontinuitet där det försvarsstrategiska läget vid inloppet till nuvarande Södertälje är framträdande. Motiveringen lyder att Brandalsunds säteri utgör en herrgårdsmiljö som tydligt präglas av införandet av moderna jordbruksmetoder och organisering under 1900-talets början (Riksantikvarieämbetet, 2023). Tidigare gällande motiveringar har även nämnt fornborgar vid sundet och den medeltida borganläggningen Trindborg. Det finns även boplatslämningar från yngsta stenålder och bronsålder (Riksantikvarieämbetet, 2018).

3.3.1.8 Särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten för vissa områden

Hela sträckan längs Landsortsfarleden, utom den nordligaste delen, omfattas av särskilda geografiska bestämmelser och är med hänsyn till natur- och kulturvärden som helhet av riksintesse enligt 4 kap. miljöbalken. Det gäller dels områden inom vilka turismens och friluftslivets, främst det rörliga friluftslivets, intressen särskilt ska beaktas (4 kap. 2 § miljöbalken) och dels områden som omfattar högexploaterad kust som regleras av bestämmelser som avser att minska exploateringsstrycket från fritidshusbebyggelse (4 kap. 4 § miljöbalken).

3.3.2 Natura 2000-områden

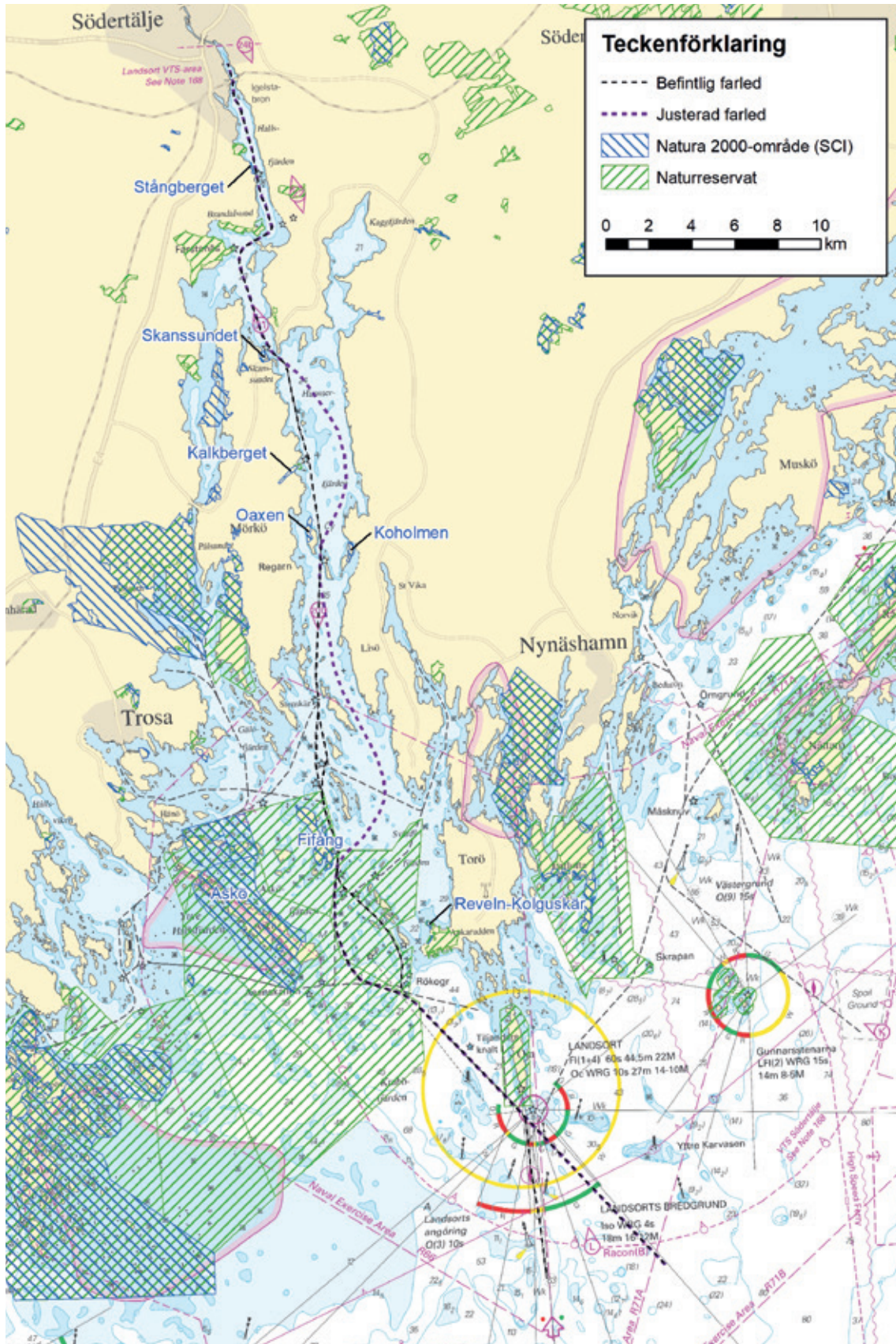
Natura 2000 är ett nätverk av naturområden inom EU. Det är två EU-direktiv som ligger till grund för utpekandet av områden, dels art- och habitatdirektivet (92/43/EEG) dels fågeldirektivet (79/409/EEG). Syftet med båda direktiven är att bidra till bevarande av den biologiska mångfalden. I bilagor till 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.

De Natura 2000-områden som ligger i anslutning till Landsortsfarleden, redovisas i Figur 6 och beskrivs kortfattat i Tabell 1. För ytterligare information hänvisas till Bilaga 3k.

Tabell 1. Natura 2000-områden i anslutning till Landsortsfarleden.

Natura 2000	Beskrivning
Reveln–Kolguskär (SE0110082)	I området finns livsmiljöer som är ovanliga i länet. Naturvärdet är främst knutet till hävdade gräsmarker vilka lockar rastande fåglar under höst och vår.
Askö (SE0220439)	Natura 2000-området omfattar både mark- och vattenområden. Prioriterade bevarandevärden är alla de naturtyper som förekommer tillsammans i mosaik i en särpräglad skärgårdsmiljö med både naturskogar och kulturlandskap. Bland de marina miljöerna kan särskilt nämnas ålgräsängarna vid Storsand. Inom området uppträder sjöfåglar, framförallt i samband med vår- och höststräck. Intressanta vattenmiljöer utgörs av grunda bottnar som fungerar som viktiga lekområden och barnkammare för fisk.
Fifång (SE0110101)	Fifång är en långsmal, kuperad ö och består av flera berg, hållar och bergsluttningar mot vattnet. Fifångs prioriterade livsmiljöer är knutna till strandängar och ekhagar. Strandängarna anses floristiskt intressanta och ekhagarna hyser en mycket välutvecklad flora av krävande lavar och många hotade arter. Inga Natura 2000-arter finns rapporterade från området men flera hotade och rödlistade arter har påträffats.
Koholmen (SE0110306)	De ingående livsmiljöer som ska skyddas är strandängar vid Östersjön och silikatgräsmarker. Koholmsviken och strandängarna är viktiga för fågellivet.
Oaxen (SE0110127)	Området består av ett landområde som präglas av kalkberggrund. De livsmiljöer som är utpekade för Natura 2000-området är alvar, kalkbranter samt näringsrik granskog. I området finns två arter som är skyddade enligt Natura 2000-regler och det är smalgrynsnäcka och styv kalkmossa. Utöver dessa förekommer flera rödlistade arter.
Kalkberget (SE011012)	Kalkberget är ett landområde som utgörs av en bergrygg bestående av urbergskalk och silikatberg. De livsmiljöer som är utpekade för området är alvar, kalkbranter samt ädellövskog i branter. I området finns även styv kalkmossa, en art som är skyddade enligt Natura 2000-regler.
Skansundet (SE 0110329)	Området utgörs av landområden och strandängar. De livsmiljöer som är utpekade för området är strandängar vid Östersjön och silikatgräsmarker. Den prioriterade livsmiljön är strandängarna vilka hyser en artrik flora och är viktig som fågellokal. Strandängarna består av lera och gyttjelera men även av en rygg av svallsand och grunda sandiga bottnar vilket gör ängarna ovanligt variationsrika. I området finns inga utpekade Natura 2000-arter.
Stångberget (SE0110331)	Ett landområde som utgörs av ett bergmassiv. Området är utpekade för livsmiljöerna silikatbranter och taiga. Naturtypen klippvegetation på silikatrika bergssluttningar finns på två platser inom objektet. Delar av området utgörs av nästintill opåverkad naturlig, gammal boreal barrskog. Stångberget är ett exempel på västlig taiga innehållande stora biologiska kvaliteter. Inga Natura 2000-arter finns rapporterade från området.



Figur 6.
Natura 2000-områden
och naturservat.



Foto Mats Lundin

3.3.3 Naturreservat

Det finns elva naturreservat i närheten av Landsortsfarleden. Delar av naturreservaten Kalkberget, Fifång, Askö, Reveludden och Ören utgör även Natura 2000-områden. Naturreservaten redovisas i Figur 6 och i Tabell 2. För ytterligare information hänvisas till Bilaga 3v.

Tabell 2. Naturreservat i anslutning till Landsortsfarleden.

Naturreservat	Beskrivning
Öja-Landsort	Ön Öja och vattenområdet runt var tidigare ett naturvårdsområde (kallat Öja-Landsort) men är numera ett naturreservat. Ändamålet med bildandet av området är att bevara den värdefulla naturmiljön. Enligt skötselplanen är området viktigt som sträckfågellokal. Bebyggelsen har höga kulturhistoriska värden och fyren som är en av Sveriges äldsta, är ett byggnadsminnesmärke. Ön är viktig för friluftslivet, inte minst för båtfolk.
Askö	Det samlade syftet med Askö naturreservat är att bevara ett sammanhållet och förhållandevis oexploaterat skärgårdsområde med dess höga naturvärden, särpräglade geologi, stora kulturvärden, värdefulla växt- och djurliv, samt stora värde för friluftslivet. Syftet är också att bevara variationen av landmiljöer och vattenbiotoper, samt att bibehålla ett viktigt referensområde för marin forskning och miljöövervakning.
Revsjär	Reservatet utgörs till större delen av vattenområden. Syftet med reservatet är att säkra området för allmänhetens friluftsliv.
Ören	Syftet med naturreservatet är att bevara ett område av stor betydelse för friluftslivet samt att skydda områdets geologiska värden och den speciella floran och faunan.
Reveludden	Syftet med reservatet är att bevara ett vackert och intressant strandområde särskilt för fågellivet och den skyddsvärda floran.
Fifång	Området är ett sprickdalslandskap dominerat av hållmarker och med relativt stora höjdskillnader och branta bergsstup. Delar av Fifånga vikar är grunda med artrik underfattensvegetation, medan andra delar av vattenområdet utgör lämpliga natthamnar för fritidsbåtar. Det samlade syftet med naturreservatet är att bevara och vårda ett mellan-skärgårdsområde med dess höga naturvärden, dess betydelse som referensområde för den marina forskningen, dess stora kulturvärden, dess värdefulla växt- och djurliv, samt dess stora värde för friluftslivet.
Kalkberget	Syftet med Kalkbergets naturreservat är främst att bevara den för regionen ovanliga floran och faunan. Vidare syftar reservatet till att besökare får tillgång till ett intressant besöksmål med rika natur- och kulturupplevelser
Hörningsnäs	Området syftar till att bevara och sköta ett kulturlandskap genom att områdets artrika växt- och djurliv i största möjliga utsträckning bibehålls och gynnas. Området ska erbjuda allmänheten en möjlighet till naturupplevelser och ge ett positivt inslag i landskapsbilden samt vara en påminnelse om äldre tiders natur- och kulturlandskap.
Farstanäs	Farstanäs är ett stort, sammanhängande tätortsnära område med höga upplevelsevärden med syfte att säkra ett för bad och rörligt friluftsliv värdefullt område. Syftet med naturreservatet är också att bevara och stärka värdefulla naturmiljöer för biologisk mångfald på land och i vatten. Syftet är vidare att bevara den kulturhistoriskt värdefulla miljön vid Farsta gård med gårdsmiljö och kulturlandskap, samt att möjliggöra utveckling av Farstanäs havsbad och camping i samklang med bevarande av biologisk mångfald och friluftsliv i naturreservatet.
Brandalsund	Reservatet utgörs mestadels av landområde men även en grund, skyddad vik på norra sidan (Norrviken). Syftet med naturreservatet är att bevara, säkerställa och utveckla värdefulla naturmiljöer för den biologiska mångfalden och för rekreation. Barrskogen, de öppna hållmarkerna, de lövrika strandskogarna och Norrvikens artrika grunda bottnar ska bevaras.
Öbacken-Bränninge	Naturreservatet omfattar endast landområde. Ändamålet med naturreservatet är att bevara ett område som har ett stort värde som närströvsområde i omedelbar anslutning till tätbebyggelse samt områdets botaniska värden. Området används bl.a. i pedagogiskt syfte i undervisning.



Figur 7.
Fågelskyddsområden
inom utredningsområdet.

3.3.4 Strandskydd

Strandskydd råder längs de flesta kuststräckorna utmed farleden. Längs större delen av farleden gäller utökat strandskydd från det generella på 100 m till upp till 300 m. I några områden gäller antingen generellt strandskydd eller så följer strandskyddet detaljplan, exempelvis:

- Det nordligaste området in mot Södertälje (generellt strandskydd och detaljplanelagt)
- Kungsdalen (generellt strandskydd)
- Bebyggelse vid Brandalsund och Stora Radön (detaljplanelagt) delar av Farstanäs (generellt strandskydd)
- Områden vid Skansundet (generellt strandskydd och detaljplanelagt)
- Öarna Regarn och Oaxen och landområden öster om farleden i höjd med öarna (generellt strandskydd och detaljplanelagt)
- Bebyggelse kring Sandvik (detaljplanelagt)
- Dyvik, Lisökalv och flera öar kring Kråkskär (generellt strandskydd och detaljplanelagt)
- Askö (delvis generellt strandskydd, men från norr till öster omfattas Askö inte av strandskydd) och Revskär och flera mindre öar (generellt strandskydd).

3.3.5 Fågelskyddsområden

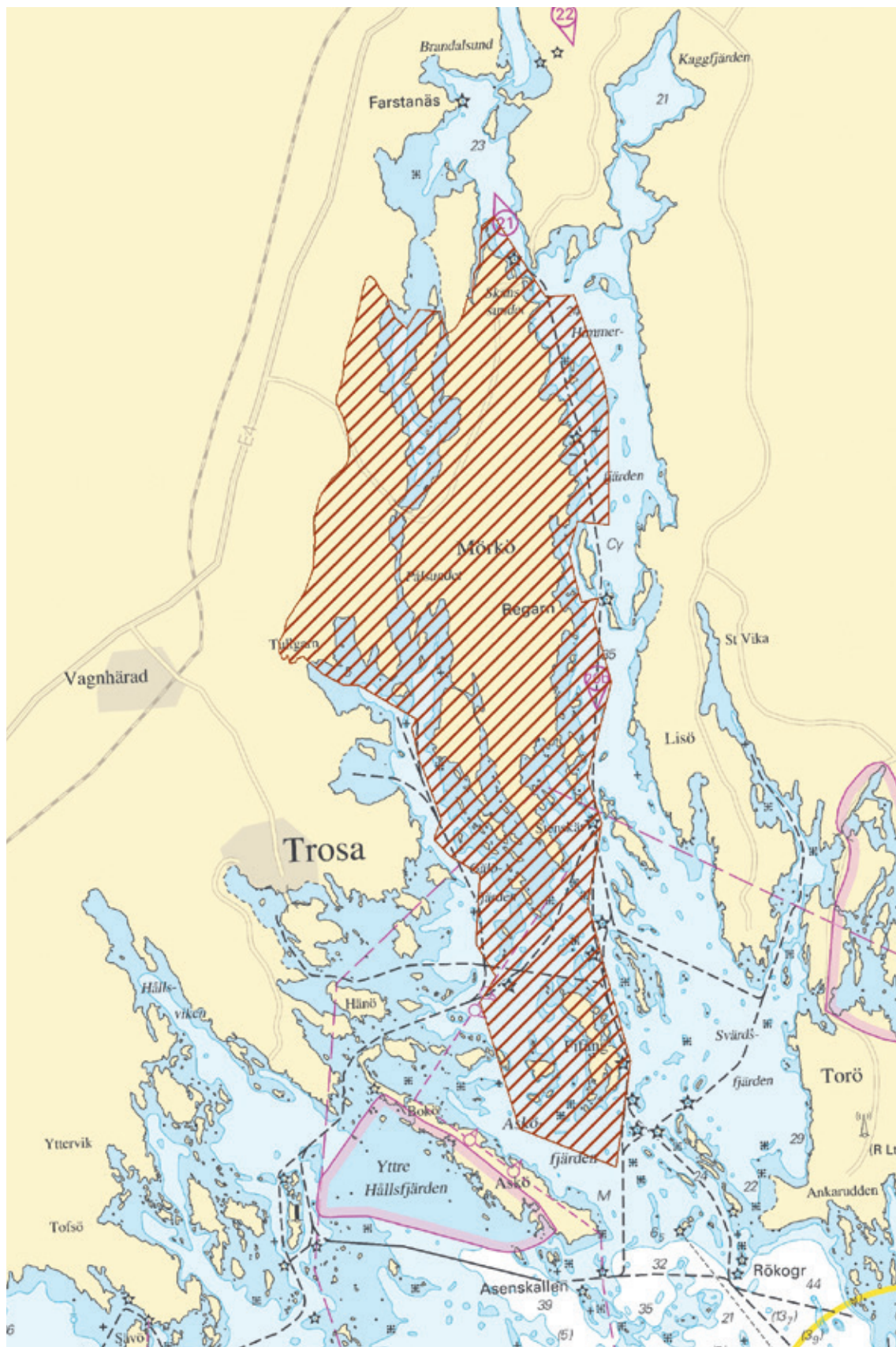
I närheten av farleden och de vattenverksamheter som planeras finns flertalet öar där det råder tillträdesförbud under del av året som skydd för fågellivet (fågelskyddsområde). Skyddet omfattar landstigningsförbud under en period på våren och sommaren. Vid Brudskär och Jeppeskär i Himmerfjärden, Pipskär, Korsholmen och Knappen i Svärdsfjärden samt vid Gråskär, Norra Norrudden och Södra Norrudden i Krabbfjärden, råder tillträdesförbud under perioden 1/4–15/7. Detsamma gäller runt Asenskallen (inklusive Bredhäll) i Krabbfjärden där tillträdesförbud gäller 1/4–31/7. Fågelskyddsområden redovisas i Figur 7.

3.3.6 Övriga områdesskydd

Landskapsbildsskydd *Hölö–Mörkö* är ett område som omfattar Mörkö, delar av Hölö och området ner till söder om Fifång, se Figur 8. Skyddet inrättades 1968 med stöd av dåvarande naturvårdslagen (SFS 1964:822) § 19. Skyddet reglerar bebyggelse, vägar och andra anläggningar som kan ha en negativ effekt på landskapsbildens. Inom projektet är fast utmärkning i form av två fasadbelysta kummel aktuella dels i områdets nordöstra del, dels i områdets sydöstra del.

Överlappande med Natura 2000-området Stångberget finns ett av Skogsstyrelsen utpekat skogligt biotopskyddsområde (NVR-ID 2006769). Området är utpekat för det urskogsartade barrskogsbeståndet om 3,7 ha.





Figur 8.
Landskapsbildsskydd
Hölö-Mörkö.

3.4 Vatten- och djupförhållanden

Likt större delen av Östersjön är vattnet längs hela sträckan av farleden påverkad av övergödning efter utsläpp av näringsämnen under lång tid. Detta bidrar till en obalans i ekosystemen i vattnet och påverkar växtligheten och ger syrebrist på många bottnar och i djupvatten. Vissa arter gynnas av övergödning, medan andra missgynnas. Artsammansättningen förändras, och totalt sett blir havet mindre artrikt.

Vattendjup längs farleden varierar och de största djupen finns generellt i farledens södra delar.

I nuvarande farled varierar djupet från ca 90 m till strax under 10 m. Det är endast en liten sträcka (ca 4 %) som är grundare än 15 m. Av Bilaga 3f framgår att vattensystemet från Landsort in till Södertälje består av ett antal sammanhängande bassänger som sinsemellan begränsas av trängre passager och grunda sund. Systemet drivs dels av lufttrycket vilket skapar vattenståndsvariationer i Östersjön som i sin tur trycker in vatten som sedan rinner ut igen när lufttrycket ändras, dels av en direkt vindpåverkan på ytvattnet. Cirkulationen styrs även av densitetsskillnaden mellan färskvattnet som rinner till systemet genom Södertälje kanal och andra färskvattentillflöden, och det saltare Östersjövattnet. Färskvattnet transporteras i ytan ut mot Östersjön och driver då en motström av saltare vatten längs botten som rinner in i systemet. Bottenvattnet blandas långsamt upp i bassängerna, vilket tillsammans med färskvattentillrinningen leder till att salthalten sjunker längre in i farleden.

3.5 Vind- och isförhållanden

Dominerande vindriktningar i området är från sydväst vid Landsort och vid Brandalsund från mer sydliga riktningar. Den förhärskande vindriktningen medför att den östra sidan av området kring Landsortsfarleden generellt är utsatt för en kraftigare vindpåverkan än

den västra. Vad gäller vindvågor så visar utförda simuleringar att den signifikanta våghöjden⁴ är ca 0,4 m i den yttre delen av Landsortsfarleden för att successivt avta till ca 0,1–0,2 m i de innersta fjärdarna. Det lägre värdet dominerar sedan i stort sett hela vägen från Skansundet (genom Brandalsund) upp till Södertälje i norr. (Bilaga 3c) Vid Landsort kan vågorna vara betydligt högre än den signifikanta våghöjden. De 10 % högsta vågorna vid södra spetsen av Öja har noterats överstiga 2 m. (SMHI, 2015).

Vintertid kan isbildning uppstå i området, dock upprätthålls vintersjöfarten i den befintliga farleden. Enligt information i SMHI:s karta över maximal isutbredning (SMHI, 2021) kan vattnen kring Landsortsfarledens inre delar redan vid en lindrig isvinter vara istäckta och även Landsortsfarledens sydliga delar på mer öppet vatten kan bli istäckta vid en normal isvinter. Vissa vintrar kan områdets vatten vara istäckt flera månader, åtminstone ställvis.

3.6 Geologi och sedimentförhållanden

Informationen i detta avsnitt är hämtad från Bilaga 3g. Landskapet och maringeologin vid Landsortsfarleden är liksom stora delar av Sverige präglad av den senaste istiden och den följande landhöjningen. De norra delarna av farleden kring Södertälje hamn består enligt SGU:s bottensubstratskarta av glacial lera och postglacial finsand. Längre söderut övergår bottensubstraten till att utgöras av postglacial lera, gyttjelera och leryttja. I Skansundet och Brandalsund utgörs bottensubstratet huvudsakligen av sand (friktionsmaterial). Ju längre ut mot Landsort desto mer inslag av kristallina bergarter.

Glaciala lersediment bildades i samband med inlandsisens avsmältning, dvs. utan antropogen påverkan, och är därmed endast naturligt belastade med eventuella föroreningar. I den norra delen av området har de övre delarna av de postglaciala sedimenten präglats

⁴ Signifikanta våghöjden är medelvärdet av den tredjedelen högsta population av vågor som passerar en punkt under ett tidsintervall på 15–30 min.

av en historisk och nutida antropogen påverkan av t.ex. hamn- och industriverksamhet, vilket påverkar föroreningsbelastningen i sedimenten. Detta återspeglar sig bl.a. i föroreningsbelastningen med förhöjda halter av t.ex. kvicksilver i sediment innanför Brandalsund. Ju längre söderut mot Landsort man förflyttar sig, desto mindre antropogen belastning förekommer. Föroreningar binder till finkornigt material, exempelvis lera och silt, varför bottensubstratets kornstorlek är av betydelse för de uppmätta halterna.

Sedimentundersökningar med avseende på miljö i muddrings- och dumpningsområdena har utförts vid flera tillfällen på sträckan Landsort till Södertälje hamn. Resultaten utgör en klassificering av de sediment som behöver muddras utifrån föroreningsinnehåll samt fastställer föroreningsnivån i dumpningsområdena. För mer information om sedimentprovtagningen och klassningen hänvisas till Bilaga 3g. Klassningen utgår från massornas föroreningsinnehåll, och ligger till grund för på vilket sätt muddermassorna kan och bör omhändertas.

Som bedömningsgrunder för sedimentet har klasserna i Naturvårdsverkets rapport 4914 (1999) tillsammans med uppdaterade bedömningsgrunder för organiska ämnen (SGU, 2017) använts. Där så är relevant har även regionala bakgrundshalter beaktats. Sjöfartsverket har valt att dela in sedimenten i två olika klasser beroende på dess föroreningsgrad. L1 motsvarar mindre förorenade massor och L2 motsvarar förorenade massor som kräver särskilt omhändertagande. Med mindre förorenade avses massor som inte är tydligt förorenade av lokal belastning och som därmed uppvisar föroreningsnivåer i nivå med regionala bakgrundshalter

och ofta även naturligt betingade halter. Det konstateras att det av geologiska skäl förekommer förhöjda kromhalter i området.

Klasserna som används för karakteriseringen inför muddringsarbetena är följande:

L1 – Muddermassor som kan dumpas i föreslagna dumpningsområden utan särskilda restriktioner. Medelhalterna av metaller motsvarar klass 3 eller lägre enligt Naturvårdsverket (1999) men med undantag för krom, som förekommer naturligt. Medelhalten av krom i massorna är lägre än 143 mg/kg TS. Medelhalterna av organiska föroreningar motsvarar klass 3 eller lägre enligt SGU (2017).

L2 – Muddermassor som inte utgör L1-massor och till följd av sitt föroreningsinnehåll kräver särskild hantering. Medelhalterna motsvarar klass 4 eller 5 enligt Naturvårdsverket (1999) och SGU (2017).

Resultaten från muddringsområdena visar att huvuddelen av muddermassorna innehåller låga halter förorenande ämnen. Det finns muddermassor med halter som är tydligt förorenade (i huvudsak motsvarande klass 5, dvs. L2-massor) i två⁵ muddringsområden norr om Brandalsund. Det är kvicksilver och PCB som föreligger i förhöjda halter i dessa områden, men även tributyltenn (TBT) i ett av områdena, se Tabell 3.

Uppmätta halter i det utvalda dumpningsområdet visar att området innehåller föroreningar i sedimenten som skulle klassas som L2-massor. Medelhalterna i området motsvarar klass 4 med avseende på krom och kvicksilver och klass 5 med avseende på PCB.

Tabell 3. Områden som har muddermassor motsvarande L2.

Muddringsområde, ID	Djup (m)	Förorenade ämnen
37	0–0,5	Kvicksilver, PCB, TBT
(del av) 36	0–0,25	Kvicksilver, PCB

5 I underlagsrapporten redovisas provtagning och bedömning även för muddringsområde 41 vilken inte ingår i föreliggande prövning då den inte ligger inom Sjöfartsverkets ansvarsområde.

4

Översiktlig verksamhetsbeskrivning



I **följande kapitel** beskrivs de åtgärder som planeras i Landsortsfarleden och ingår i tillståndsansökan. De redovisas mer i detalj i Tekniska beskrivningen, Bilaga 2 till tillståndsansökan.

Tillståndsansökan omfattar åtgärder för delvis ny sträckning, viss breddning och fördjupning av Landsortsfarleden samt justerad och förbättrad farledsutmärkning. Farleden dimensioneras för en största fartygsstorlek med ett maximalt djupgående om 10,5 m (från dagens 9 m), längd ca 220 m och bredd ca 32 m.

Åtgärder som ingår i tillståndsansökan är:

- Muddring och sprängning (drygt 80 % av muddringen sker i och norr om Skansundet)
- Dumpning av merparten av muddermassorna inom dumpningsområdet eller i anslutning till de muddringsområden där sprängning sker
- Anläggande av släntstabiliserande åtgärder på botten i anslutning till farleden vid trånga passager vid Brandalsund och Fläsklösa
- Utrivning och anläggande av fast farledsutmärkning i form av nya kummel, dykdalber och fyrar längs farleden

Lokaliseringen av planerade verksamheter redovisas i Figur 9 och Figur 10.

Samtliga anläggningsarbetena bedöms kunna genomföras under två år. Enligt preliminär tidplan kommer

arbetena påbörjas under år 2027. Muddringsarbetena bedöms kunna genomföras under ett år men detta beror till viss del av väderförhållanden. Muddringen av L2-massor kommer göras under en säsong. I följande avsnitt ges en mer detaljerad beskrivning av de olika verksamheterna.

4.1 Muddringsverksamhet inklusive sprängning

Muddringen innebär att bottenmaterial tas upp, antingen genom grävning eller att lösare material sugas upp till ett mudderverk. Om materialet består av berg eller större block kommer borrhning och sprängning att behöva ske.

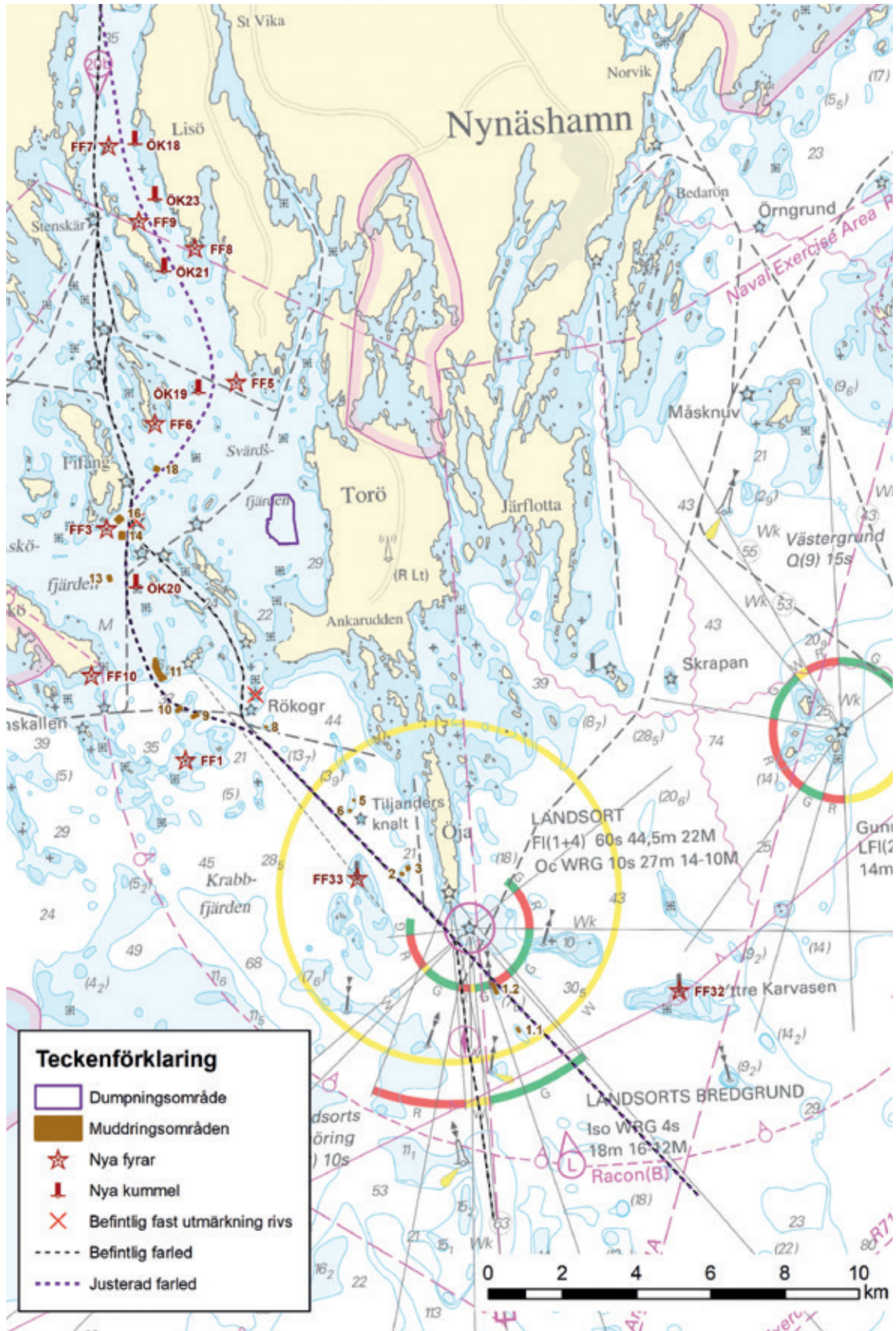
För att erhålla avsedda djup i farleden krävs muddring av ca 1,2 miljon t_{fm}³ ⁽⁶⁾, inom 23 olika delområden längs farleden. Drygt hälften av dessa områden består helt eller delvis av berg som kräver sprängning. Sprängning och borrhning av berg kommer att behöva göras framförallt i muddringsområdena kring Fifång och söderut mot Landsort. En sammanställning av ungefärlig volym samt typ av muddermassor för respektive muddringsområde redovisas i Tabell 4.

Den mest omfattande muddringen sker på sträckan Skansundet till Södertälje. Muddermassorna består här till stor del av finkornigt material såsom lera, men även av grövre material såsom sand, grus och morän.

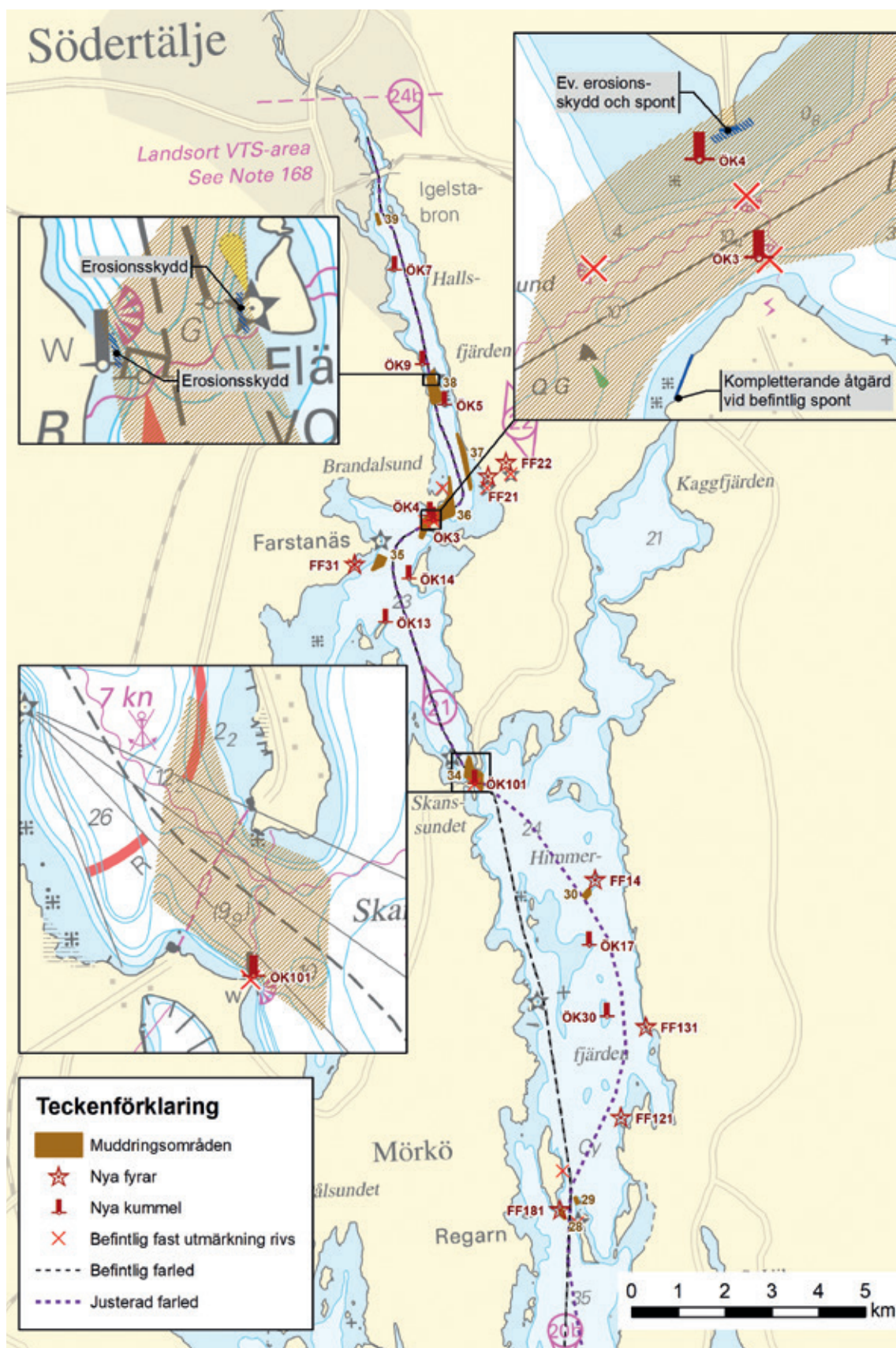
Foto: AdobeStock



6 Teoretiskt fast m³; teoretiskt beräknad mängd av massor före losstaging, dvs. fast mått, utan svällning.



Figur 9.
 Karta över planerad verksamhet,
 södra delen av sträckan.



Figur 10.
Karta över planerad verksamhet,
norra delen av sträckan.

Tabell 4. Fördelning av volymer och typ av massor i respektive muddringsområde.

Mudder-ID	Volym (t _{fm} ³)	Fördelning (%)			
		Löst material	Kohesionsmaterial	Friktionsmaterial	Berg
1.1	800	0	0	0	100
1.2	9 500	0	0	0	100
2	300	0	0	0	100
3	6 500	0	0	0	100
5	50	0	0	0	100
6	700	0	0	0	100
8	50	0	0	0	100
9	500	0	0	5	95
10	2 100	0	0	0	100
11	39 000	0	85	15	0
13	6 000	0	0	0	100
14	34 000	0	0	0	100
16	16 000	0	0	5	95
18	12 000	0	0	0	100
28	42 500	0	10	90	0
29	8 000	0	0	70	30
30	23 000	94	6	0	0
34	161 000	1	74	25	0
35	64 000	7	51	42	0
36	584 000	4	31	65	0
37	6 500	72	28	0	0
38	149 000	23	10	67	0
39	5 000	100	0	0	0
Summa volym	1 170 500	96 500	387 000	597 000	90 000

4.1.1 Muddringsteknik

Det finns ett antal olika sätt som normalt används för att ta upp muddermassor från havsbotten. Valet styrs av faktorer som t.ex. aktuellt djup och typ av material.

Muddring kan utföras med enskopeverk, sugmudderverk (trailer) och miljöskopa. Dessa maskiner har olika muddringskapacitet och lastar och forslar material på

olika sätt. Enskopeverk är en större grävmaskin som är fast monterad på en pråm med stödben som ställs på botten. Mudderverket lastar materialet till botten-tömmande pråmar som forslar materialet vidare. En miljöskopa är en tätslutande gripskopa som fästs på ett enskopeverk. Sugmudderverk är ett fartyg som under sakta framfart lastar sig själv via ett, till botten nersänkt, rör med speciellt utformad sugfot.

Enskopeverk används framförallt för schakt av grövre material (grus, sten, blockmaterial) och sugmudderverk används ofta för muddring av stora volymer av lösare massor såsom dy/silt/sand. Miljöskopa som är en typ av grävuddring med sluten skopa, används vid muddring av förorenade sediment.

Vid sprängning etableras en borrhplattform och sedan borrar ett antal hål med jämna avstånd ner i det underliggande berget. I hålen apteras sprängmedel. Små sprängladdningar och signaler används inför detonationen för att skrämja bort fåglar, fiskar och däggdjur från området samt för att varna människor. Efter sprängning muddras losshållet berg/sprängsten med enskopeverk vid behov. I stora områden sker oftast arbetet med borrhning och sprängning uppdelat på delområden.

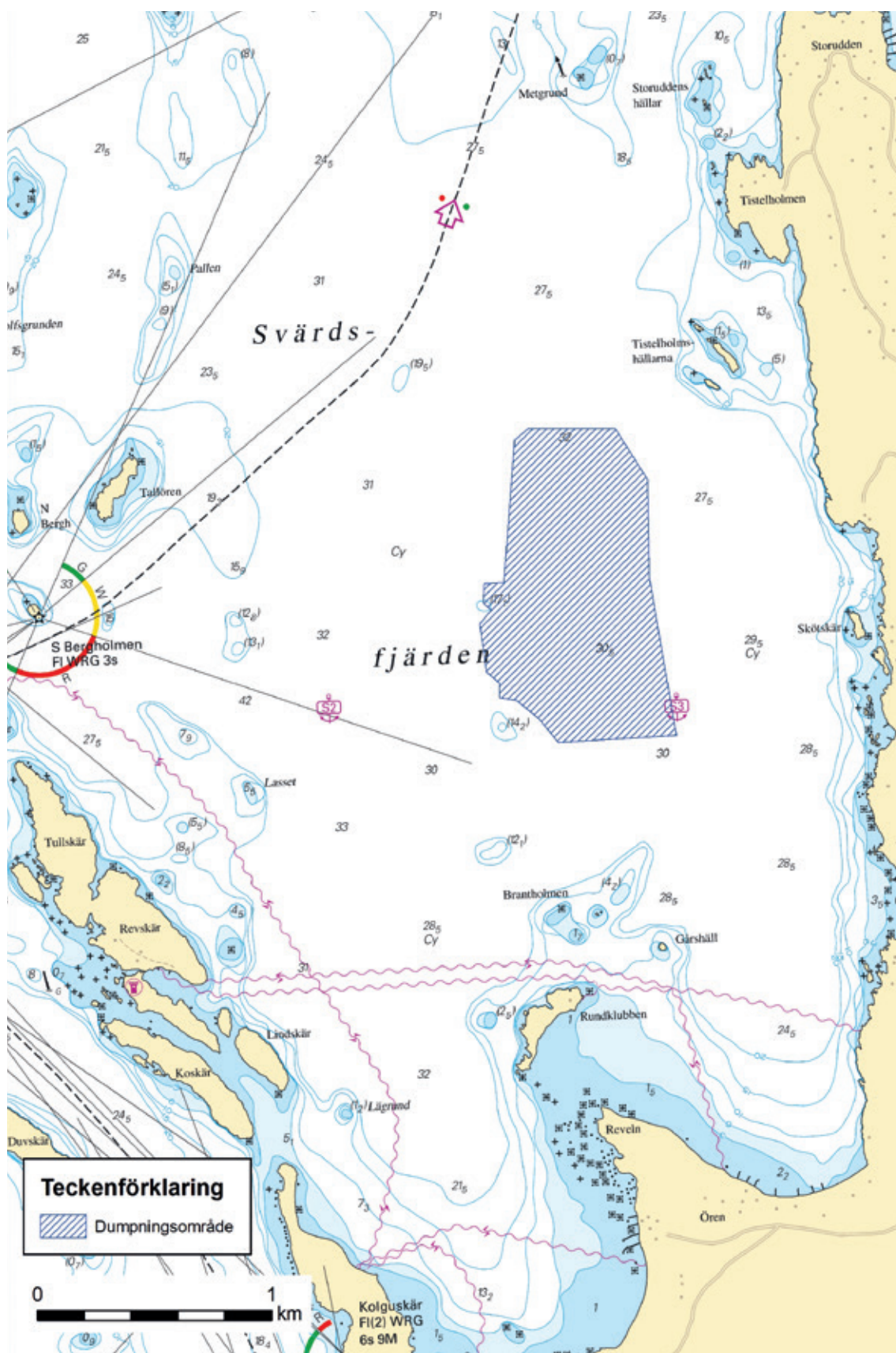
4.2 Masshantering

Muddermassorna utgörs mestadels av friktionsmaterial, men även stora mängder lera med hög vattenhalt. Alternativa sätt att hantera uppkomna massor har

utvärderats, se avsnitt 5.3. Eventuellt kommer en del av bergmassorna eller andra grövre massor att kunna återanvändas inom projektet och i angränsande projekt. Då behoven av att återanvända bergmassor externt inte kan fastställas i detta läge och behoven inte tillgodoser den samlade volymen bergmassor som förväntas uppkomma av projektet, är utgångspunkten att sprängsten kommer att fördelas ut i nära anslutning till de platser där de uppkommer. Massor som inte ska omhändertas på land eller kan nyttiggöras behöver dumpas vid dumpningsområdet markerad i Figur 11.

Utgångspunkten för indelningen av L1- och L2-muddermassor samt en beskrivning av dessa finns i avsnitt 3.6. Genomförda utredningar har visat att majoriteten av massorna motsvarar klass L1. Volymen L2-massor uppskattas till ca 8700 tfm³ och finns i delar av Brandalsund och ett område norr om detta (muddringsområde med ID nr 36 och 37, se Figur 10). Dessa massor bedöms ha sådant föroreningsinnehåll att de behöver omhändertas i annan ordning och kommer att transporteras till lämplig mottagningsanläggning på land.





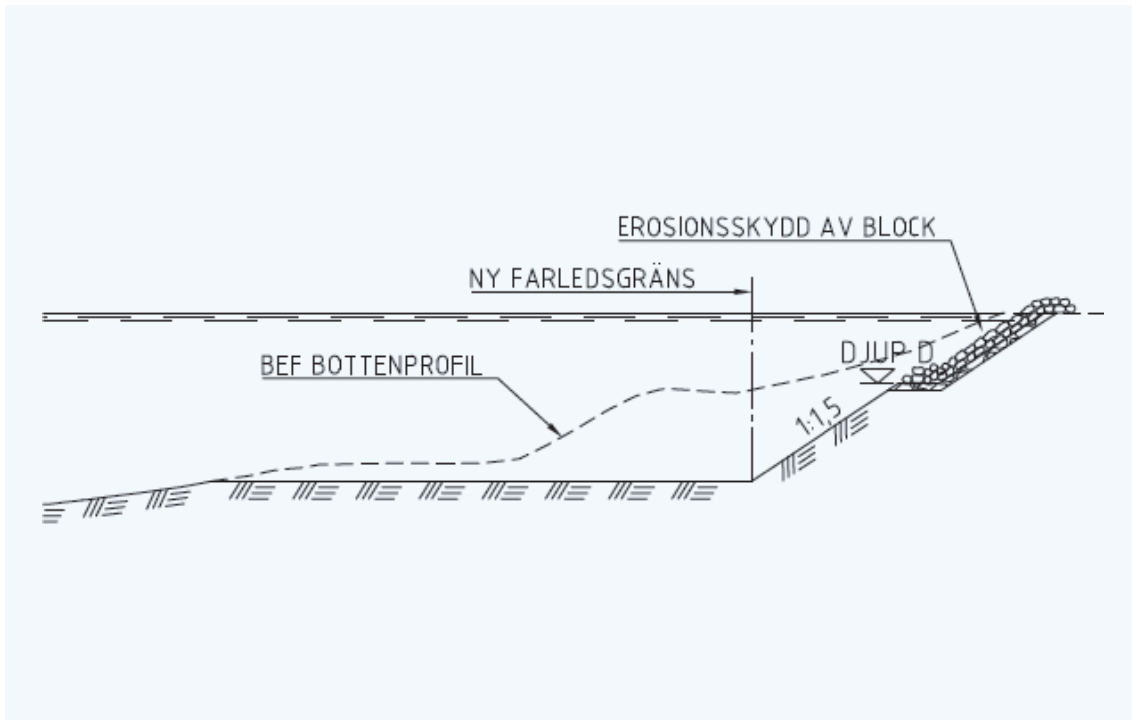
Figur 11.
Dumpningsområdets
lokalisering i Svärdsfjärden.

Bergmassor förekommer i 14 muddringsområden, vilka ligger längs södra delen av Landsortsfarleden. Den största mängd berg som behöver sprängas i ett enskilt muddringsområde är i området med ID nr 14 där det är ca 30000 tfm³ på en yta om ca 11000 m². I flera av muddringsområdena där sprängning antas behövas är bergvolymerna relativt små; ca 1000 tfm³ eller mindre. För att så långt möjligt undvika förändring av bottenförhållandena inom dumpningsområdet

avser Sjöfartsverket att vid muddring inom 13 stycken muddringsområden, utritade i Figur 12, lämna kvar sprängstensmassor på botten intill dessa områden. De muddringsområden där det är aktuellt att kvarlämna sprängstensmassor är 1.1, 1.2, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 16 och 18, vilka alla huvudsakligen består av berg. Muddringsområde 29 består enbart av en mindre del berg, varför denna avses dumpas i dumpningsområdet.



Figur 12.
Karta över muddringsområden där sprängstensmassor kvarlämnas. Mudder-ID markerade med lila.



Figur 13.
Principutförande, släntstabiliserande åtgärder.

4.3 Släntstabiliserande åtgärder

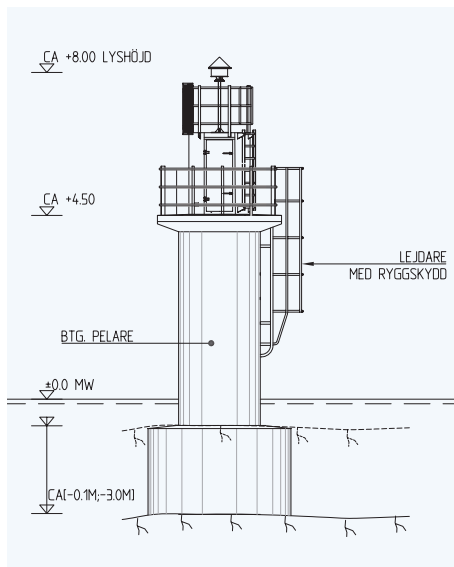
Släntstabiliserande åtgärder anläggs på botten i kanten av vissa muddringsområden i syfte att förhindra material att rasa in och orsaka uppgrundning av farleden. Åtgärderna planeras i anslutning till farleden vid de trånga passagerna i Brandalsund och Fläsklösa. I det fall den yttersta delen av det gamla profästet i Brandalsund kan grävas bort behövs dock inga släntstabiliserande åtgärder eller spont på norra sidan i Brandalsund. De släntstabiliserande åtgärderna konstrueras genom att anlägga filtermaterial i aktuell slänt som täcks med olika fraktioner av bergkross, se Figur 13.

4.4 Farledsutmärkning

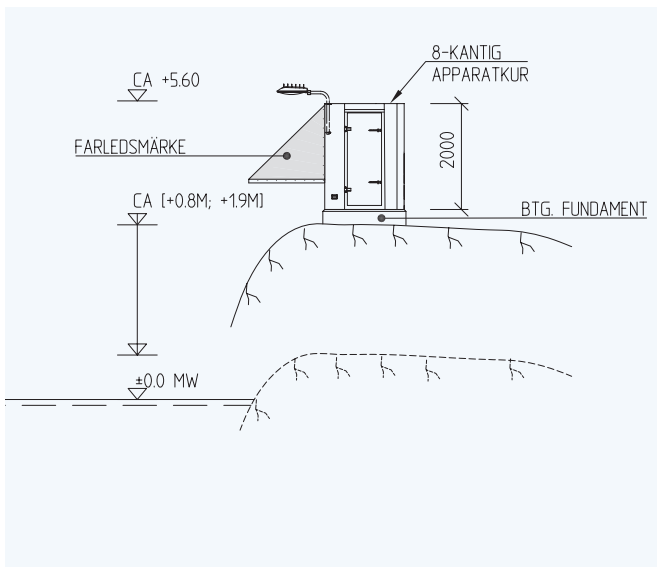
Att navigera stora fartyg på ett säkert sätt genom skärgården kräver en farledsutmärkning som möjliggör för lots och befälhavare att kontinuerligt följa upp var fartyget befinner sig i förhållande till bl.a. omgivande grundområden. Utmärkning utgörs av både fast

utmärkning som fyrar, kummel och dykdalber eller flytande utmärkning som bojar eller prickar. Den uppgraderade farleden innebär ny och delvis förändrad farledsutmärkning längs hela farledens sträckning. Utöver den fasta utmärkningen kommer även viss flytande utmärkning i form av bojar och prickar att placeras ut. Flytande utmärkning i form av bojar och prickar ingår inte i prövningen. Samtliga nya fyrar och kummel redovisas i kartor i Figur 9 och Figur 10. I en farledssimulator har utformning och lokalisering med avseende på nautiska aspekter utvärderats och sedan har även byggtekniska detaljer och naturvärden tagits i beaktan.

24 av objekten etableras på helt nya platser, medan övriga ersätter befintlig utmärkning, antingen genom att en fyr byggs där det nu står ett kummel, eller att nuvarande objekt behöver flyttas till ny närbelägen position. Det senare innebär i praktiken att det nuvarande rivs och ett nytt byggs på den nya positionen. Förutom dessa kommer ytterligare sex fasta objekt avlägsnas då de inte längre behövs. Utmärkningen kommer att placeras i vatten eller i strandnära lägen.



Figur 14.
Principskiss för sektorfyrr i vatten.



Figur 15.
Principskiss över fasadbelyst kummel på land/strandnära.

Gemensamt för alla är att den yta de tar i anspråk för fundament är relativt liten. Fyrrar och kummel kommer huvudsakligen prefabricerade till avsedd plats och behöver enbart ett fundament grundlagt med hänsyn till platsens bottenförhållanden. Fundamentet till fyrrar och kummel anläggs på plats med gjutning i form och förankring i underliggande berg. Utmärkning som ska placeras i vatten färdigställs på fartyg och lyfts ned på plats vilket ger upphov till ett ytanspråk på ca 1–5 m². För strandnära utmärkning ovanför vatten kan en yta om 35–50 m² temporärt tas i anspråk under anläggningskedet för att sedan permanent utgöra 2–10 m². Arbetstiden för varje objekt beräknas till

ca en vecka. En principskiss av utformningen av fyrr visas i Figur 14 och kummel i Figur 15.

Elförsörjningen till nyetablerade fyrrar och kummel kommer där det är möjligt att utgöras av solceller/ batterier.

All farledsutmärkning måste vara på plats för att den nya farledssträckningen ska kunna tas i bruk. Av säkerhetsskäl är det viktigt att idrifttagningen av utmärkning sker i nära anslutning till när arbetena utförs för att förhindra otydlighet i utmärkningen mellan nya och gamla farleden.



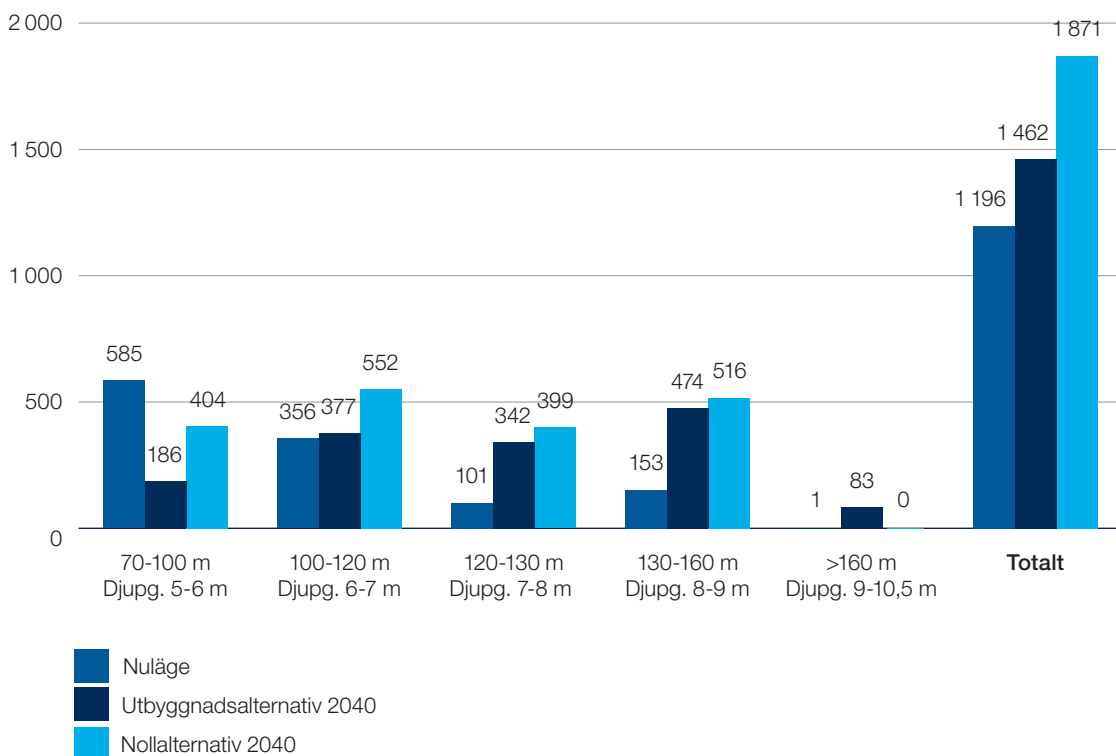
4.5 Fartygstrafik

Trafikverkets basprognos användes för att få fram en prognos över framtida fartygstrafik för gods-transporter i Landsortsfarleden för valt prognosår. Statistiken över fartygstrafiken som redovisas är för år 2017. Prognosen bedöms fortsatt vara aktuell. Den enda skillnaden är att den beräknade ökningen av bränslehantering flyttats fram från 2023 till nytt datum för nedstängning av Bergs bränslehamn, enligt gällande dom ska detta ske senast 2037. Vad avser övrigt gods överensstämmer fartygsprognosen även för detta, såväl avseende godsvolym som förväntad storlek på fartyg och antal anlöp.

Den nuvarande farledens utformning och djupgående begränsar storleken på fartygen som kan trafikera

farleden. Godsutvecklingen förutspås bli densamma i nollalternativet (se avsnitt 5.1) som för planerade åtgärder, men då det inte går att ta in lika stora fartyg i nollalternativet så fördelas mängden gods ut på fler och mindre fartyg. Tabell 5 visar antalet fartyg som trafikerar Landsortsfarleden i nuläget samt den förväntade utvecklingen av fartygstrafiken för planerade åtgärder och i nollalternativet för prognosåret 2040. För att få det totala antalet fartygspassager (in och ut ur farled) ska totala antalet fartygsanlöp i Tabell 5 dubbleras. Dagligt antal fartygspassager kan då uppskattas till sju passager/dygn för nuläget, tio passager/dygn för nollalternativet och åtta passager/dygn för planerad verksamhet.

Tabell 5. Prognos antalet fartygsanlöp av olika längd och djupgående i nuläget, planerat alternativ och i nollalternativet.





5

Alternativredovisning



I detta kapitel beskrivs nollalternativ samt olika alternativ som har utretts och avförts inom ramen för projektet.

5.1 Nollalternativ

Nollalternativet beskriver förhållandena om ansökt verksamhet inte kommer till stånd och innebär en framtida situation vid prognosåret 2040, med bibehållande av nuvarande fartygsbegränsningar. Det innebär att de två nya farledsavsnitten inrättas för att få en säkrare farled in till Södertälje men att farleden som helhet inte kan ta emot fartyg med ett djupgående över 9 m. Även farledssträckan söder om Fifång, där det finns en äldre farledssträckning, tas i anspråk i nollalternativet istället för den mer östliga sträckningen som trafiken leds via i nuläget.

Farleden får hantera framtida transportvolymen eftersom den inte möjliggör ökade fartygsstorlekar så kommer antalet fartygspassager att öka, se vidare i avsnitt 4.5.

Muddring och dumpning kommer att utföras i nollalternativet men i mindre volymer än vad som är aktuellt för planerad verksamhet (muddring av ca 360000 m³) och huvudsakligen på samma platser längs farleden.

I nollalternativet antas samma farledsutmärkning som i sökt alternativ. Det bedöms behövas stabilitetshöjande åtgärder på samma ställen som i sökt alternativ, dvs. på farledens slänter i områdena kring Brandalsund och Fläsklösa.

5.2 Alternativa farledsdragningar

Alternativa farledsdragningar har studerats noggrant inom ramen för den farledsutredning som genomfördes inför projektet. Utifrån dessa alternativ har Sjöfartsverket valt att gå vidare med en delvis ny sträckning och ansöka om tillåtlighet av ny farled för de två farledsavsnitten Fifång–Regarn och Oaxen–Skansundet. Utgångsläget för valet av de nya farledssträckorna har varit att åstadkomma en erforderlig säkerhetsnivå samt minimera intrång i skyddade

naturområden och att hålla nere muddringsvolymerna. Dessa sträckor bedömdes vara de mest fördelaktiga alternativen ur säkerhets- och miljösynpunkt. De alternativa farledsdragningarna finns redovisade i MKB för tillåtlighetsansökan (Sjöfartsverket, 2018).

5.3 Masshantering och alternativ

Muddermassorna utgörs av friktionsmaterial såsom sand och grus, berg samt lösare massor och lera. Hantering av de muddrade massorna utgår från avfallshierarkin. Den kan beskrivas enligt nedan.

1. Förebygga uppkomst
2. Förberedelse för återanvändning
3. Materialåtervinning
4. Annan återvinning, t.ex. energiåtervinning
5. Bortskaffande

5.3.1 Förebygga uppkomst

Som förebyggande åtgärd för att minimera uppkomsten av massor, har flera olika farledsalternativ utvärderats utifrån denna aspekt i ett tidigt skede av projektet. Utformningen av farleden har gjorts för att i möjligaste mån minimera behovet av muddring och den valda farledssträckningen innebär betydligt mindre mängd muddermassor än andra utredda alternativ.

5.3.2 Återanvändning och återvinning

Alternativ för att hantera de olika typerna av muddermassor som uppkommer i projektet har utvärderats med avseende på miljöskydd, teknisk genomförbarhet och ekonomi. Framförallt de lösa massorna och leran bedöms ha geotekniska egenskaper som gör dem olämpliga för anläggningsändamål. Massorna kräver avvattning och eventuell ytterligare hantering innan de kan hanteras på land.

Möten har hållits med kommunala aktörer längs farledssträckan för att utreda möjligheter till avsättning av massorna inom exempelvis olika anläggningsändamål i närheten. En potentiell avsättning som utretts är användning av massorna i hamnkonstruktion men något sådant aktuellt projekt har inte kunnat identifieras. En annan avsättning som diskuterats är användning av massorna inom projekt Ostlänken som har ett

underskott av massor i början av anläggningskedet. Ytterligare alternativ som övervägts är anläggande av strandfodring med sand på utsatta områden. För omhändertagande av sprängsten har flera möjligheter till nyttjande visat sig vara tänkbara t.ex. i utformningen av släntstabiliserande åtgärder och anläggande av vågbrytare. Något fastställt ändamål har inte kunnat identifieras i nuläget, men under projektets genomförande kommer frågan fortsatt att utredas och om behov finns kan sprängstensmassorna komma att användas.

5.3.3 Bortskaffande

5.3.3.1 Förorenade massor

Alternativet att bortskaffa de mest förorenade massorna genom att dumpa dessa underst och sedan fylla med rena massor (L1) ovanpå har utretts och var initialt inriktningen i projektet. Mängden L2-massor har dock genom kompletterande undersökningar kunnat avgränsas till mindre volymer. Massorna är av sådan beskaffenhet att de inte bedöms vara lämpliga att använda för anläggningsändamål. Detta leder till att omhändertagandet av dessa massor på en mottagningsanläggning på land blir ett mer rimligt alternativ ur miljömässig, logistisk och ekonomisk synvinkel. Efter genomförda samråd har också detta konstaterats vara ett önskvärt alternativ från de remissmyndigheter som yttrat sig.

Avsikten är att massorna hanteras av extern part när dessa tas upp på land, och att de transporteras till lämplig anläggning. Det finns idag ingen lokal mottagningsanläggning (deponi) för upplagning av muddermassor. Därför har möjliga anläggningar undersökts regionalt. Ett exempel på deponi som eventuellt kan ta emot de förorenade massorna är Tvetå i Södertälje. Ett annat alternativ som utreds är att kunna köra massorna med båt in i Mälaren till lämplig anläggning (möjligtvis Upplands-Bro). Ett annat alternativ som utretts är att frakta massorna på fartyg till Umeå där DOVA planerar att öppna en deponianläggning som kan komma att kunna ta emot de förorenade massorna. Avståndet till denna anläggning är ca 650 km. sjövägen. I och med att det är svårt att på förhand veta vilken mottagningsanläggning som har möjlighet att ta emot de förorenade massorna har det i beräkningar antagits att massorna antingen transporteras med lastbilar till någon deponi inom 100 km. radie eller att de transporteras sjövägen 650 km. till Umeå.

5.3.3.2 Icke-förorenade massor

L1-massorna består av ca 7,5 % berg. För närvarande finns inga alternativ för återanvändning/återvinning av massorna utan dessa behöver bortskaffas. Att kvarlämna sprängstensmassor intill muddringsområdet bedöms vara det mest lämpliga alternativet såväl ur miljömässig, teknisk som ekonomisk synvinkel. Ett annat möjligt alternativ är att dumpa massorna vid dumpningsområdet men det kräver mer transporter och hantering, bidrar till annat bottenstrat i dumpningsområdet varför kvarlämning förespråkas.

Övriga L1-massor som inte kommer kunna återanvändas eller återvinnas behöver kunna dumpas i valt dumpningsområde. Alternativet att även köra dessa rena massor till en mottagningsanläggning på land kräver orimliga resurser i form av lastbilstransporter vilket medför koldioxidutsläpp, buller, luftföroreningar och risk för olyckor. Som ett räkneexempel kan nämnas att ett sugmudderverk muddrar ca 30 000 m³/dygn i detta projekt vilket skulle innebära ca 150 lastbilar per timme. Vidare riskerar projektet att dra ut i tiden betydligt om massorna behöver fraktas till kaj och omhändertas.

5.4 Alternativa dumpningsområden

Initialt identifierades åtta olika dumpningsområden som möjliga platser för dumpning av muddermassorna. De åtta områdena togs fram utifrån rådande djupförhållanden och avstånd till muddringsområden. Målsättningen var att ha ett eller två dumpningsområden i anslutning till farledssträckningens norra del där de största volymerna muddermassor genereras och ett i den södra delen där volymerna är betydligt mindre. Under arbetets gång har det emellertid av olika skäl visat sig svårt att få till stånd dumpning av massor i de inre dumpningsområdena, varför fokus har förskjutits till lämpliga områden i den södra delen inom allmänt vattenområde.

Utifrån rådande djupförhållanden identifierades tre områden i den södra delen som skulle kunna vara lämpliga att nyttja inom projektet.

En viktig utgångspunkt för valet av dumpningsområde är att det råder ackumulationsförhållanden på botten inom området, vilket är en förutsättning för att det finkorniga materialet ska ligga kvar på platsen. Genom att studera djupförhållandena samt utifrån den klassning av bottensubstrat i området och pågående sedimentation, som Sveriges geologiska undersökning (SGU) har gjort, kunde en första bedömning av bottenarnas lämplighet för dumpning göras. Skyddade områden/arter eller andra miljöförhållanden som kan påverkas av dumpningen behöver också beaktats i val av lämpliga dumpningsplatser.

Två dumpningsområden valdes bort då det visade sig att dessa inte uppfyller kriterierna för ackumulationsbotten (se vidare avsnitt 7.3.2). En annan aspekt som kan beaktas vid val av dumpningsområde är lika på lika-principen, dvs att det ska vara samma typ av bottensubstrat såväl före som efter dumpning. För grövre massor är det dock svårt att tillämpa både lika på lika-principen samtidigt som ackumulation ska råda.

Genom hela processen har således flera aspekter bedömts för att finna det mest lämpliga dumpningsområdet utifrån främst hänsyn till miljö och transporter. Detta har resulterat i valet av dumpningsområde 2 eftersom detta rymmer samtliga massor, ackumulationsförhållanden råder (Bilaga 3l) och bibehålls (Bilaga 3m), samt området är beläget inom ett rimligt avstånd från muddringsområdena och beläget på allmänt vatten.

Ett alternativ till att lämna kvar sprängstensmassor på botten intill områden som sprängts skulle kunna vara att dumpa sprängsten inom utredda dumpningsområdena med annat bottensubstrat än finkorniga (ej ackumulationsbotten). Detta medför ianspråktagande av orörda bottenar vilket bedöms som mindre

lämpligt istället för att lämna massorna i området där de uppkommer.

5.5 Alternativ farledsutmärkning

Fyrar och enslinjer måste placeras utmed den linje ett fartyg ska framföras för att utmärkningen ska fylla avsedd funktion. Alternativa placeringar och lösningar av farledsutmärkningen har testats, utvärderats och slutligen fastställts i en avvägning mellan sjösäkerhet och påverkan på miljön. Bland annat har flera placeringar justerats med hänsyn till fågellivet. På platser där fyrar från början planerades genomfördes en naturvärdesinventering och förekomsten av ekologiskt värdefulla biotoper, strukturer och naturvårdsarter studerades. Det resulterade i att fem ursprungliga fyrplaceringar placerades om för att inte minimera påverkan på fågelliv och naturvärden. Exempel på utmärkning som flyttats av hänsyn till fåglar är Kärringholmen (FF28), N Fräckstahäll (FF14), Revholmen/Revudden (FF8) och Brudskär (FF12). Vid Pipskär (FF7) flyttades den ursprungliga fyren några meter med hänsyn till den skyddsvärda berggrunden (urbergskalk). Detta beskrivs mer i genomförd fågelstudie och naturvärdesinventering, Bilaga 3h.

I det fortsatta arbetet kunde utmärkningen på Brudskär helt undvikas genom att flytta utmärkningen till ett annat skär utanför fågelskyddsområdet. Sedan det första utkastet till utmärkningsplan togs fram har även förutsättningarna att kunna anlägga utmärkning med solceller utvecklats och Sjöfartsverket har gått över till att nyttja sådana i så hög grad som möjligt. Solcellsdrift kräver mindre underhåll och anläggning av kablar undviks, dock behöver skuggiga lägen undvikas vilket i något fall påverkat placeringen av utmärkning.

6

Avgränsning och metodik för konsekvensbedömning



MKB avser att beskriva direkta och indirekta konsekvenser av de åtgärder som ingår i tillståndsansökan, dvs vattenverksamhet, släntstabilisering, dumpning av muddermassor samt ny och justerad farledsutmärkning. MKB redogör också för konsekvenser i driftskedet. Nedan görs en redovisning om metodik och begrepp som används samt avgränsningar som gjorts gällande omfattningen av MKB utifrån geografi, tidsaspekter samt i sakfrågor.

6.1 Metodik för konsekvensbedömning

Miljöbedömning är en process som integrerar miljöaspekter i planering och projektering av planerad verksamhet. De utredningar, simuleringar och inventeringar som utförts under arbetet med projekt Landsortsfarleden utgör underlag för bedömningen.

I metodiken används följande begrepp:

Miljöaspekt

Det intresse som kan komma att påverkas, t.ex. fågel, bottenfauna och yrkesfiske.

Påverkansfaktorer

Den negativa påverkan eller de förändringar i miljön som uppkommer till följd av verksamheten, t.ex. buller eller spridning av suspenderade sediment.

Miljöeffekt

En beskrivning av den skada som kan uppkomma för en miljöaspekt till följd av påverkan.

Miljövärde

Det värde som miljöaspekten har inom det område där en miljöeffekt bedöms uppkomma.

Konsekvens

En helhetsbedömning av den miljöpåverkan som den planerade verksamhet kan medföra för en miljöaspekt, som består av en sammanvägning av miljöeffekten och miljövärdet.

Ett kontinuerligt arbete med att identifiera och bedöma projektets potentiella miljöeffekter och vilka konsekvenser som kan uppkomma under projektets anläggnings- och driftskedet har gjorts. För att mildra konsekvenser har olika alternativ utvärderats. I vissa fall har även skyddsåtgärder för att undvika, minimera eller minska miljöeffekten ansatts och vägs därmed in i den slutgiltiga bedömningen av konsekvenser.

Bedömningarna av miljöpåverkan, miljöeffekter, miljövärde och konsekvenser som görs i denna MKB utgår ifrån olika frågeställningar:

- Hur stor är miljöeffekten? Hur ofta och när sker den? Är den temporär eller permanent?
- Hur stort miljövärde har det som påverkas?

Konsekvensen bedöms utifrån miljöeffektens storlek och det aktuella miljövärdet för miljöaspekten. Konsekvensbedömningen omfattar den planerade verksamhetens miljöeffekter där hänsyn tagits till åtaganden om skyddsåtgärder.

Miljöeffektens storlek och aspektens miljövärde är begrepp som anges så objektivt och transparent som möjligt och innebär att konsekvensbedömningen innehåller resonemang om hur dessa bestämts. Påverkansfaktorer identifieras med utgångspunkt i projektets aktiviteter i olika skeden. Denna påverkan kan ha olika betydelse för olika mottagare. Många utredningar och modelleringar har gjorts för att bedöma påverkan. I princip samtliga redovisas i sin helhet i bilagor till MKB.

För att utreda det marina växt- och djurlivet inom utredningsområdet (definieras i avsnitt 6.2) har bl.a. studier utförts på fisk, bottenfauna och marin makrovegetation (växter i vatten). Utöver detta har flera fågel- och naturvärdesinventeringar utförts. Dessa studier har legat till grund för att kunna göra bedömningar hur nulägesituationen med avseende på marinbiologi ser ut i utredningsområdet.

För att kartlägga bottenstrukturer har även flera sediment- och geotekniska undersökningar genomförts som bl.a. ligger till grund för hur massorna hanteras.

För att kartlägga verksamhetens påverkan har bl.a. bullersimuleringar under anläggnings- och driftskedet genomförts. Simuleringar har även gjorts av spridning av suspenderade sediment och sedimentation från arbeten i vatten. Det har även genomförts simuleringar av vågpåverkan av fartygstrafik i farleden samt cirkulationssimuleringar på grund av förändrade djup i trånga sund. Utifrån detta har studier på erosionskänsliga stränder genomförts.

6.1.1 Miljöeffektens storlek

Miljöeffekten som kan uppkomma relateras till den miljöaspekt som ska bedömas. Effekten kan t.ex. utgå ifrån olika arters känslighet för ljud, föroreningshalter eller annan påverkan. Storleken bestäms efter miljöpåverkans omfattning och den effekt som kan uppstå hos miljöaspekten, t.ex. en viss halt suspenderade sediment som ger en effekt på den mottagare som ska bedömas.

Följande omständigheter tas också i beaktande där så är aktuellt vid bedömning av miljöeffektens storlek:

- Vilken geografisk utbredning miljöeffekten har (lokal inom projektområdet, regional, nationell eller global).
- Vilken varaktighet miljöeffekten har – försumbar (≤ 1 dag), kortvarig (1 dag till 2 månad), långvarig (2 månad till enstaka år) eller permanent.
- Under vilken tid på året miljöeffekten pågår kopplat till mottagarens känslighet.

- Frekvens – ofta (flera gånger per dag), vanlig (1 gång/månad) eller sällan (enstaka gånger per år).
- Egenskaper hos effekten – t.ex. tillfällig hörselnedsättning för marina däggdjur, hinder för vissa typer av fartyg.

Miljöeffekten bedöms på en skala från försumbar, liten, måttlig till stor.

6.1.2 Miljövärde

Miljövärdet relateras till det påverkansområde där en potentiell miljöeffekt uppkommer men ses också i ett större perspektiv. Till exempel om mottagaren är yrkesfisket ska en bedömning av miljövärdet beakta det fiske som bedrivs inom det område som påverkas i förhållande till fisket i ett regionalt perspektiv. Ytterligare ett exempel, om mottagaren är säl ska miljövärdet bedömas i den mån sälar utnyttjar det påverkade området och hur livskraftig populationen är regionalt.

Miljövärdet anger en känslighet eller mottaglighet för miljöeffekten i samband med verksamheten som stor, måttlig, liten eller ingen/försumbar. För de olika mottagarna är t.ex. specifika bedömningar och lagstadgat skydd viktiga vid bedömningen. För biologiska mottagare kan olika kriterier användas för att bestämma nivå på miljövärde, exempelvis skyddsvärde, förändringskänslighet, anpassningsbarhet eller populationsstorlek.

Mottagarens miljövärde ska bestämmas med beaktande av det område där påverkan sker, t.ex. i det

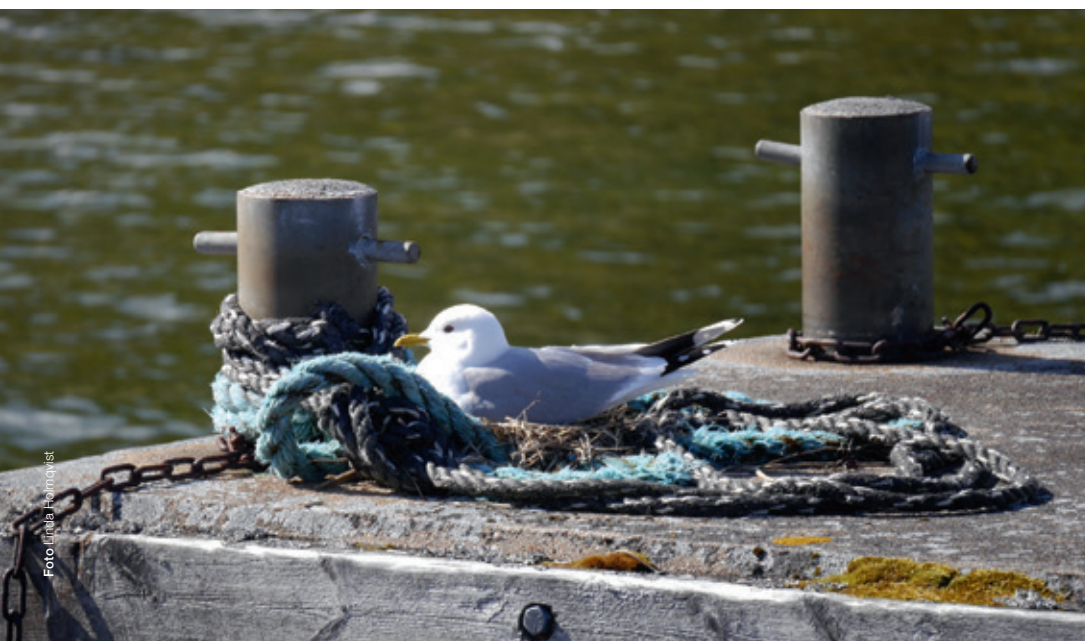


Foto: Ulrika Holmqvist



Foto: Jessica Thyén

Tabell 6. Bedömningsmatris för konsekvensbedömningarna.

		Miljöeffektens storlek			
		Stor	Måttlig	Liten	Försumbar
Miljöaspektens miljövärde	Stort	Mycket stor konsekvens	Stor konsekvens	Måttlig konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens
	Måttligt	Stor konsekvens	Måttlig konsekvens	Liten konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens
	Litet	Måttlig konsekvens	Liten konsekvens	Liten konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens
	Försumbart	Ingen/försumbar konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens

område som fysiskt tas i anspråk eller i det område där en viss halt eller ljudnivå föreligger. Även om en mottagares miljövärde på en nationell eller regional nivå är stor behöver den inte vara det på lokal nivå inom det område där påverkan sker.

6.1.3 Miljökonsekvensbedömningen

Miljökonsekvensbedömningen genomförs genom att förväntad påverkan från projektet beskrivs. Därefter följer en beskrivning av nulägesförhållanden och en bedömning av hur dessa påverkas utifrån förändringar som projektet ger upphov till. Konsekvensbedömningen genomförs sedan med hjälp av matrisen som presenteras i Tabell 6. Överlag görs en jämförelse mot nuläget och i vissa fall även för nollalternativet i bedömningarna.

6.1.3.1 Bedömning av övergripande miljöförutsättningar

I MKB görs även bedömningar som inte följer ovan beskriven metodik utan är i stället inriktad på t.ex. de

särskilda bestämmelser som gäller för dessa aspekter. Det kan handla om aspekter där bedömningen inte görs i en graderad skala utan där konsekvensen antingen blir eller uteblir. I Tabell 7 beskrivs de aspekter där bedömningarna inte görs enligt metodiken.

6.1.3.2 Konservativ bedömning

I MKB beskrivs projektets miljöpåverkan och miljökonsekvenser ur ett bedömt värsta tänkbara rimligt scenario för varje påverkansfaktor. Värsta scenario kan vara olika för olika påverkansfaktor och antaganden som gjorts beskrivs i kapitel 7 och i respektive bilaga. Detta innebär ytterst att den planerade verksamhetens maximala miljöpåverkan som kan bli aktuell inte blir större än vad som beskrivits och bedömts. På detta sätt kan risken för felbedömningar på grund av osäkerheter i t.ex. simuleringar minimeras.

I och med att det är en lång sträcka där verksamheten planeras har konsekvensbedömningarna generellt redovisats där den största konsekvensen bedöms

Tabell 7. Bedömning av övriga aspekter.

Aspekt	Bedömning enligt:
Miljömål	Beskrivs hur projektet berörs av relevanta miljömål samt hur det påverkar uppfyllelsen av de nationella målen
Riksintressen	Beskrivning av påverkan på riksintressen och deras utpekade värden i anläggnings- och driftskede och bedömning av huruvida en påtaglig skada uppkommer eller om verksamheten påtagligt försvårar riksintressets syfte.
Natura 2000-områden	Bedömningen görs gentemot syftet med att bevara Natura 2000-områdena och utgår ifrån de bevarandemål som är beskrivna i de fastställda bevarandeplanerna för respektive område, vilka syftar till att gynnsam bevarandestatus ska uppnås eller bibehållas. Huvudsakligen har samma metodik använts som vid bedömningen för övriga miljöaspekter.
Skyddade arter	Bedömning av påverkan på skyddade arter utifrån art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet.
Naturresevat	Bedömning görs om planerad verksamhet bedöms påverka syftena med reservaten samt om dispens/anmälan behövs från förbud.
Miljökvalitetsnormer	Bedömning av åtgärdernas påverkan på miljökvalitetsnormerna.
Kumulativa effekter	Kumulativa effekter beskrivs sammanfattande mellan projekt Landsortsfarleden och befintliga verksamheter samt redan tillståndsgivna verksamheter i närheten som kan tänkas bidra kumulativt. I de fall där ingen eller försumbar konsekvens bedöms i föreliggande projekt bedöms ingen kumulativ effekt kunna uppstå med annan verksamhet.

uppstå. Detta för att undvika så mycket upprepningar och beskrivningar där inga miljökonsekvenser av betydelse uppstår.

6.2 Geografisk avgränsning

Det geografiska område inom vilket nulägesförhållanden har utretts, är det s.k. utredningsområdet, vilket inkluderar de områden där påverkan kan uppkomma, och avgränsar MKB geografiskt. MKB omfattar området längs hela den planerade Landsortsfarleden, dvs. sträckan från Landsort in till Södertälje. Utredningsområdets storlek varierar för olika miljöaspekter.

Begreppet påverkansområde används för att definiera det område där påverkan av planerad verksamhet bedöms kunna uppstå. För t.ex. muddrings- och dumpningsarbeten är påverkansområdet mer koncentrerat till aktuella platser, medan förändrad fartygstrafik kan innebära ett större påverkansområde längs farleden.

6.3 Avgränsning i tid

Konsekvensbedömningarna i denna MKB genomförs för anläggningsskedet och för driftskedet. Anläggningsskedet, dvs. den tid då arbetena utförs, bedöms uppgå till två år, men betydligt kortare på varje enskild plats för muddring eller anläggningsarbete. L2-massor muddras under en säsong.

För driftskedet bedöms konsekvenserna för prognosåret 2040 då förväntade maximala trafiken antas ha uppnåtts.

6.4 Avgränsning i sak

För att miljöbedömningen inte ska bli omotiverat omfattande begränsas den till de miljöaspekter där miljöeffekter av någon betydelse kan uppkomma eller till aspekter som särskilt påtalats i samrådsprocessen. Syftet med avgränsningen är att ge miljöbedömningen en lämplig omfattning och detaljeringsgrad så relevanta synpunkter kommer fram, belyses och beaktas så att

prövningen blir relevant och effektiv. Om miljöeffektens storlek är ingen/försumbar och mottagarens miljövärde är ingen/försumbar har ingen vidare bedömning av konsekvenser utförts. Detta innebär att t.ex. om påverkan är ytterst begränsad i omfattning (t.ex. i tid eller utbredning) och om mottagaren inte är känslig för den påverkan som uppkommer utreds inte miljöaspekten vidare i konsekvensbedömningen. Om särskilda skäl finns görs dock undantag och konsekvensbedömning redovisas ändå trots försumbar miljöeffekt och miljövärde.

De miljöaspekter som kan komma att påverkas och därmed konsekvensbedöms i miljökonsekvensbeskrivningen har avgränsats till fisk, marin makro-

vegetation, bottenfauna, marina däggdjur, fågel, flora och fauna på land, miljöövervakningsstationer, yrkesfiske, sjöfart, total försvar, kulturmiljö, boende, rekreation och friluftsliv. Utöver detta bedöms påverkan på områdesskydd m.m. (som riksintressen, skyddade områden och övriga områdesskydd). MKB omfattar även bedömning av förenlighet med miljökvalitetsnormerna (MKN) och kumulativa effekter samt riskbedömningar, framför allt kopplat till nautiska risker.

Avgränsning i sak har bl.a. skett genom de samråd som hållits (se kapitel 2.3). Aspekter som har avgränsats bort i miljöbedömningsprocessen redovisas i Tabell 8. Projektet bedöms inte ha någon gränsöverskridande miljöpåverkan varför detta inte inkluderats i MKB.

Tabell 8. Aspekter som avgränsats bort och inte konsekvensbedöms i föreliggande MKB.

Miljöaspekt	Kommentar
Infrastruktur/kablar	<p>I vissa av de planerade muddringsområdena finns olika typer av kablar som antingen måste flyttas inför muddringen eller lyftas i samband med muddringen. Information om var kablar finns har inhämtats från inkomna samrådssynpunkter och är sammanställda i Tekniska beskrivningen. Flytt av kablar görs genom överenskommelser med kabel/ledningsägaren. Flytten bedöms inte innebära någon negativ teknisk eller ekonomisk konsekvens för kabelägaren.</p> <p>Åtgärden kan bedömas innebära både spridning av suspenderade sediment och buller samt fysisk påverkan ovan havsytan i samband med att arbeten utförs. Där information om befintliga kablar finns så ingår dessa i genomförda konsekvensbedömningar. Ledningar som ligger inom de ytor som berörs av muddring och dumpning måste flyttas eller läggas om. Detta arbete utförs inom de perioder då muddringen planeras att utföras. Påverkan på naturmiljön av flytt av kablar bedöms sammanfattningsvis som försumbar i jämförelse med den påverkan som kommer att uppstå i samband med planerad muddring och dumpning.</p>
Hushållning med material och energiåtgång	<p>Material används i mycket begränsad omfattning i projektet. Den energiåtgång som krävs för att driva anläggningsarbeten bedöms till viss del redan vara begränsad till vissa tider och är enbart av nödvändig karaktär. Energiåtgången för att driva anläggningsmaskiner bedöms vara optimerad och effektiviserats successivt då anläggningstekniker och tillgängliga maskiner uppdateras.</p>
Luftfart	<p>Det finns inga större flygplatser med reguljärflyg i direkt anslutning till farleden, de närmsta är Skavsta och Bromma flygplats. De s.k. MSA-ytorna (Minimum Sector Altitude, cirkel med en radie på respektive 55 km.) för dessa två flygplatser överlappar farleden. (Trafikverket, 2024). Försvaret har inga MSA-ytor i närheten. Ingen flyghinderanalys bedöms emellertid behövas då all utmärkning kommer vara lägre än 20 m. Uppförandet av fast utmärkning längs farleden bedöms inte påverka luftfarten då utmärkningen är lägre än 20 m på samtliga platser.</p>

7

Påverkansfaktorer



I följande kapitel beskrivs de påverkansfaktorer som den planerade verksamheten bedöms komma att medföra i anläggnings- och driftskedet.

7.1 Fysisk påverkan av havsbotten

De planerade arbetena innebär en fysisk påverkan av havsbotten under anläggnings- och/eller driftskedet. Påverkan kan vara tillfällig, långvarig eller permanent. Exempel på långvarig fysisk påverkan under anläggningsskedet är avlägsnande av bottensubstrat genom muddring eller tillförsel av massor på andra platser genom dumpning. Under anläggningsskedet i samband med muddring med enskopeverk och vid sprängningsarbeten kan stödben till s.k. jack up-fartyg eller -riggar temporärt och med liten omfattning ta havsbotten i anspråk. Installationer i form av fundament till fast utmärkning och släntstabiliserande åtgärder innebär att havsbotten permanent tas i anspråk i driftskedet och att såväl sediment som berg utgörs av nya hårda strukturer.

Muddring av sediment på havsbotten innebär att nya bottensubstrat blottläggs. Befintlig bottenflora och -fauna försvinner från muddrade områden. Påverkan blir långvarig (kan vara upp till år), men i den mån de nya bottensubstraten är av samma typ som de borttagna har bottenflora och -fauna möjlighet att återkolonisera havsbotten. Om befintlig mjukbotten däremot skulle ersättas med nya hårda strukturer på havsbotten blir habitatförändringen permanent med annan typ av bottenflora och -fauna. Vid muddring med sprängning avlägsnas berg med tillhörande befintlig bottenflora och -fauna och medför etablering av ny bergyta, vilken på sikt kan återkolonieras med bottenflora och -fauna, dvs. påverkan blir långvarig.

Vid dumpning av muddermassor i dumpningsområdet påverkas havsbotten genom att den helt täcks av nya massor. En ny havsbotten anläggs således och nytt bottensubstrat erhålls. Påverkan blir permanent, men eftersom lika på lika-principen eftersträvas kommer det nya bottensubstratet att vara av samma typ som i den befintliga. Omfattningen av påverkan av havsbotten framgår av Tabell 9.

Tabell 9. Uppskattad yta för fysisk påverkan av havsbotten.

Typ av fysisk påverkan av havsbotten	Yta
Muddringsområden löst, kohesions- och friktionsmaterial	0,45 km ²
Muddringsområden berg	0,04 km ²
Dumpningsområde 2	0,84 km ²
Utjämning intill sprängytan	0,12 km ²
Fast utmärkning grundlagd i vatten, anläggnings- och driftskede, per objekt*	1-5 m ²
Släntstabiliserande åtgärder, prel. för alla ytor	5000 m ²

* Vid Oaxen kan upp till 25 m² behövas p.g.a oklara grundläggningsförhållanden.

7.2 Förändrade strömförhållanden

7.2.1 Förändrade strömförhållanden vid sunden

Fördjupning av trånga och grunda sund kan påverka omsättningen och sammansättning av vattenmassan som avgränsas av sunden.

För att utreda hur vattenmassans sammansättning eventuellt förändras vid muddring av sunden vid Brandalsund, Skanssundet och Oaxen har en numerisk modelleringsstudie av vattenomsättning gjorts (Bilaga 3f). I undersökningen analyserades hur flödet genom dessa trånga passager påverkas av att tröskeldjupen sänks i sunden, se Figur 16. Modellen visar att bruttoflödena, dvs. totala transporten av vatten genom sunden ökar efter muddring men att det mesta av vattnet rör sig fram och tillbaka genom sunden mer eller mindre dagligen, dvs. nettotransporten är betydligt lägre.

För att undersöka hur de förändrade djupen eventuellt påverkar språngskikt undersöktes även temperatur och salthalt i mätstationerna H4–H7, se Figur 16, i modellsimuleringarna. Mätstationerna ingår Himmerfjärdens övergödningsstudie, se avsnitt 9.11.1. Resultaten visar

att språngskiktshållandena i Himmerfjärden inte påverkas av muddringen. Innanför Brandalsund är förändringarna större men inget av resultaten indikerar att vatten från de djupaste områdena i Näslandsfjärden tar sig över tröskeln varken före eller efter muddring och därmed skulle kunna påverka näringsstatusen i Hallsfjärden.

7.2.2 Strömförhållanden vid dumpningsområde

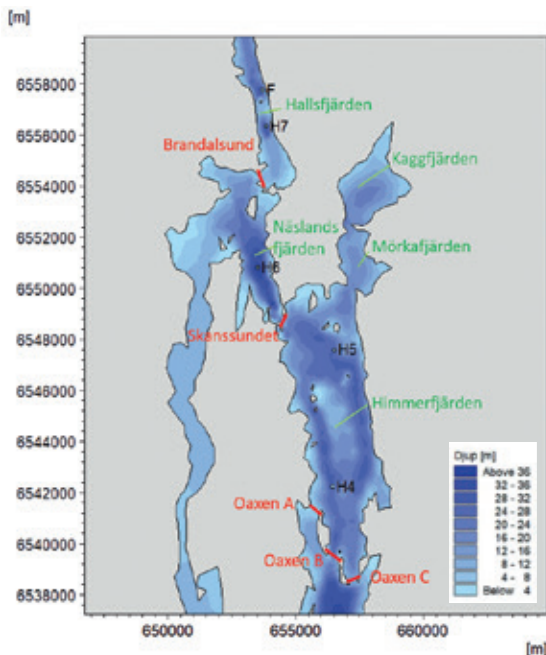
Vid dumpning höjs bottenivån vilket skapar nya förutsättningar för bottenströmmar som kan möjliggöra erosion, dvs borttransport av sediment från området. En förutsättning för att kunna använda området som dumpningsområde är att det fortsatt råder ackumulationsförhållanden efter dumpningen, dvs. att massorna inte eroderas bort utan stannar kvar. För att undersöka ackumulationsförhållandena före och efter dumpning har en hydraulisk beräkningsmodell använts (Bilaga 3m). Modellen visar att utfyllnaden av dumpningsområdet till en ny djupnivå på -28 m har en marginell effekt på vattenhastigheterna i området. De små skillnader som observeras består främst i att hastigheterna minskar något vid botten. Med minskande hastigheter kommer

även bottenskjuvspänningarna inom dumpningsområdet att minska marginellt efter utfyllningen. Vidare visar modelleringen att med ingående material och dess sammansättning så eroderas inte bottenmaterialet förrän bottenskjuvspänningen överstiger ca 0,1 N/m². Resultatet av modelleringen visar att bottenskjuvspänningen endast överskrider 0,1 N/m² vid två tillfällen under en åtta månaders period och att det vid dessa tillfällen skett endast under en mycket kort period, dvs.. under tre timmar vilket bedöms som minsta varaktighet för erosion. Under dessa korta perioder kan en begränsad omrörning av sediment förväntas, men eftersom dessa perioder är så korta kommer deponering snart att ske igen, vilket innebär att sedimentet knappt flyttas. Detta förväntas inte påverka ackumulationsförhållandena totalt sett i området.

7.3 Suspenderade sediment och sedimentation

Vid muddring och dumpning är det oundvikligt att det sker ett visst spill eller spridning av suspenderade sediment i vattenmassan. Suspenderade sediment kan även benämnas grumling och omfattningen beror bl.a. på muddringsmetoden, sammansättningen av det muddrade materialet (kornstorlek etc.), dumpningsförfarandet och vattenområdets hydrodynamik. Finkorniga partiklar svävar fritt i vattenmassan längre än vad grövre partiklar gör och suspenderade sediment blir normalt mer utspädd i vattenmassor med stor vattenomsättning.

De suspenderade sedimenten sprids från platsen till kringliggande områden och en ökad grumlighet kan påverka den omkringliggande miljön. När sedimentpartiklarna sjunker till botten (sedimenterar) påverkar det även omgivande bottenområden. En ökad spridning av suspenderade sediment kan därmed påverka miljön inom och i närheten av muddrings- och dumpningsområden. Sjöfartsverket har låtit utföra numeriska modelleringar av suspenderade sediment och sedimentation av spill i samband med muddring och dumpning. Den första studien (Bilaga 3e) inkluderade muddring och ett antal tilltänkta dumpningsområden. Efter dessa modelleringar valde Sjöfartsverket att gå vidare med dumpningsområde 2. Då förutsättningarna och områdets utbredning förändrats sedan modelleringen genomfördes så är resultaten från modelleringarna



Figur 16. Figuren visar de fem transekterna (markerade med röda streck), positionerna för stationerna H4-H7 samt punkten F.

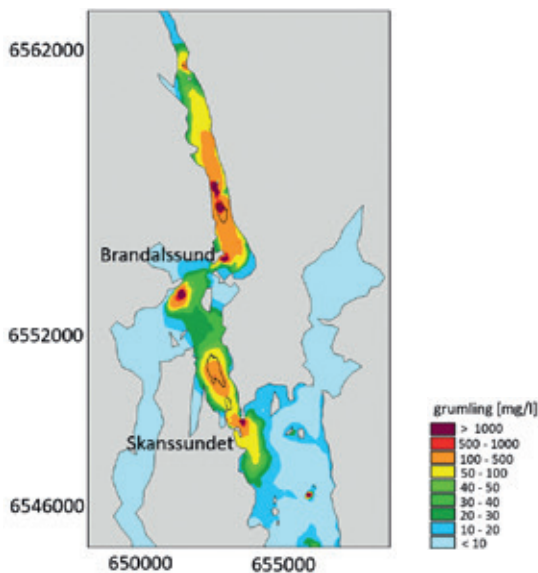
kring dumpningsområdena i Bilaga 3e ej längre relevanta. Resultaten i Bilaga 3e är dock fortfarande relevanta med avseende på muddringsområdena. Spridningen av suspenderade sediment i det aktuella dumpningsområdet simuleras i utredningen som redovisas i Bilaga 3m.

7.3.1 Muddringsområden

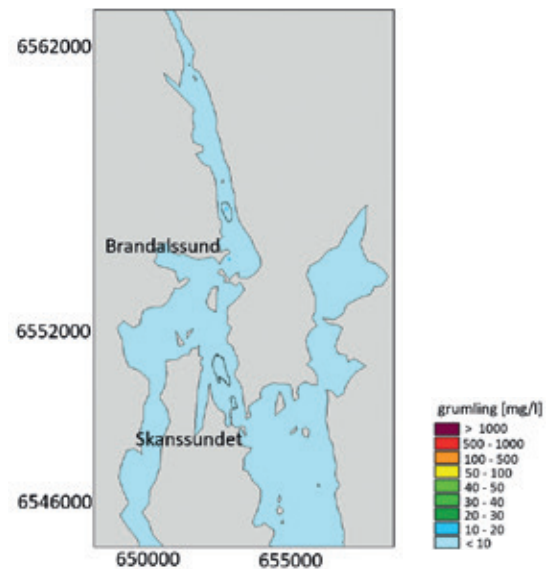
Modellsimuleringarna är utförda med en hydrodynamisk strömningsmodell över området kopplat till en sedimentmodell. Modelleringarna visar vilka koncentrationer suspenderade sediment som kan uppstå vid muddring och dumpning, var sedimentation sker och hur stor sedimentationen blir. I Bilaga 3e finns detaljerade beskrivningar av hur modellberäkningarna utförts. Moment som simulerats är muddring med enskopeverk, sugmudderverk samt ett enskopeverk med miljösökpa och omfattar perioden augusti–oktober med väder och hydrografi från 2015 (Bilaga 3e). Modellen har utgått ifrån ett mudderschema baserat på muddringsvolymen och kapacitet på realistiska mudderverk samt ett antagande om ett sedimentspill på 7 %. De beräknade koncentrationerna är överkoncentra-

tioner, dvs. koncentrationer utöver den naturliga. Andra verksamheter som t.ex. grävning för fundament och flytt av kablar ingår inte i modelleringen men kan också ge upphov till spridning av suspenderade sediment, dock i mindre utsträckning.

Resultatet från modelleringarna av spill vid muddring visar att spridningen av suspenderade sediment späds ut förhållandevis fort och att det spill som transporteras i vattenmassan sedimenterar i huvudsak i direkt anslutning till muddringsområdena. Området norr om Brandalsund och runt Skanssundet är de områden som påverkas mest vilket beror på att den största mängden finkorniga muddermassor återfinns här. I Figur 17 visas maximala koncentrationer av suspenderade sediment vid botten (understa 2 m.). Koncentrationerna inkluderar även dumpning i dumpningsområde 7. Ingen dumpning kommer dock att genomföras i detta område och därmed ingen spridning av suspenderade sediment, vilket innebär att simuleringen överskattar koncentrationerna betydligt. I Figur 18 visas medelkoncentrationer suspenderade sediment vid ytan under muddringsperioden.



Figur 17. Maximala koncentrationer (mg/l) av suspenderat material vid botten (understa 2 m.) om inträffar någon gång under muddringsperioden. Notera att koncentrationerna inte behöver ha inträffat vid samma tillfälle och att spridningen vid dumpningsområdena (tre svarta inringade områden) inte längre är aktuella.



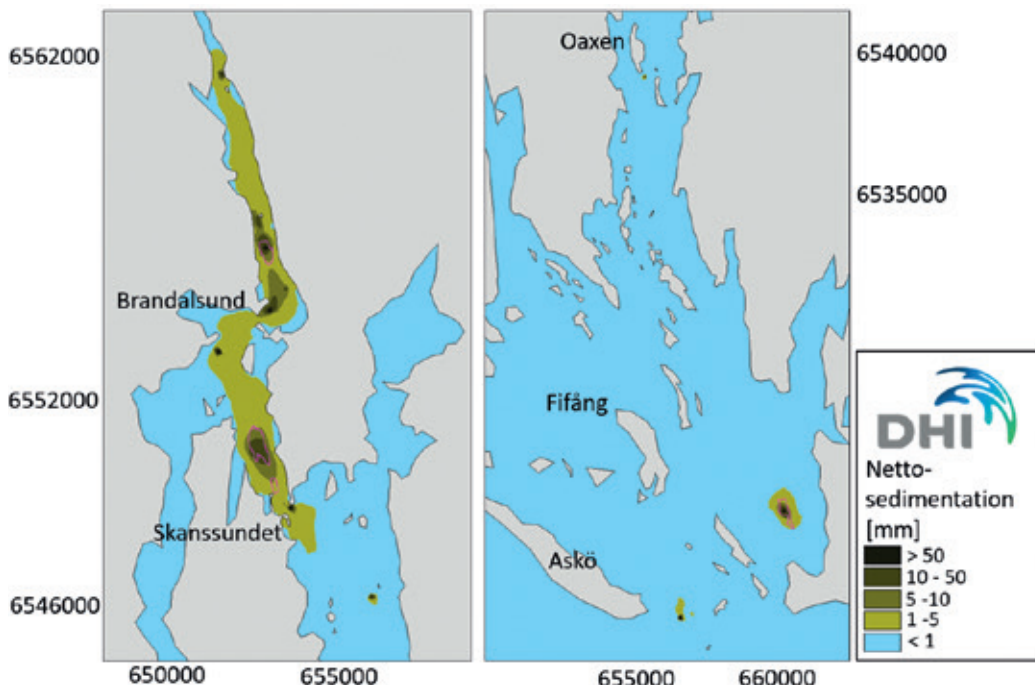
Figur 18. Medelkoncentrationer av suspenderat material i ytan under muddringsperioden. Notera att koncentrationerna inte behöver ha inträffat vid samma tillfälle och att spridningen vid dumpningsområdet inte längre är aktuellt.

Risken för negativa effekter från spridning av suspenderade sediment beror utöver halten också på hur långvarig spridningen är. Modelleringen av mudderspill visar att spridningen av suspenderade sediment snabbt klingar av efter att muddringsverksamheten avslutats. I ytan beräknas suspenderade sediment att överskrida 50 mg/l som längst i Brandalsund, där motsvarande halter beräknas förekomma ungefär en vecka. Öster om muddringsområde 36 (Brandalsund) bedöms suspenderade sediment att överskrida 50 mg/l vid botten under som mest en månad.

Figur 19 visar nettosedimentationen av spill efter tre månaders muddring (och dumpning). Den största pålagringen sker i direkt anslutning till muddringsområdena (och till dumpningsområde 2). Mängden uppgår som mest till 10 mm utanför de områden som muddras eller dumpas (Bilaga 3e).

I avsnitt 3.6 redovisas föroreningsituationen i muddrings- och dumpningsområdena. Generellt kommer

tungmetaller och organiska föroreningar vara bundna till sedimentet och endast en mindre fraktion att vara löst i vattenfasen vilket innebär att påverkan från föroreningar kommer att ha stark koppling till spridningen av finkorniga suspenderade sediment. Genom att använda sig av miljökopa kommer mängden suspenderade sediment som innehåller föroreningar att minska betydligt. Endast en bråkdel av föroreningarna och näringsämnen i de suspenderade sedimenten kommer att frigöras till vattenmassan i biotillgänglig form och ämnena kommer huvudsakligen att vara bundna till det organiska materialet. Vid återsedimentation kommer eventuella föroreningar att följa med partiklarna ned till havsbotten. Modelleringarna visar att detta sker lokalt i närheten av där de idag återfinns och ingen påverkan av betydelse bedöms därför uppkomma. Spridning av föroreningar från sediment behandlas därför inte vidare under konsekvensbedömningarna i kapitel 9.



Figur 19.

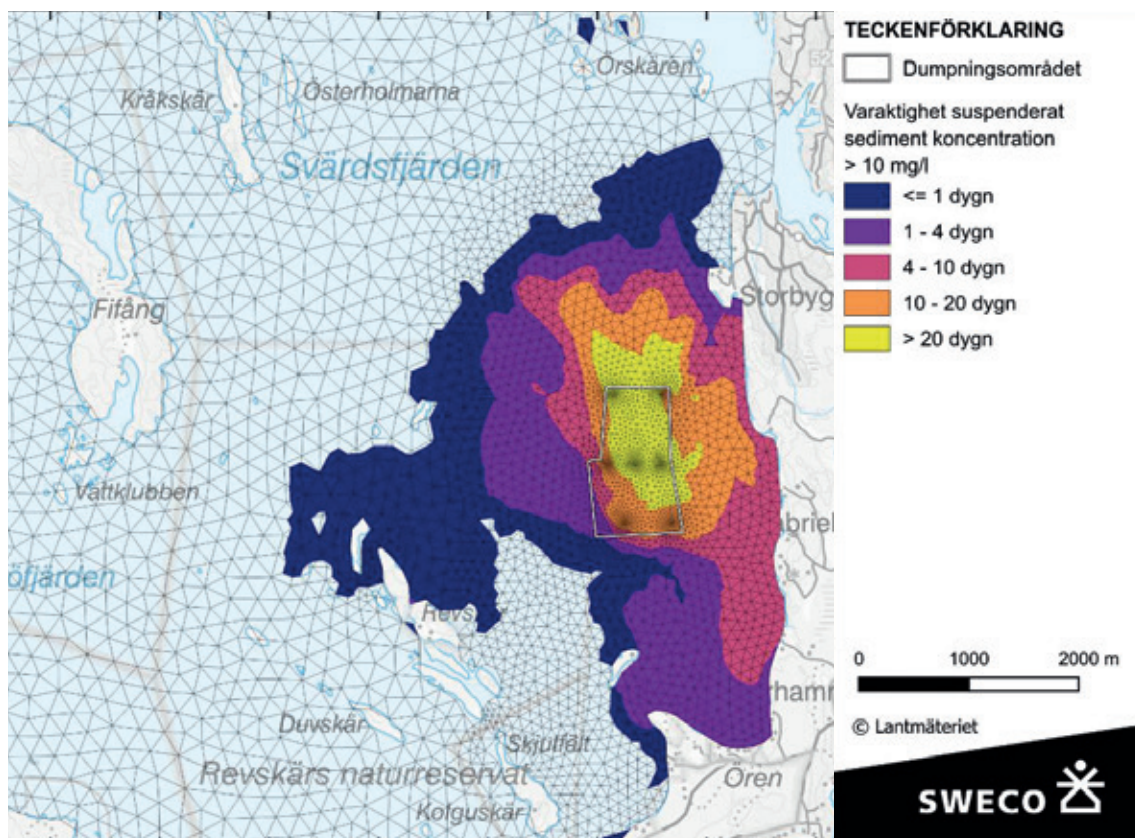
Nettosedimentation (i millimeter) av spill efter tre månaders muddring och dumpning samt en extra månads sedimentering för sedimentering av de allra finaste partiklarna. Områden där dumpning sker är indikerade med en polygon i rött, dessa dumpningsområden, förutom dumpningsområdet i Svärdsfjärden (högra figuren), har utgått. Sedimentationen som redovisas vid dumpningsområdena norr om Skansundet kommer därmed att utebli.

7.3.2 Dumpningsområde

Simuleringarna för spridningen av suspenderade sediment vid dumpningsområdet är utförda med en hydrodynamisk strömningsmodell över området kopplat till en sedimentmodell (Bilaga 3m). Modelleringarna visar vilka koncentrationer suspenderade sediment som kan uppstå vid dumpning, var sedimentation av spill sker och hur stor sedimentationen blir. I Bilaga 3m finns detaljerade beskrivningar av teorin och hur modellberäkningarna utförts. Moment som simulerats är dumpning genom bottenömmande pråm. I modellen sker arbete dygnet runt, vilket innebär att det sker sex dumpningar per dag och att allt material kommer att ha dumpats efter 40 dagar vilket motsvarar ett worst case scenario. Modellen har utgått ifrån väder och hydrografi från juli 2020 till december 2020. De beräknade koncentrationerna är överkoncentrationer, dvs. koncentrationer utöver de naturliga bakgrundshalterna (som ligger på ca 10 mg/l).

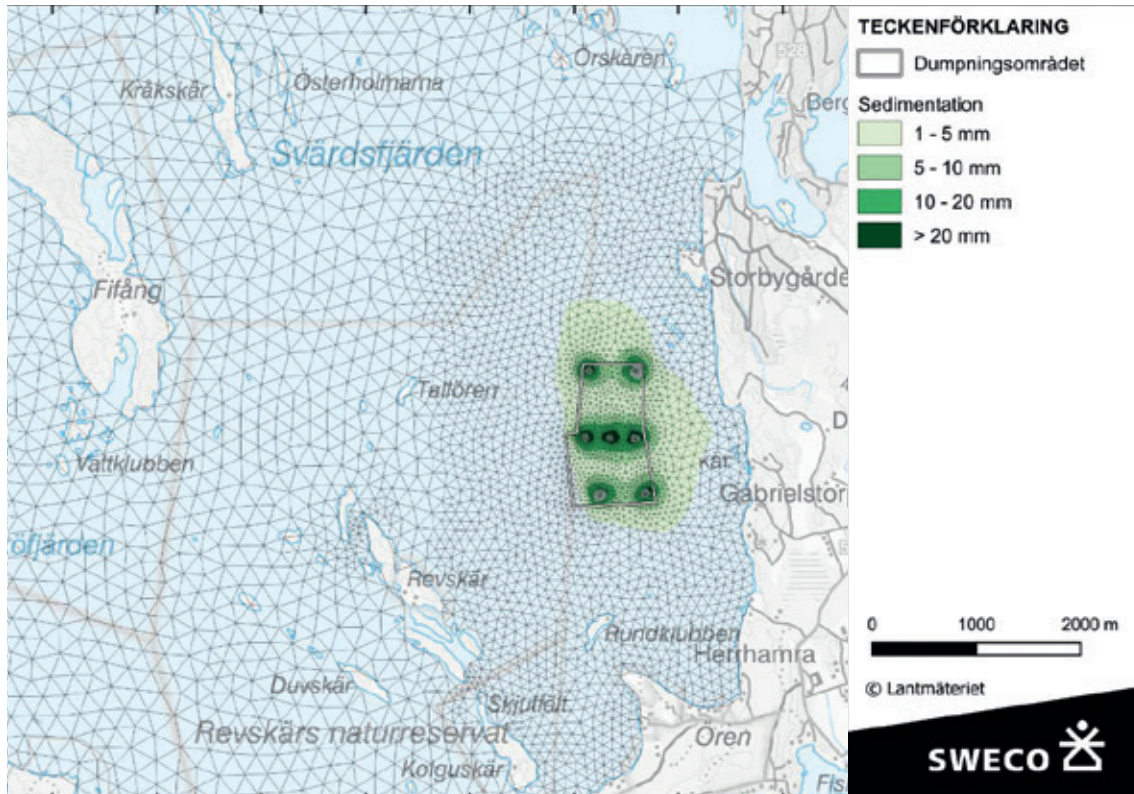
Resultatet från modelleringarna visar att spridningen av suspenderade sediment förväntas främst ske längs botten och att koncentrationer på 100 mg/l kan sprida sig upp till ca 500 m från dumpningsområdet. Varaktigheten i dessa händelser är dock kort. Nära botten kan suspenderade sediment med koncentrationer på 10 mg/l sprida sig upp mot 4 km. från dumpningsområdet. Vid ytan är spridningen betydligt mer begränsad och beräknas inte överstiga 10 mg/l. Varaktighet då den genomsnittliga koncentrationen över hela djupet av suspenderade sediment är större än 10 mg/l redovisas i Figur 20.

Sedimentation från sedimentspridningen underskrider i huvudsak 10 mm utanför dumpningsområdet, se Figur 21. På 400 m avstånd från dumpningsområdet underskrider sedimentationen 1 mm.



Figur 20.

Varaktighet under beräkningsperioden där den genomsnittliga koncentrationen över hela djupet av suspenderade sediment är större än 10 mg/l.



Figur 21. Sedimentation i mm i och runt dumpningsområdet.

7.4 Undervattensbuller

Buller och andra tryckförändringar under vattenytan påverkar undervattensmiljön och kan vid olika nivåer störa och skada vattenlevande organismer som exempelvis fisk och marina däggdjur. Undervattensbuller uppkommer såväl i anläggningsskedet med muddring, borrhning, pålning, spontning och andraanläggningsarbeten, som i driftskedet i samband med fartygspassager. Bullerspridning i vatten beror på exempelvis temperatur, salthalt, djup, topografi, sedimentstruktur mm. Den del av bullret som alstras under vattenytan stannar mestadels där. Ljudutbredningen är olika i vatten och i luft eftersom de bl.a. har olika densitet.

Liksom buller över vatten anges buller under vatten i dB, men ljudnivåer i vatten och luft kan inte jämföras med varandra. I Sverige saknas begränsningsvärden för undervattensbuller. Det finns dock både svenska och internationella forskningsprojekt som undersökt bullerspridning och skadeverkningar från undervattens-

buller och undervattensexpllosioner. I dessa finns exempel på skadliga bullernivåer för några djurarter samt vissa förslag på riktvärden för vilka bullernivåer som bör tillåtas. De angivna nivåerna varierar dock mellan olika källor. Påverkan varierar från obehag, till skada och död vid riktigt höga nivåer. Hur långt en individ hinner förflytta sig under arbetet varierar mellan olika arter. Den faktiska exponeringstiden kommer därför variera beroende på arter och habitat.

Vid bedömning av påverkan av undervattensbuller kan man jämföra ljudnivån mot nivå när det finns risk för tillfällig respektive permanent hörselnedsättning (TTS respektive PTS) eller när förmågan att upptäcka och identifiera andra ljud försvåras för fisk och marina däggdjur. Djur under vattenytan påverkas mer ju längre bullret varar och ju högre det är. Även bullrets frekvens har betydelse för påverkan. Utgående från uppgifter om källstyrkor, ljudutbredning under vatten och ljudnivåers påverkan på vattenlevande organismer kan påverkansavstånd och effekt på organismer uppskattas.

Tabell 10. Exempel på källstyrkor på ljudtrycksnivåer för undervattensarbete (se Bilaga 3j). Referenstryck på 1 mikroPascal (μPa) 1 m från källan.

Bullerkälla	Ca källstyrka (under vatten)
Borring inför sprängning (diameter 0,125 m)	136 dB peak re $1\mu\text{Pa}$ @1m
Sprängning (20 kg laddning i borrar hål)	260 dB peak re $1\mu\text{Pa}$ @1m
Sugmuddring	160-180 dB re $1\mu\text{Pa}$ @1m
Grävuddring	179 dB re $1\mu\text{Pa}$ @1m
Mudderverk (och fartyg) under förflyttning	165-180 re $1\mu\text{Pa}$ @1m
Pålning med påldiameter 0,5 m	200 dB re $1\mu\text{Pa}$ @1m
Fartyg under drift	100-130 dB re $1\mu\text{Pa}$ *

* Nord Stream 2 AG, 2017

Vilka bullernivåer dessa aktiviteter alstrar beror på val av utrustning, mängd av sprängämnen etcetera. Exempel på uppmätta källstyrkor ges i Tabell 10. Den mest ljudalstrande påverkan uppkommer vid sprängningsarbete. Ljudet vid planerat undervattensarbete kan medföra obehag, men djuren förväntas förflytta sig tillräckligt långt bort från ljudkällan med föreslagna skyddsåtgärder. Djuren har redan i viss mån ha anpassat sig till bullernivån eftersom det aktuella området trafikeras av fartyg och andra båtar även i dagsläget.

Arbetsfartyg under anläggningsskedet kommer uppehålla sig på en plats under längre stunder men deras bulleralstrande påverkan bedöms vara likvärdig med förbipasserande fartyg. Stora delar av farleden trafikeras av fartyg redan idag medan ljudutbredningen blir förflyttad till vissa nya sträckor i den justerade farleden. Ljud från passerande fartyg är inte varaktigt utan avtar då fartygen passerat.

7.5 Luftburet buller

Påverkan av luftburet buller har betydelse för människor, såväl utom- och inomhus som dag och natt, samt djurliv, t.ex. fågel i fågelområden. En beräkning av buller under anläggnings- och driftskedet har genomförts (Bilaga 3j). Högst buller uppstår under anläggningsskedet i samband med muddring, borring och andra anläggningsarbeten samt transporter, men buller uppstår även under driftskedet vid fartygspassager på motsvarande sätt som idag, men med en förändring längs de nya farledssträckorna.

7.5.1 Anläggningsskede

I anläggningsskedet uppstår luftburet buller främst i samband med muddringsverksamhet, som dels innebär borttagning av löst material, dels bergsprängning. Själva sprängsalvorna sker under vattenytan och är kortvariga och bullret från dem ingår vanligtvis inte i utredningar av luftburet buller eftersom de inte sprids i någon omfattning från vatten till luft. Vid sprängning är det främst borrarbetet för sprängmedel som orsakar störning i akustisk mening. Bullret varierar vid borttagning av löst material från havsbotten eftersom olika typer av mudderverk och andra anläggningsfartyg kommer att användas. Såväl sugmudderverk som enskopeverk och miljöskopa kan komma att användas vid muddringsverksamheten och kommer även att assisteras av olika stödfartyg för exempelvis transporter av material och personal. Luftburet buller kommer även att uppstå vid anläggning av erosionskydd/släntstabiliserande åtgärder och spont.

Därutöver uppstår visst buller vid betonggjutning och mindre borring vid anläggning av fast utmärkning såsom fyrrar och kummel. Generellt bedöms dessa arbeten generera lägre buller än muddringsverksamhet. Som bedömningsgrund för buller under anläggningsskedet har Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) använts, se Tabell 11.

Tabell 11. Riktlinjer för byggbuller enligt NFS 2004:15.

Område	Helgfri måndag–fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07–19 LAeq ^{a)}	Kväll 19–22 LAeq	Dag 07–19 LAeq	Kväll 19–22 LAeq	Natt 22–07 LAFmax ^{b)}	
Utomhus (vid fasad, frifältsvärden)						
Bostäder för permanentboende och fritidshus	60	50	50	45	45	70
Vårdlokaler	60	50	50	45	45	-
Undervisningslokaler	60	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ^{c)}	70	-	-	-	-	-
Inomhus (i bostäder för permanentboende och fritidshus i bostadsrum)						
Bostäder för permanentboende och fritidshus	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ^{c)}	45	-	-	-	-	-

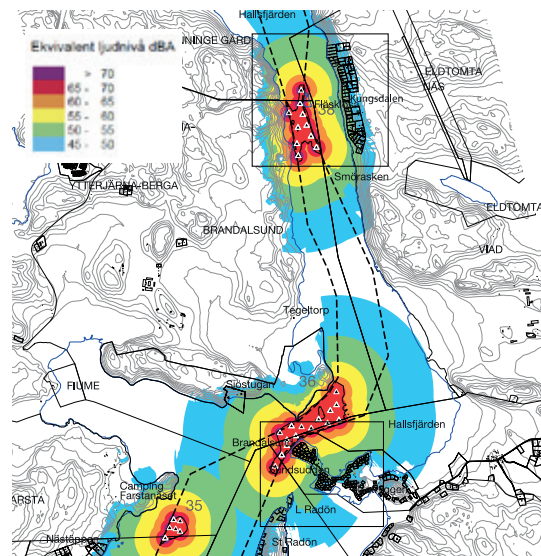
a) LAeq är ekvivalent A-vägd ljudnivå

b) LAFmax är maximal A-vägd ljudnivå

c) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor

Bullernivåerna vid miljöaspekten varierar beroende på var anläggningsmaskinerna befinner sig längs farledens sträckning och avståndet från land. Vid muddringsarbeten beräknas den ekvivalenta ljudnivån utomhus vid husfasader på ett flertal ställen överskrida Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller. Enligt Naturvårdsverket kan, vid arbeten som pågår kortare tid än två månader, tillåtas 5 dBA högre riktvärden. Arbetena sker så utspritt att de olika områdena kan anses vara fristående från varandra.

Inomhus överskrids riktvärdena lör-, sön- och helgdag samt nätter vid Oaxen och Skanssundet. Vid Jeppe-skär överskrids samtliga riktvärden vid bergborning. I Brandalsund kan alla riktvärden utom vardagar dagtid komma att överskridas. Om spontning krävs i Brandalsund så bedöms det ge upphov till högre ljudnivå än 60 dBA vid bostäder.



Figur 22. Beräknad högsta ekvivalent ljudnivå 2 m över mark vid Brandalsund under muddringsarbetena. Figur från Bilaga 3j.

7.5.2 Driftskede

I driftskedet härrör luftburet buller från de fartyg som trafikerar farleden och de ekvivalenta nivåerna beror bl.a. på antalet passager, fartygsstorlek och hastighet. Projektet möjliggör att större fartyg kan trafikera leden jämfört med nollalternativet. Den ekvivalenta ljudnivån (medelvärde) för driftskedet har beräknats genom att ljudeffekten för de prognosticerade fartygsstorlekarna i sökt alternativ och deras andel vägts samman. Den maximala ljudnivån i driftskedet har beräknats baserat på ljudeffekten för ett fartyg med längd 100–200 m. och dödvikt 7000 ton. Denna typ av fartyg bedöms bäst representera den typ av buller och frekvens av passager som kan förekomma i planerat alternativ och nollalternativet. Efter att planerad verksamhet genomförts bedöms passage med större fartyg kunna ske vart femte dygn och därvid ge upphov till upp till 10 dBA högre maximal ljudnivå. Det går dock inte att förutse när under dygnet sådan passage inträffar.

Generellt bedöms maximal ljudnivå vid fartygspassage vara ett bättre mått än ekvivalent ljudnivå baserat på en jämförelse med bullerbedömningar av väg- och

järnvägstrafik där ekvivalent ljudnivå är det bästa måttet för vägtrafik medan maximal ljudnivå lämpar sig bäst för gles järnvägstrafik.

Trafikverket har tagit fram riktlinjer (TDOK 2014:1021 v3.0) för vad de anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö, se Tabell 12. De är framtagna för väg- och spårtrafik, men har använts som utgångspunkt för bedömningarna även för sjötrafik i farleder. För maximal ljudnivå utomhus på uteplats vid bostadshus är riktvärdet 70 dBA dag- och kvällstid och den nivån får överskridas fem gånger per timme. Inomhus är riktvärdet för maximal ljudnivå nattetid 45 dBA, vilket får överskridas fem gånger per natt. När trafiken är så låg som 8 fartyg/dygn (avsnitt 4.5) kommer därmed vare sig riktvärdet inomhus eller utomhus att överskridas.

Eftersom fartyg kan alstra lågfrekvent ljud har Folkhälsomyndighetens allmänna råd för buller inomhus (FoHMFS 2014:13) använts som bedömningsgrund. Dessa redovisas i Tabell 13. Vad gäller lågfrekvent buller används dygnsekvivalent ljudnivå eftersom rörliga bullerkällor som fartyg är svårbedömda.

Tabell 12. Typ av område samt ekvivalent respektive maximal ljudnivå inomhus och utomhus enligt Trafikverket (TDOK 2014:1021 v3.0).

Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h,	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h	Maximal ljudnivå, Lmax	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h	Maximal ljudnivå, Lmax
	Utomhus	Utomhus på uteplats	Utomhus på uteplats	Inomhus	Inomhus
Bostäder	55	55	70	30	45
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå	45				
Friluftsområden	40				
Betydelsefulla fågelområden	50				

Tabell 13. Riktvärden för bedömning av lågfrekvent buller. Leq är ekvivalent ljudnivå. Tersband är ett sätt att dela upp frekvensområdet i mindre områden för att kunna göra en noggrann analys av ljudet.

Tersband (Hz)	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

7.6 Fysisk påverkan ovan havsytan

Fysisk påverkan ovan havsytan innefattar uppförandet av fast utmärkning samt fysisk närvaro av arbetsfartyg under anläggningsskedet och fartygstrafik i driftskedet.

Vid uppförandet av ny utmärkning på strandnära platser bedöms normalt sett en temporär yta om 35–50 m² att påverkas. Denna yta inkluderar uppläggning av t.ex. byggmaterial för anläggandet av utmärkningen. När sedan utmärkningen är på plats så varierar den permanenta ytan som varje utmärkning upptar mellan 2 och 10 m². För utmärkning som grundläggs under vattnet kommer den temporära ytan bli densamma som det permanenta ytanspråket.

Under anläggningsskedet kommer flera arbetsfartyg att uppehålla sig i områdena för att utföra de planerade arbetena. Detta kommer innebära inskränkningar för både båttrafik men även t.ex. fågel som befinner sig i området.

Under driftskedet är tiden som fartyg upprätthåller sig i farleden utspritt över hela dygnet. Den planerade verksamheten utgör i snitt en extra prognosticerad transport fram och tillbaka per dygn jämfört med nuläge.

7.7 Vågexponering (svall- och avsänkingsvågor) och erosion

Ett fartyg påverkar vattnet genom dess propellerströmmar, svall och avsänkingsvågor. Svallvågor är ytvågor som orsakas av ett fartygs rörelse. Svallvågans storlek beror huvudsakligen på fartygets hastighet men också på fartygsskrovets form. Höga hastigheter ger större svallvågor och generellt genereras mindre svallvågor från stora fartyg, se Bilaga 3c. Höjden på och energin i svallvågen avtar med avståndet från fartyget. Svallvågor kan sätta finkorniga sediment i rörelse på grunda bottnar och stränder och därigenom orsaka erosion. Genom att svallvågans styrka avklingar med avståndet kan negativa effekter av svallvågor främst uppträda i trånga passager längs farleden och framförallt i strandavsnitt med finkorniga sediment.

Avsänkingsvågor rör sig längs botten och orsakas av att fartyg tränger undan vatten genom sin rörelse. Effekten från avsänkingsvågor beror på fartygets hastighet samt volymen undanträngt vatten. Stora, tunga fartyg medför en större effekt från avsänkingsvågor eftersom dessa tränger undan en större mängd vatten än mindre fartyg. Vågen dämpas med avståndet från fartyget och blir försumbar på stora vattendjup.



I grunda och trånga områden kan avsänkningsvågor bli tillräckligt starka för att orsaka en tillfällig uppgrumling av finkornigt material från botten och även erodera finkorniga sediment. Därigenom kan effekten påverka förutsättningarna för både växter och djur.

Propellerströmmar orsakas av fartygspropellerns rörelse. Detta berör främst stora fartyg som har större djupgående, propellerradie och motorstyrka, vilket ger större effekter med avseende på propellerströmmar. På stora djup berörs endast vattnet strax bakom fartyget. I grunda områden kan den ström som skapas vara stark nog att orsaka en tillfällig uppgrumling av finkornigt material från botten och möjligen även orsaka erosion.

De geologiska och hydrografiska betingelserna skiljer sig påtagligt längs farleden och påverkas därmed olika mycket av vågrörelser. De yttre områdena, Landsort–Fifång/södra Lisölandet karakteriseras av stor naturlig vågexponering, stora vattendjup samt stränder som främst utgörs av berghällar. I de inre områdena, Skanssundet, Brandalsund, Fläsklösa och Oaxen–Regarn finns bl.a. trängre sund där avsänkningseffekter förekommer.

I en studie (se Bilaga 3c) har uppkomst av svallvågor och avsänkningseffekter längs farleden utretts med hjälp av modellverktyget MIKE21. I modellen används vinddata från 2015, djupdata från sjömätningar och olika modellerade fartyg som färdas i olika hastigheter på olika platser utmed farledssträckan. Resultaten jämfördes med de strömmar och vågor som uppträder naturligt i områdena, till stor del vindgenererade. Modellerade strömhastigheter kontrollerades mot ett antaget kritiskt värde för erosion på 0,2 m/s. Områden där dessa kriterier uppfylls har lyfts fram och utgör de områden som i denna rapport bedöms ytterligare genom jämförelse med områdenas känslighet för erosion.

7.7.1 Resultat från svallvågsmodellering

Studien visar att om vindvågorna sätts i relation till de svallvågor som genereras av fartygstrafiken på Landsortsfarleden kan följande konstateras för olika delar av farledssträckan. Svallvågor från fartygstrafiken bedöms kunna jämföras mot vindvågorna då de har liknande karaktär i området (förhållandevis korta vågor).

Landsort–Fifång

Sammantaget bedöms inte fartygsinducerade vågor ge någon påverkan, för något alternativ, mellan Landsort till Fifång, då systemet redan har en viss motståndskraft mot vågor och strömmar till följd av en stor naturlig variabilitet i våg- och strömmönstret. Det finns längs denna sträcka passager som ligger nära farleden och kan nås av svallvågor, dock av begränsad amplitud.

Fifång–Regarn

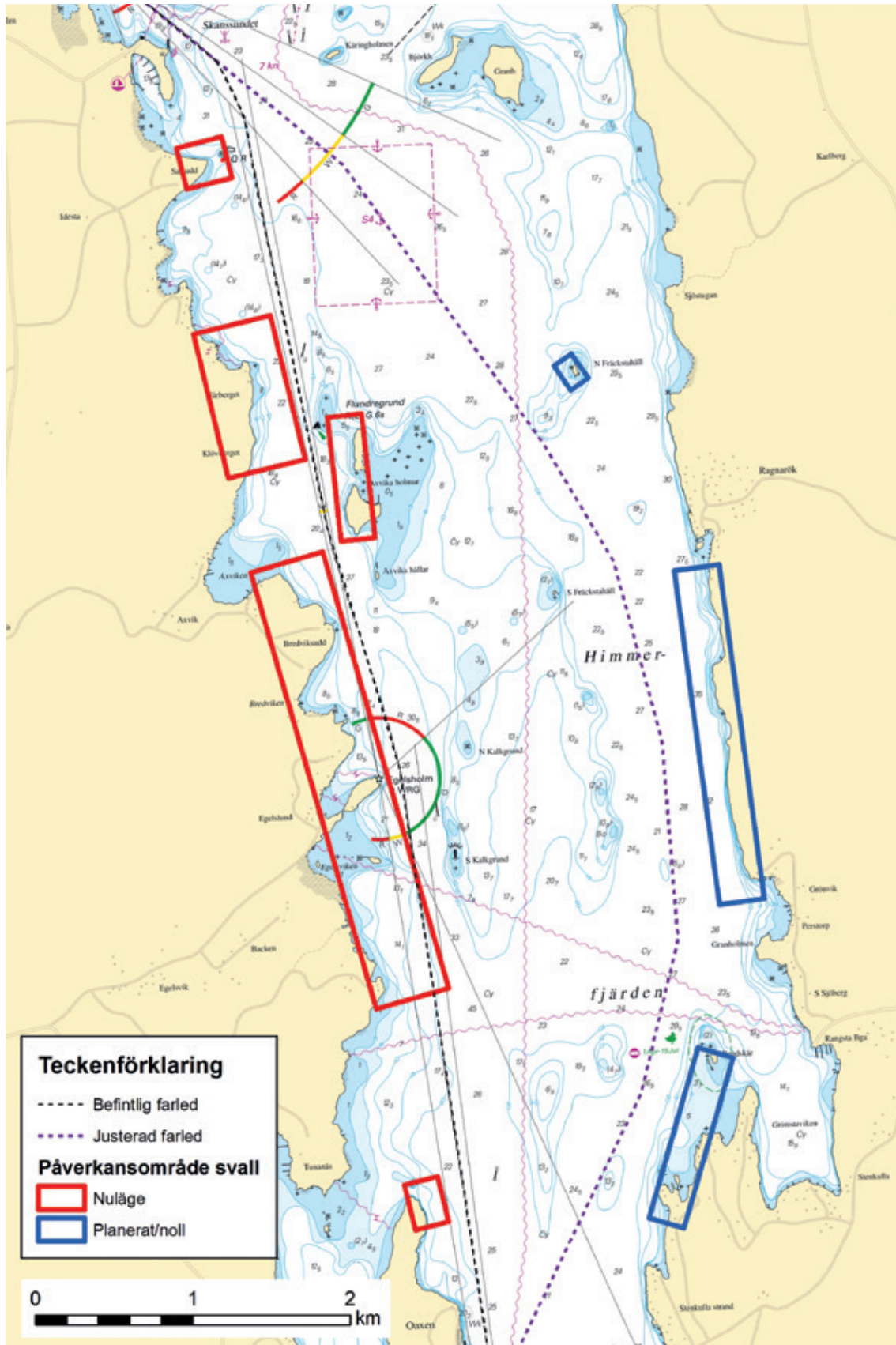
Längs den nya farledssträckningen är det naturligt djupt och vågbildningen från fartygsrörelser blir därför liten. Varken avsänkningseffekter eller svallvågor bedöms ge någon påverkan av betydelse vid 9 knop då systemet redan har en motståndskraft mot vågor och strömmar. Den justerade farledssträckningen kommer att innebära en mindre påverkan på områden där den nuvarande farleden passerar idag.

Oaxen–Skanssundet

Stränderna vid Oaxens västra och Regarns östra sida bedöms påverkade av svall från befintlig fartygstrafik (vid 12 knops hastighet). I och med den hastighets-sänkning om 9 knop som Sjöfartsverket förordar bedöms påverkan av svall inte generera vågor vid strandlinjen som är större än årsmedelvärdet på den signifikanta vindvågshöjden.

På sträckan mellan Oaxen och Skanssundet gäller generellt att svallvågshöjder är under eller i samma storlek som årsmedlet på vindvågorna från alla fartyg utom för Tankers Klass 1 och 2 (se beskrivning i Bilaga 3c). Här bedöms dessa fartygsklasser kunna ha en svallvågshöjd på ca 0,3–0,5 m när de når strandkanten jämfört med vindvågorna som ligger på ca 0,2 m. Detta innebär att några områden längs den uppgraderade sträckan kan påverkas av svallvågor i planerat alternativ. Det innebär samtidigt att påverkan av svallvågor på fler områden på den östra sidan uteblir. De områden som bedöms kunna påverkas samt påverkas redan idag redovisas i Figur 23.

Innanför Skanssundet är såväl de naturligt förekommande vindvågorna och svallvågorna från de nya fartygen framförda i 9 knop begränsade till 1 dm våghöjd. Vågor av denna storleksordning bedöms inte orsaka någon märkbar erosion på stranden. På de sträckor där fartygen framförs i 12 knop är dock de



Figur 23.
Områden som bedöms få viss påverkan av svallvågor från fartyg i 12 knop. Nuläge i rött och justerad farled i blått.

naturliga vindvågorna mycket mindre än de fartygs-genererade svallvågorna, dock är detta ingen skillnad mot nuvarande fartygstrafik. Påverkansområden för svall är desamma för alla alternativ och slutsatsen är att nuläget är mest fördelaktigt på denna sträcka utifrån att det motsvarar minst antal fartygspassager. Jämfört mellan planerat alternativ och nolläge är planerat alternativ mer fördelaktigt av samma anledning.

7.7.2 Resultat från avsänkingsmodellering

När det gäller avsänkingsvågor så är det i första hand ett fartygs displacement (undervattensvolym) och hastighet som styr storleken på avsänkingsvågen. Displacementet är kopplat till hur stor vattenvolym som trängs undan och fartygets hastighet styr hur snabbt denna vattenmassa förflytas och intensiteten i flödet kring skrovet. Avsänkningseffekter ökar med större fartyg men minskar med större tvärsektion på vattenområdet. Störst risk för påverkan sker för de större fartygsklasserna i de trånga sund och passager som finns i den inre delen av Landsortsfarleden; Skanssundet, Brandalsund, Fläsklösa och Oaxen–Regarn.

I Brandalsund och Fläsklösa samt i ett område nordväst om Skanssundet finns tydliga tecken på pågående erosion till följd av avsänkningseffekter. Breddning och fördjupning av sunden i planerat

alternativ bedöms därför motverka effekten av att större fartyg kan trafikera området.

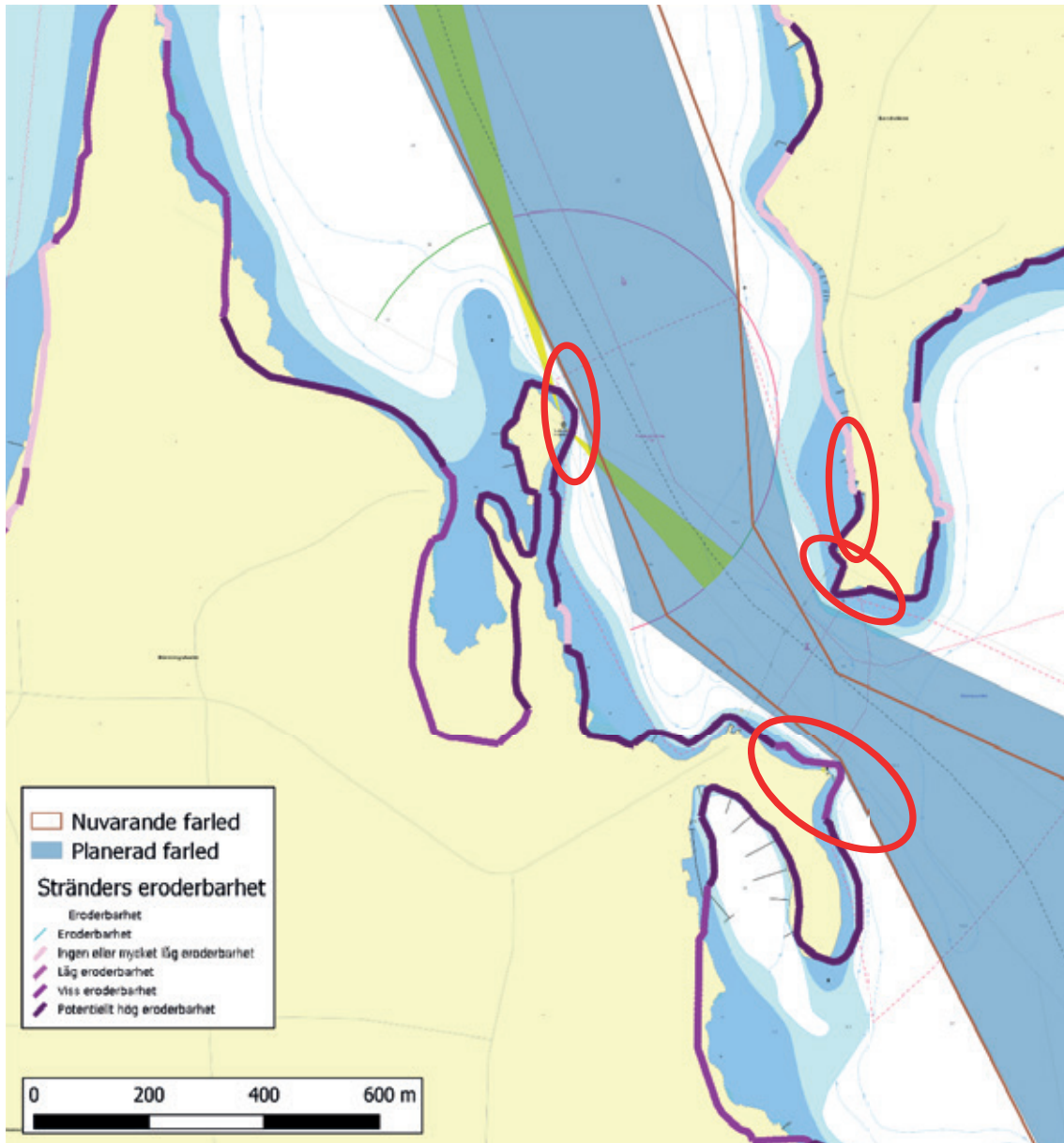
7.7.3 Erosionsutsatta områden

Resultaten från utredningen har satts i relation till SGU:s bedömning av den geologiskt betingade erosionskänsligheten längs farleden och en samlad bedömning av risken av erosion i strandzonen till följd av den förändrade fartygstrafiken (se Bilaga 3d).

I Bilaga 3d redovisas att det inte föreligger någon betydande risk för erosion i de yttre områdena från Landsort upp till Granholmarna. I delar av Regarn och södra Oaxen finns tecken på erosionssskador som delvis bedöms vara orsakade av befintlig fartygstrafik. Hastighetssänkning föreslås i detta område vilket bedöms minska risken för stranderosion. I Himmerfjärden får farleden en ny sträckning som går över öppet och djupt vatten och det bedöms inte föreligga någon risk för stranderosion i detta område. I nuläget finns risk och även påvisade erosionssskador vid några områden längs Mörkös östra sida, där nuvarande farled går. För sunden bedöms risken för erosion bli något lägre än i nuläget i och med större tvärsektion. I Tabell 14 summeras bedömningen av erosionsrisk. Figur 24 visar områden där risken för avsänkingsvågor möjligen ökar som en konsekvens av planerat alternativ.

Tabell 14. Summerad bedömning av erosionsrisk längs Landsortsfarleden.

Område	Nuläge	Planerat
Landsort-Askö	Ingen betydande risk	Oförändrat jämfört med nuläget
Fifång-Granholmarna	Ingen betydande risk	Oförändrat jämfört med nuläget
Regarn-Oaxen	Viss risk för erosion pga svall och avsänkning	Ingen betydande risk för eroderande svallvågor, liten risk för avsänkningseffekter
Himmerfjärden	Viss risk för erosion i några områden	Ingen betydande risk och en förbättring jämfört med nuläget
Skanssundet	Lokalt pågående erosion, pga avsänkningseffekter	Risk för fortsatt och möjligen ökad erosion vid Notholmen till följd av avsänkningseffekter.
Brandalsund	Lokalt pågående erosion pga avsänkningseffekter	Något lägre risk för erosion än i nuläget
Fläsklösa	Lokalt pågående erosion pga avsänkningseffekter	Något lägre risk för erosion än i nuläget
Norra Hallsfjärden	Ingen betydande risk	Oförändrat jämfört med nuläget



Figur 24.

Utpekade områden vid Skansundet där avsänkningseffekter skulle kunna uppstå enligt DHI. Notholmen är halvön nordväst om sundet. Av SGU bedömd erosionskänslighet anges med fyra lila nyanser där viss (lila) och potentiellt hög (mörklila) är relevant.

7.8 Utsläpp till luft

7.8.1 Anläggningsskede

I anläggningsskedet har en uppskattning av utsläppen till luft gjorts och följande konstaterats.

Utgångspunkten i beräkningen är den mass- och kapacitetsberäkning samt beräkning av tidsåtgång för muddringen som gjorts i projektet, där momenten miljö-, gräv-, sug- och bergmuddring ingår. Utöver mudderverken beräknas även bränsleförbrukning för pråmtransporter av muddermassorna. Även transporter på land av förorenade massor till deponianläggning har beräknats.

Relevant utrustning för den här typen av projekt antas vara ett medelstort grävudderverk, ett mindre sugudderverk och en kombinerad borrhplattform och grävudderverk för bergmuddring.

En uppskattning av bränsleförbrukningen redovisad som CO₂-utsläpp per muddrad/transporterad mängd redovisas i Tabell 15. Sugmuddringen och pråmtransporterna står för de enskilt största utsläppen av CO₂. Vid en jämförelse per transporterad mängd är däremot utsläppen störst för landtransporterna (4,3 kg/tfm³ jämfört med 1,2 kg/tfm³ för pråmtransporterna).

Utsläpp till luft från arbetsfartyg i anläggningsskedet och från fartyg i driftskedet innebär ett mycket litet tillskott av luftföroreningar i regionen. Avstånden till större bebyggelse där stadigvarande vistas är dessutom stora vilket innebär att luftföroreningshalterna genom utspädningseffekter blir mycket låga.

7.8.2 Driftskede

Sjötrafikens utsläpp består huvudsakligen av koldioxid, svaveldioxid, kväveoxider, kolväten och partiklar. Sjöfartsverket råder inte över antalet fartyg som trafikerar Landsortsfarleden, fartygen får dock inte överskrida den maximala storlek som tillåts trafikera utifrån en säkerhetsmässig bedömning. Luftföroreningar är ett område med förbättringspotential, där teknikutvecklingen förväntas medföra miljövänligare lösningar som leder till mindre utsläpp av kväveoxider, svaveldioxider, partiklar och koldioxid. Generellt har stora fartyg mindre bränsleförbrukning per transporterat ton i jämförelse med mindre fartyg.

Farledens utökade kapacitet innebär att fartygens lastförmåga och lastintag kan mer än fördubblas, från dagens maximala ca 17 500 ton till ca 37 000 ton. Skalfördelarna medför att dagens mindre fartyg förbrukar ca 42 % mer bränsle än de planerade, då bränsleförbrukningen minskar från 2,86 till 2,02 gram

Tabell 15. Uppskattning av CO₂-utsläpp under anläggningsskedet. För landtransporter med lastbil av förorenade massor har ett antaget avstånd på 100 km. (enkel väg) tillämpats. Här har bränsleförbrukningen angetts till schablonvärdet 14 g/tonkm. för bil med full last och hälften för bil utan last (returresan). För beräkning av CO₂-utsläpp för muddringsaktiviteterna har emissionsfaktorn 3206 g CO₂/kg bränsle (MGO) använts (M4Traffic AB, 2019).

Aktivitet	Bränsleförbrukning (m ³)	CO ₂ -utsläpp (ton)	CO ₂ -utsläpp per muddrad/transporterad mängd (kg/tfm ³)
Grävuddring lösa massor (inkl förorenat)	300	800	3,2
Sugmuddring (inkl transport och tömning)	550	1 500	2,3
Borning och schaktning av berg	120	300	4,1
Pråmtransporter lösa massor + berg	430	1 200	1,2
Landtransport (lastbil) av förorenade massor	50	130	15
Summa	1 450	3 930	

per tonkilometer. För en antagen årsvolymer om 1 miljon ton bulkods medför en ökning av fartygsstorleken att antalet resor kan halveras samt att bränsleförbrukningen minskar med 58 ton och CO₂-emissionerna med 186 ton per år för enkelresor mellan Landsort och Södertälje.

I tillägg till detta visar en jämförelse mellan två tankfartyg med ca 15 års åldersskillnad att det äldre fartygets motoreffekt var ca 6300 kW, medan det nyare fartyget med motsvarande lastförmåga endast kräver 4500 kW. Bränsleförbrukningen kan genom energibesparande åtgärder minskas med ytterligare ca 30 %. Den minskade bränsleförbrukningen möjliggörs dels genom att sänka farten, men också genom utveckling till effektivare skrovvform och drivlina.

7.9 Utsläpp till vatten

Vid muddringen av områden där berg förekommer kommer sprängning att utföras. Detta kommer att medföra att sprängmedelsrester i form av näringsämnen (kväveföreningar) kommer att frigöras i vattnet. Både ammonium och nitrat förekommer i sprängmedel. Ammonium omvandlas snabbt till nitrat när det kommer ut i syrerikt vatten. Vid omvandlingen åtgår syre men genom att ytliga områden påverkas bedöms processen inte medföra någon risk för

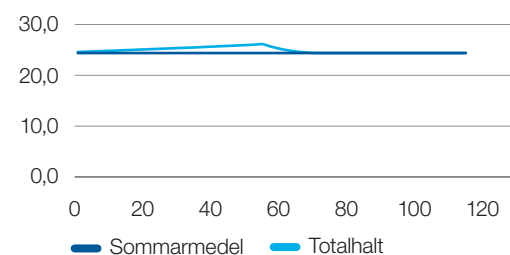
syrebrist i omgivningen. Det kväve som kommer ut i vattnet bedöms snabbt spridas och spädas i stora volymer vatten. Den gödande effekt som kvävet kommer att ha på vegetation och växtplankton i området bedöms därför vara lokal och snabbt övergående.

Beräkningar av hur mycket kväve som kan frisättas vid sprängningen har gjorts. Dessa redovisas i detalj Bilaga 3b. Sammanfattningsvis bedöms följande halter att kunna uppstå, se Tabell 16 och Figur 25. För respektive vattenförekomst utbredning hänvisas till Bilaga 3b.

Haltökningen bedöms bli störst i Asköfjärden (där muddering-ID 14, 16 och 18 ligger), där halterna bedöms öka enligt Figur 25. Det går att konstatera att halten totalkväve i detta område som mest kommer att öka med ca 2 µmol/l under några månader under den perioden.

Figur 25.

Ökning av halten totalkväve över tid (antal dygn) i förhållande till rådande medehalt sommartid.



Tabell 16. Bedömda haltökningar av kväve vid olika vattenförekomster i samband med sprängarbeten. Enligt modellens resultat kommer det alltså inte att ske någon uppbyggnad av kvävehalter i dessa vattenförekomster på grund av sprängning.

Vattenförekomst	Summa tillskott pga sprängning (µmol/l)	Antal dygn sprängning	Max halt ökning/dygn (µmol/l)	Omsättningsstid (dygn)	Haltökning per dygn (µmol/l)	Haltminskning per dygn (µmol/l)
Stockholms skärgårds kustvatten	0,008	10,1	0,0008	0,96	-	0,0009
Krabbfjärden	0,021	10,0	0,0021	0,95	-	0,0022
Asköfjärden	2,372	55,6	0,0426	5,27	0,03455	0,0081
Svärdsfjärden	0,191	11,8	0,0162	20,00	0,01535	0,0008
Himmerfjärden	0,096	2,4	0,0402	24,54	0,03859	0,0016

7.10 Ljuspåverkan

Farledsutmärkningen utgörs både av fast och flytande utmärkning där flytande utmärkning, som bojar och prickar, har till syfte att visa farledsgränsen. Utmärkningen har olika typer av ljus för att underlätta navigeringen.

För både nya och befintliga objekt eftersträvas att ljuset, såväl från fasadbelysning som från själva fyrlyktan, i så stor utsträckning som möjligt begränsas till att i första hand lysa mot och i farleden, för att minimera störningar för människor och natur. Av samma anledning har även antalet blinkande objekt minimerats till förmån för objekt med fast ljus (kummel med fasadbelysning) med relativt svag ljusintensitet.

Enslinjer används i de smalaste passagerna och ger en omedelbar indikering om fartyget drivit i sidled och att kursen därför måste korrigeras. Vissa fyrar (sektorfyrrar) fungerar som styrmärken i form av ljuskällor för fartygstrafiken. De har en vit sektor (del) och kan även ha en röd och en grön sektor på vardera sidan som visar farledens begränsningar. Fartygen nås av vitt ljus från dessa fyrar då de går längs farledens mitt. När det vita ljuset övergår i rött eller grönt indikerar det för fartyget att det håller på att lämna mitten på farleden och att kursen behöver korrigeras. Sammantaget är det totala ljusutsläppet från fyrarna begränsat till ca 25–30 grader i varje färdriktning, totalt ca 50–60

graders ljusutsläpp (av totalt 360 graders fullt ljusutsläpp). Ensyrarna har däremot en mindre öppningsvinkel, normalt maximalt ca 10 grader, i endast en riktning. Ensyrar har normalt endast en vit sektor.

7.11 Elektromagnetiska fält

Runt kablar uppstår elektromagnetiska fält som t.ex. kan påverka fisk som kan använda jordens magnetfält för navigation. I och med att all ny utmärkning kommer att installeras med solcell eller batterier alt ansluta till redan anlagt elnät så kommer ingen eller ytterst lokal påverkan av elektromagnetiska fält från kablar att ske. Konsekvensbedömningar av elektromagnetiska fält har därför inte genomförts.

7.12 Vibrationer

Vibrationer kan uppkomma i samband med borring och/eller sprängning av berg på farledens botten. Borring och sprängning kommer huvudsakligen att utföras i farledens yttre delar, där avståndet till områden där människor stadigvarande vistas är stort. Installation av sponter kommer att ske i Brandalsund, men vibrationer vid spontning avtar snabbt med avståndet och bedöms därför inte påverka utanför arbetsområdet. Konsekvensbedömningar för vibrationers påverkan på boende har därför inte genomförts.





Skyddsåtgärder



Följande skyddsåtgärder kommer att vidtas under anläggningsskedet. Hänsyn har tagits till dessa skyddsåtgärder i konsekvensbedömningen.

- För att minimera spridningen av förorening kommer miljöskopa eller motsvarande arbetsredskap vid muddring av L2-massor i två muddringsområden där sådana förekommer.
- Arbetena anpassas och gränsvärden för spridning av suspenderade sediment från muddrings- och dumpningsområdena sätts upp för att förhindra att spridningen sker mer än förutspått.
- I dumpningsområdet kommer ett skyddsavstånd på 50 m att hållas till den lämning som påträffats utanför området.
- För att skydda det marinarknologiska värdet av lämning (L2019:5988) kommer den att undersökas och dokumenteras innan den avlägsnas. Undersökning av lämning (L2019:6029) utbredning kommer att utföras och om delar riskeras påverkas kommer den del att hanteras på samma sätt som lämning (L2019:5988).
- Före sprängningsarbeten påbörjas kommer en riskanalys att utföras för utredning av eventuell påverkan på byggnader och dricksvattentäkter. Riskanalysen kommer att visa om det finns behov av vibrationsmätningar i samband, med sprängning vid känsliga objekt belägna nära sprängplatser.
- Borrningen inleds med lägre intensitet för att förhindra att fisk och marina däggdjur utsätts för plötsliga skadliga ljudnivåer. Varje håll laddas omedelbart efter det borrats, och sprängning sker tidsmässigt i anslutning till att borrning och laddning av samtliga håll som ingår i salvan avslutats. En skrämmsignal kommer också att avfyra innan sprängning sker, i syfte att ytterligare skrämja bort djur, från aktuellt område.
- Genom att rapportera arbetena i vatten till Under rättelse för sjöfarare (Ufs) i god tid kommer sjötrafik i området att vara varse om arbetena och olycksrisker mm kan därmed minimeras.
- Kommunikationsplan inför genomförandet upprättas för att alla ska kunna ha möjlighet att få kunskap om vad som sker på vilken plats och när.
- Arbeten med L2-massor utförs, och massor hanteras, under en säsong men övriga arbeten kan utföras under två säsonger. Detta minimerar risken för spridning av miljögifter då förorenade massor endast hanteras under en säsong.
- Arbeten i fågelskyddsområden kommer utföras med hänsyn tagen till respektive gällande reservatstid.
- Genom valet av arbetsperioder minimeras påverkan på t.ex. fåglars häckning och på flertalet fiskarters lek. Påverkan på friluftslivet minskar genom att arbeten inte utförs under normal semestertid. Arbetsperioden för muddring och dumpningsarbeten är:
 - Yttre området: från Landsort till och med Fifång, utförs motsvarande arbeten mellan den 15 augusti och den 31 januari.
 - Inre området av farleden: från Oaxen–Regarn till Södertälje hamn. Arbeten utförs mellan den 15 augusti och den 28 februari. Sprängning vid Oaxen kommer påbörjas först efter 1 september.
 - Arbeten i form av pålning/spontning/släntstabiliserande åtgärder kommer att utföras dagtid mellan 15 september–28 februari.
 - Sprängning kommer endast att ske i dagsljus.
- Sjöfartsverket strävar efter att planera och samordna arbetsutföranden för planerade åtgärder längs helafarleden. Det kan innebära att arbetstider eventuellt ytterligare kan kortas ner, transporter samordnas och resurser i form av arbetsmaskiner och material används mer effektivt. Tiden för störning i naturmiljön kan därmed också minska.

9

Nulägesbeskrivning och konsekvenser



9.1 Fisk

9.1.1 Nulägesbeskrivning

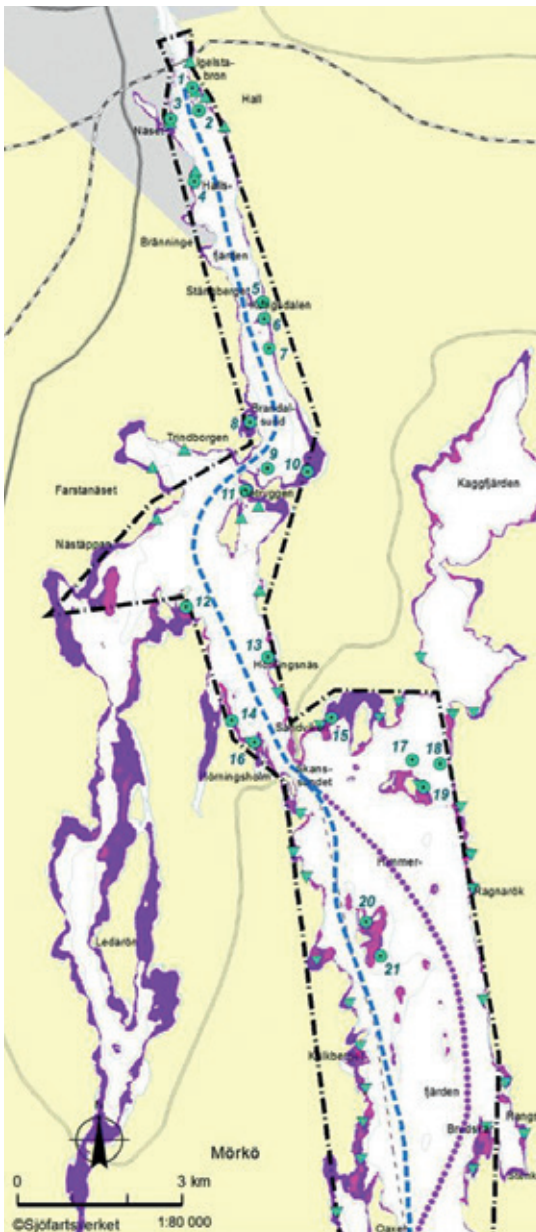
Sjöfartsverket har låtit utreda förekomsten av fisk i berörda områden inom utredningsområdet genom nätfiske i syfte att beskriva förekomsten av fisk, både på art- och samhällsnivå. Inom ramen för den utredningen inhämtades kunskap från inventeringar i kustområden från Stockholms och Södermanlands län. Ett stort antal fiskarter påträffades inom utredningsområdet. Totalt påträffades 38 fiskarter och sannolikt förekommer ytterligare ett antal arter mer eller mindre regelbundet. Orsaken till den stora artrikedomen beror på områdets storlek och variation med avseende på djup, substrat, salthalt och exponeringsgrad för vågor och vind. Fyra arter upptagna på Artdatabankens rödlista noterades eller förekommer (torsk och vimma samt lake och ål) sannolikt i det aktuella farledsområdet. Två av fiskarterna finns upptagna i artskyddsförordningen (sik och stensimpa), de är dock inte upptagna i Bilaga 4 till art- och habitatdirektivet. Fiskesamhällena i farledsområdet kan även bedömas ha förhöjda naturvärden med avseende på en hög artrikedom (Bilaga 3w).

Fiskpopulationerna i de inre områdena av farleden är påverkade av övergödning. I huvudsak dominerar fiskarter som även lever i sötvatten men även marina

arter som t.ex. strömming förekommer. Av de olika fiskarter som påträffats är det en handfull arter som enbart reproducerar sig i sötvatten, resterande leker eller kan leka i Östersjöns bräckta vatten. Lektid och lekområden varierar i tid och rum mellan arterna, men en majoritet leker på grunda områden under våren eller sommaren (mars till augusti). Flera av dessa leker bland vegetation men det förekommer även arter som leker på grusiga och steniga bottenar. Ytterligare andra arter är mer marina och leker pelagiskt och några av dessa har ägg som kan flyta på specifika densitetsskikt i vattenpelaren. Sammantaget har de flesta arterna i det aktuella området ägg som återfinns på grunda bottenar eller bland vegetation som växer på botten.

Resultat från modellstudier i kustområdet mellan Södertälje och Landsort visar att det förekommer många områden där förutsättningarna för höga naturvärden med avseende på fisklek är goda (AquaBiota, 2013). I modellen kännetecknas många av områdena framförallt av att där finns goda förutsättningar för förekomst av vattenvegetation. Inventeringar med avseende på förekomst av värdefulla lekhabitat för fisk i grundområden har utförts (Bilaga 3r). Inventeringsresultaten indikerar en god överensstämmelse med modellresultaten vilket innebär att det längs hela farleden finns gott om lek- och lek-områden för fisk som leker i vegetationsrika grunda områden.





En sammanställning av förekommande lek- och uppväxtområden för fisk enligt (AquaBiota, 2013). En mindre detaljerad karta visas också i Figur 26 (se Bilaga 3w för detaljer). I kartan redovisas områden som framförallt kännetecknas inhysa goda förutsättningar för förekomst av vattenvegetation. Områden som klassats högst är markerat med lila i kartbilderna. Rosa markering visar områden av lägre kvalitet på grund av att förutsättningarna för förekomst av spigg där är goda. Höga tätheter av spigg innebär en försämring av rekryteringshabitatet för andra fiskyngel. Enligt detta underlag finns det ett stort antal ytor som kan betraktas som värdefulla för fisk längs farledens mellersta del, Himmerfjärden och Svärdsfjärden. Det finns fler på sådana områden på den västra sidan, där befintlig farled går idag jämfört med den östra sidan där justerad sträckning går (Bilaga 3s). Främst utgörs dessa områden av skyddade och grunda vikar med vegetation, vilka utgör lek- och uppväxtområden för abborre och gädda. I områdets norra del är sådana ytor sparsamt förekommande. Även i det yttre skärgårdsområdet är detta habitat mer sparsamt förekommande men här tillkommer relativt stora lekområden för strömming och skrubbskägga.

Figur 26.

Områden med förutsättningar för höga naturvärden med avseende på rekryteringshabitat för varmvattenlevande rovfiskar. Lila ytor markerar högsta naturvärde. Rosa markering visar områden av lägre kvalitet på grund av att förutsättningarna för förekomst av spigg där är goda (från Bilaga 3w).

Tabell 17. Fiskarter som påträffats längs farleden och som leker eller lekvandrar under den period på året då muddring planeras ske.

Art	Habitat	Lekperiod	Lekhabitat
Hornsimpa	Lever nära botten i djupa områden	Nov-Feb	Lägger ägg i gropar, relativt grunt
Oxsimpa	Bottenlevande	Jan-Maj	Inre befruktning
Rötsimpa	Bottenlevande	Dec-Mar	Grop i stenbotten
Kusttobis	Bottenlevande samt pelagiskt	Vår-försommar respektive sensommar-höst	Sandbotten
Tånglake	Steniga bottnar	Sensommar-höst	Inre befruktning
Sik	Pelagial	Sep-Nov	Pelagial i sötvatten eller i Östersjön (sandsik)
Lake	Bottenlevande	Dec-Mar	Lägger ägg i sötvatten, semipelagiskt
Öring	Kustnära vattendrag	Aug-Dec	Vattendrag

En sammanställning av påträffade fiskarter inom utredningsområdet med lekperiod som sammanfaller med tid då muddring och dumpning planeras ske samt respektive fisks lekhabitat redovisas i Tabell 17. Stensimpa leker under våren (mars till juni). Med avseende på områden för fiskelek i det kustnära havsområdet kan därför grunda vegetationsrika bottnar bedömas som särskilt värdefulla.

9.1.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på fisk i samband med anläggnings- och driftskedet. I Tabell 18 redovisas en översikt av relevanta påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 18. Identifierade påverkansfaktorer för fisk under anläggnings- och driftskede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Fysisk påverkan av havsbotten	x	
Suspenderade sediment och sedimentation	x	
Undervattensbuller	x	x
Vågexponering		x

9.1.2.1 Fysisk påverkan på havsbotten

Anläggningskede

Muddring och dumpning kommer fysiskt påverka havsbotten vilket gör att eventuellt födounderlag för fisk t.ex. i form av bottenfauna eller vegetation slås ut inom respektive område. En återkolonisering kommer dock att ske (beskrivs under bottenfauna och makrovegetationer se avsnitt (9.1.2.4 och 9.3). I de flesta områden kan miljöeffekten bedömas som försumbar eftersom andelen påverkad bottenyta är liten. I området kring Skansundet är den planerade muddringsytan relativt stor. Inom detta område bedöms fysisk påverkan av havsbotten ha störst betydelse för påverkan på fisk. En tillfällig minskning av fiskbeståndet i detta område bedöms kunna ske under anläggningskedet. Därmed bedöms miljöeffekten på fisk av *fysisk påverkan på havsbotten* bli måttlig kring Skansundet.

Skyddade områden med tät undervattensvegetation bedöms som särskilt värdefulla för varmvattenlevande fiskarter, främst som lek- och uppväxt- och födosöksområden. Av de rödlistade arter som påträffats kan området bedömas som värdefullt för vimma, ål, och lake som alla kan vandra mellan sött och salt vatten. Baserat på undersökningar som gjorts förekommer dock dessa arter sparsamt i Skansundet. Arbetena utförs dessutom utanför den tid då arter som är beroende av tät undervattensvegetation leker. Sammantaget bedöms miljövärde med avseende på fisk som litet.

Sammantaget bedöms miljövärde på fisk vara litet och miljöeffekten måttlig för Skansundet. Det inne-

bär att konsekvensen för fisk med avseende på *fysisk påverkan under havsytan* under anläggningskedet blir liten. För övriga områden kommer konsekvensen bli likvärdig eller lägre.

9.1.2.2 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningskede

Vid muddring och dumpning kommer suspenderade sediment att uppstå i och kring berörda områden. Modellberäkningar, se Bilaga 3e och avsnitt 7.3, visar på störst spridning inom muddringsområdena och dumpningsområdet och avtar sedan snabbt utanför respektive område.

Effekten av ökade halter av suspenderade sediment är att fiskar tillfälligt förflyttar sig från påverkade områden. Vuxen fisk kan vanligtvis undvika områden med höga halter av suspenderade sediment. I de trånga passagerna i Skansundet och Hallsfjärden kan det därmed under muddringsverksamheten vara så att fisk undviker/försvinner från området. Nykläckta yngel har betydligt svårare att simma iväg men genom att muddringstiden är planerad till höst och vinter kan denna effekt bedömas som liten för de flesta arter.

Genom att muddringen planeras att ske under hösten och vintern bedöms inte heller spridningen av suspenderade sediment att störa de flesta fiskarters lek eller lekvandring. Bland de arter som påträffats är det dock några arter som leker eller lekvandrar under planerad muddringsperiod och som kan beröras, se tabell 11. För vissa av dessa arter kan inte en störning



med avseende på lek eller lekvandring uteslutas i samband med planerad muddring. Störning av lek för sik (utpekad enligt artskyddsförordningen) skulle kunna förekomma men genom att tiden för påverkan är relativt kort i varje del av farleden och genom att fisken kan fly från störning bedöms denna risk som liten. När det gäller havsöring kan lekvandringen störas framförallt till vattendraget Bränningeån som mynnar ut i Hallsfjärden samt Moraån som mynnar i Näslandsfjärden. Genom att spridningen av suspenderade sediment är betydligt lägre i de ytliga vattnen bedöms dock passage av havsöring kunna ske ytnära och under korta perioder när muddringen inte pågår. Ytterligare två värdefulla vattendrag för havsvandrande öring berörs i viss mån av projektet, Fitunaån som mynnar i Nordöstra Himmerfjärden samt Kagghammarån som mynnar i Kaggfjärden. Gemensamt för dessa vattendrag är att de endast berörs av kortvariga och små muddringsåtgärder i Himmerfjärden. Här bedöms effekten med avseende på havsvandrande öring bli försumbar.

Den överlagring av sediment i närområdet som kan uppstå på grund av ökad spridning av suspenderade sediment vid muddring kan försvåra eller förhindra födosök för fisk. Modellberäkningarna visar att största sedimentationen av spill sker inom muddrings- och dumpningsområdena. Återdeposition av spill utanför dessa områden beräknas huvudsakligen bli lägre än 5 mm under en tremånadsperiod. Påverkan bedöms som störst under muddringsperioden men kan till viss

del återkomma genom uppslamning i samband med t.ex. hög nederbörd eller stormar eller fartygspassager. Genom att relativt små områden kan komma bedömas beröras efter muddringsperiodens slut kan effekten av att orsaka födobegränsning för fisk bedömas som liten detta eftersom fisk i hög grad kan söka föda på mindre påverkade platser.

Av samma anledning som beskrivet i avsnitt 9.1.2.1 bedöms miljövärde på fisk som litet även för *suspenderade sediment och sedimentation*.

Sammantaget bedöms miljövärde på fisk som liten och miljöeffekten liten, vilket innebär att konsekvensen för fisk med avseende på *suspenderade sediment och sedimentation* under anläggningskedet blir liten.

9.1.2.3 Undervattensbuller

Anläggningskede

Bullerskador riskerar att uppstå på fisk (främst yngel) inom ca 100 meters avstånd från arbetsområdet i grundområden. Under anläggningskedet bedöms effekter på fisk med avseende på undervattensbuller som alstras av planerad muddringsverksamhet dock i huvudsak bestå av fiskflykt från påverkade områden. När det gäller yngel eller mer stationära fiskarter kan permanenta skador eller fiskdöd inte uteslutas på individnivå inom de områden med trånga passager och där muddring sker nära land. Påverkan under



Foto: AdobeStock



Foto: AdobeStock

anläggningsskedet bedöms dock vara liten eftersom yngel och små fiskarter från sådana strandavsnitt bedöms utgöra en liten del av det totala beståndet i området och arbetena genomförs utanför de flesta fiskarters lekperiod.

Som skyddsåtgärd kommer mjuk-uppstart och skrämmsignaler innan borring att användas för att skrämja bort fisk i så hög grad som möjligt. Så fort arbetet är genomfört kommer störningen att upphöra. Miljöeffekten under anläggningsperioden bedöms därmed vara liten eftersom muddringsarbetena utförs utanför de flesta fiskarters lekperiod.

Det förekommer rödlistade fiskarter längs farleden men bullrande verksamheter i form av borring och sprängning förekommer endast på stora avstånd från de viktiga områdena för lek och uppväxtområden för fisk. Fisk i dessa grundområden bedöms utgöra en mycket liten del av det totala fiskbeståndet i området och de flesta ha hunnit simma bort.

Därmed bedöms miljövärdet av fisk som kan påverkas av *undervattensbuller* som litet.

Sammantaget bedöms miljövärdet på fisk vara litet och miljöeffekten av *undervattensbuller* på fisk bli liten. Det innebär att konsekvensen för fisk under anläggningsskedet blir liten.

Driftskedet

Undervattensbuller i samband med fartygspassager bedöms i huvudsak kunna orsaka kortvarig stress och flyktreaktioner. Detta är något som förekommer i området redan idag. Med den justerade farleden kommer vissa av dessa ytor att introduceras till nya ljud medan påverkan på vissa sträckor på den västra sidan av farleden kommer utebli. Det finns flertalet viktiga lek- och uppväxtområden på den västra sidan vilket gör att detta på sikt kan gynna fisk i området som helhet.

Fartygen kommer i fortsättningen inte att passera direkt genom några viktiga lek- och uppväxtområden. Det är inga plötsliga höga ljud som uppstår när fartyg passerar, utan fisk bedöms kunna skrämjas bort i takt med att bullret från fartyg ökar när dessa närmar sig området. I den mån viss bullerpåverkan uppstår intill farleden upphör den så fort fartyget har passerat. Miljöeffekten

bedöms därmed sammantaget vara försumbar. En viss förbättring bedöms dessutom kunna ske på västra sidan (Himmerfjärden längs Mörkö), utifrån att förutsättningar för bra lek- och uppväxtområden finns där och dessa områden nu inte längre trafikeras av fartyg.

Längs hela farleden finns ett stort antal ytor som betraktas som värdefulla för fisk. Det förekommer även rödlistade fiskarter längs sträckan. Andelen fisk som påverkas av undervattensbuller under driftskedet bedöms som litet. Sammantaget bedöms miljövärdet med avseende på fisk som litet längs hela sträckan.

Sammantaget bedöms miljöeffekten av *undervattensbuller* under driftskedet på fisk vara försumbar och miljövärdet som litet vilket innebär att konsekvensen blir försumbar.

9.1.2.4 Vågexponering

Driftskede

Våg- och avsänkningseffekter kan påverka fisk genom att värdefulla habitat för fiskars lek och födosök skadas eller delvis förloras. En undersökning med avseende på grunda områden inom utredningsområdet har genomförts (Bilaga 3r). Några undersökta områden ligger inom påverkansområde från befintlig farledstrafik, några områden längs den nya sträckan och två referenser som antogs vara opåverkade från fartygstrafik även efter justeringen av farleden. Resultaten visade en variation i habitatkvalitet men i huvudsak visade resultaten på förväntad förekomst av vegetation baserat på exponeringsgrad och substrat. Trots att urvalet av flera av de undersökta områdena gjordes baserat på att de fanns nära befintlig farled med en risk för negativ påverkan av svall och avsänkingsvågor visade resultaten av inventeringarna, i många fall, på en förhållandevis hög habitatkvalitet där varmvattenslevande fiskarter bedöms kunna leka och/eller på områden med goda kvalitéer för födosökande fisk och fågel. I detta avseende finns ingen tydlig skillnad mot de två referenserna.

Forskning har visat att gädda och abborre är relativt stationära arter och att brist på lek- och uppväxtområden ger lägre populationstäthet av vuxen fisk (Sundblad m.fl. 2014). I farleden finns det dock relativt gott om lekhabitat inom ett avstånd som fisk förväntas



kunna flytta sig emellan. Detta gör att förlust av enstaka ytor p.g.a t.ex. vågerosion inte bedöms innebära några negativa effekter på populationsnivå för gädda och abborre. Genom den planerade flytten av farleden bedöms också färre lekområden påverkas negativt av fartygsinducerade vågor. Åtgärden bedöms därför långsiktigt ge en positiv effekt på områdets bestånd av varmvattenslekande fiskarter. Effekter av avsänkingsvågor i exponerade strandavsnitt bedöms inte heller påverka födounderlaget för fisk eller fiskarnas lekområden i någon större grad. Miljöeffekten bedöms därmed bli försumbar.

Vågor kan påverka fiskar längs hela farledssträckan. På sträckan finns ett stort antal ytor som betraktas som värdefulla för fisk. Främst utgörs dessa områden av skyddade och grunda vikar med vegetation, vilka utgör lek- och uppväxtområden för abborre och gädda. Det förekommer troligtvis rödlistade fiskarter längs sträckan. Andelen fisk som påverkas av vågor bedöms som liten längs sträckan. Därmed bedöms miljövärdet av fisk som kan påverkas av *vågexponering* som liten.

Sammantaget bedöms miljövärdet på fisk med avseende på *vågexponering* vara litet. Miljöeffekten bedöms bli försumbar (något bättre än nuläget). Det innebär att konsekvensen för fisk med avseende på *vågexponering* under driftskedet blir försumbar.

9.1.2.5 Samlad bedömning på fisk

Under anläggningskedet bedöms muddring och dumpning *fysiskt påverka havsbotten* vilket gör att eventuellt födounderlag för fisk t.ex. i form av bottenfauna eller vegetation tillfälligt slås ut och därmed kan påverka fisk. De flesta ytor är dock små och en återetablering kommer ske. Under anläggningskedet kommer även spridningen av *suspenderade sediment och sedimentation* att kunna påverka fisk som kan få svårare att hitta föda och vilja flytta sig till andra områden. En annan faktor som kan påverka fisk är *undervattensbuller* i samband med muddringsverksamheten. Detta kan leda också till att fiskar undviker området. Den största perioden för fisklek kommer att undvikas genom att muddringsarbetena utförs på höst och vinter. Konsekvenserna på fisk under anläggningskedet är liten för alla bedömda påverkansfaktorer.

Under driftskedet kan *undervattensbuller* från fartygstrafiken orsaka stress och flykt hos fisk. Denna påverkan sker redan idag och i och med den justerade farleden kommer totalt sett färre viktiga lekområden för fisk att påverkas. *Vågexponering* i samband med fartygspassager kan påverka värdefulla habitat för fiskars lek och födosök. Konsekvenserna på fisk under driftskedet är dock i båda dessa fall försumbar.





Figur 27.
Karta som redovisar var provpunkter för makrofytter har undersökts (videopunkter) samt även redovisning av bottenfaunaprover som uttogs i samband med undersökningarna.

9.2 Makrovegetation

9.2.1 Nulägesbeskrivning

Med makrovegetation avses synlig undervattensvegetation såsom makroalger och makrofyter på hård- och sedimentbotten. Makrofyter består av kärlväxter som är nära släkt med blomväxter på land. Makroalger består av olika typer av grön-, brun- och rödalger. Generellt förekommer makrovegetation på grunda bottenar och i utredningsområdet når makrovegetationen som mest ner till ca sex m. djup. Flertalet makroalger förekommer fastsittande på hårda substrat som stenar och hållar. Kransalger (en sorts grönalg) och makrofyter förkommer dock främst på mjuka sediment. Makrofytsamhällena längs farleden kan i nuläget bedömas vara påverkade av övergödning. Undersökningar genomförda inom utredningsområdet (Bilaga 3r och 3t) visar generellt att kärlväxter

såsom t.ex. borstnate och hornsärv främst förekommer på sandbottenar medan alger som exempelvis kilröd-blad och ullsläke växer på hårda substrat som stenar och håll. På djupare belägna stationer förekom ingen eller sparsamt med vegetation. Vid provtagning med lutherräfsa i en provpunkt (videopunkt 31 i Figur 27) påträffades enskilda plantor av ålgräs som inte kunnat observeras på video. Undervattensvegetation utgör föda, substrat, skydd samt lek och födosöksområden för t.ex. bottenfauna, fisk och fåglar.

Samtliga arter som påträffats vid undersökningar i det aktuella området kan betecknas som relativt allmänt förekommande i kustområden i mellersta Östersjön. Bortsett från ålgräs (som är rödlistad sedan år 2020) är övriga påträffade arterna vanliga och ej rödlistade. Förekommande arter har inte heller något formellt skydd enligt artskyddsförordningen.

Tidigare modelleringar som Medins utfört på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten användes för att kunna uppskatta var habitat med höga naturvärden kunde finnas inom utredningsområdet. I anslutning till Brandalsund och Skansundet finns bl.a. några områden utpekade med förutsättningar för höga naturvärden, se Figur 28.



Figur 28. Områden med förutsättningar för höga naturvärden med avseende på vegetationsklädda bottenar. Gröna ytor markerar högsta naturvärde. Figur hämtad från Bilaga 3t.

9.2.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på makrovegetation under anläggnings- och driftskedet. I Tabell 19 redovisas en översikt av relevanta påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 19. Aktuella påverkansfaktorer för makrovegetation som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Fysisk påverkan av havsbotten	x	
Suspenderade sediment och sedimentation	x	
Vågexponering		x



Foto Anna Andersson

9.2.2.1 Fysisk påverkan av havsbotten

Anläggningskede

I huvudsak planeras muddring och dumpning att ske i förhållandevis djupa områden utan makrovegetation men vissa grunda områden med vegetation kommer att beröras. I dumpningsområdet förekommer ingen makrovegetation på grund av det stora djupet. Grunda områden med makrovegetation som berörs återfinns särskilt i sunden i de inre delarna där farleden planeras fördjupas och breddas och där släntstabilisering kommer att ske. Inom de grundområden som direkt påverkas av muddring kommer växtsamhällena att slås ut. Vid muddringen avlägsnas det översta sedimentskiktet men genom att muddringen i huvudsak genomförs i mäktiga sediment bedöms inte muddringen innebära någon stor förändring av substratets sammansättning på de flesta platser. När muddringen är avslutad kommer återkolonisation att påbörjas. Detta tar olika lång tid för olika arter, beroende på olika spridningsmekanismer. Det är svårt att bedöma hur lång tid en återkolonisation tar på störda ytor, särskilt på grunda bottnar med finkorniga sediment. På sådana bottnar kan processen störas om vågor bidrar till en spridning av suspenderade sediment vilket därmed försvårar etableringen av vegetation som är beroende av ljus. Bedömningen är att återkolonisation på bottnar med finkorniga sediment kan ta ca fem till tio år innan täta och diversifierade växtsamhällen återetablerats. På hårda substrat kan dock återkolonisation bedömas gå relativt snabbt med en tid för återkolonisation på ca tre till fem år. Genom att djupet förändras i muddrade områden kommer i många fall djupet att bli för stort för att makrovegetation ska kunna återetableras.

Förändringen av djupet i muddringsområdena är förhållandevis litet i de flesta områdena vilket innebär att den permanenta förändringen med avseende på individ- och artrikedom kan bedömas som mycket liten. Miljöeffekten bedöms därmed bli försumbar.

Som beskrivit i avsnitt 9.2.1 så har inga särskilda skyddsvärda arter påträffats. Ytor med makrovegetation bidrar till ekosystemtjänster som t.ex. områden för fisklek, skydd och födosök, dock är ytor som påverkas mycket små. Miljövärdet bedöms därmed som liten.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och miljövärdet vara litet vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan på havsbotten* för makrovegetation under anläggningskedet blir försumbart.

9.2.2.2 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningskede

Vid muddring och dumpning kommer det omgivande vattnet att påverkas av suspenderade sediment. Modellberäkningar visar på relativt hög spridning av suspenderade sediment i muddringsområdena runt Hallsfjärden och Näslandsfjärden (norr om Skansundet). (Bilaga 3e och avsnitt 7.3). Längre söderut kommer påverkan att bli betydligt lägre, främst beroende på att mängden fint material är mindre i dessa muddrområden.

Makrovegetation är beroende av solljus och långvarig spridning av suspenderade sediment kan därmed ge negativa effekter på vegetationen. Kraftig spridning av suspenderade sediment i ytvattnet har beräknats uppstå i och i anslutning till muddringsområdena i Hallsfjärden och Näslandsfjärden i samband med muddringen. Modellberäkningarna indikerar dock en kort varaktighet (mindre än en vecka) av högre halter i ytvattnet. Effekterna av suspenderade sediment på vegetationen kan därför bedömas som liten/försumbar i de flesta fallen (Naturvårdsverket, 2009). Genom att muddringen i huvudsak är planerad att ske under höst och vinter kan effekten på ett-åriga växter i många områden bedömas som lägre eftersom de ändå vissnar.

Beräkningarna visar att den största delen av sedimentation sker inom muddrings- och dumpningsområdena (Bilaga 3e). Makrovegetationen är dock redan utslagen i berörda områden på grund av *fysisk påverkan på havsbotten* enligt avsnitt 9.2.2.1. Utanför områdena riskerar närliggande sediment att överlagras i och med sedimentationen av suspenderade sediment. Återdeposition av spill utanför muddringsområden beräknas huvudsakligen bli mindre än 5 mm under en tremånadersperiod. Utanför dumpningsområdet kommer det även ske en pålagring av sediment, men den kommer inte heller bli större än några mm under samma tidsperiod, se Figur 21. En så liten pålagring



av finkornigt material bedöms inte ge några betydande negativa effekter på förekommande vegetation. I den mån skador sker bedöms återkolonisering ske inom ett till fem år. Genom att muddringen och dumpningen huvudsakligen planeras ske efter vegetationssäsongen för makrovegetation bedöms också känsligheten som låg. I exponerade grundområden med makrovegetation kan vågpåverkan till stor del bedömas minimera risken för varaktig deposition. Miljöeffekten av sedimentation bedöms därmed som försumbar.

Samtliga arter som påträffats vid undersökningar i det aktuella området kan betecknas som relativt allmänt förekommande i kustområden i mellersta Östersjön. Ingen av de påträffade arterna är ovanliga eller rödlistade. Förekommande arter har heller inte något formellt skydd enligt artskyddsförordningen. Ytor med makrovegetation som påverkas är mycket små då de endast påverkas av anläggningsarbeten som sker på ytor som är grundare än ca 6 m. Miljövärdet bedöms vara försumbart.

Sammantaget bedöms miljöeffekten och miljövärdet vara försumbar vilket innebär att konsekvensen med avseende på *suspenderade sediment och sedimentation* för makrovegetation under anläggningskedet blir försumbart.

9.2.2.3 Vågexponering

Driftskede

Fartygsinducerade vågor i form av yt- och avsänkingsvågor kan orsaka erosion på botten. Prognoser om den framtida fartygstrafiken samt modellberäkningar av fartygsinducerade vågor indikerar att den största risken för påverkan av vågexponering föreligger i det trånga sundet mellan Oaxen och Regarn samt i trånga och grunda delar längs sträckan mellan Skansundet och Södertälje. Jämfört med nollalternativet innebär den planerade utbyggnaden av farleden en generell minskning av erosionsrisken med avseende på såväl svallvågor som avsänkingsvågor eftersom det bl.a. har färre passager av samtliga fartygsklasser (Bilaga 3c).

Erosion genom påverkan från svall eller avsänkingsvågor i områden med finkorniga sediment riskerar att minska såväl vegetationstäthet som artantal i utsatta områden. Om erosionen blir kraftig kan undervattensvegetation helt komma att försvinna. Särskilt känsliga för erosion är kransalger som inte sitter fast i sedimentet lika bra som flertalet kärlväxter. Makroalger som huvudsakligen förekommer på hårda substrat är generellt mindre känsliga genom att de fäster hårt till underlaget.

Vid inventeringar av vegetation i grundområden längs farledens närhet 2018 noterades skador på undervattensvegetation endast vid två platser som bedömdes kunna härröra från erosion inducerad av nuvarande fartygstrafik (Bilaga 3r). Detta indikerar att fartygstrafiken idag orsakar erosion i vissa grunda vegetationsrika områden i farledens närhet. Mest utsatta bedöms grundområden i anslutning till de trånga sunden, vid Oaxen och Regarn samt Skansundet och Hammarsundet vara. Även områden i Hallsfjärden och Igelstaviken bedöms vara i riskzonen. Negativa effekter med lokalt minskade arealer av undervattensvegetation kan alltså inte uteslutas där. I de övriga undersökta områdena nära befintlig farled med en risk för negativ påverkan av svall och avsänkningsvågor visade resultaten inte någon tydlig skillnad mellan referenserna och områden nära farleden med avseende på vilka arter som förekom och tätheten av undervattensvegetation.

Jämfört med dagens trafik pekas två ställen ut där förbättring av erosionsbenägenhet kan ske (Brandalsund och Fläsklösa) och ett ställe (Notholmen) pekas ut att ha en viss större risk för erosion till följd av avsänkningseffekter. Resterande ställen längs farleden bedöms läget oförändrat. I förhållande till den förväntade ökningen i godstrafik bedöms planerat alternativ också vara likvärt eller bättre än nollalternativet. Miljöeffekten i driftskedet bedöms bli liten.

Samtliga arter som påträffats vid undersökningar i det aktuella området kan betecknas som relativt allmänt förekommande i kustområden i mellersta Östersjön. Ingen av de påträffade arterna är ovanliga eller röd-

listade. Förekommande arter har heller inte något formellt skydd enligt artskyddsförordningen. Det är små ytor som påverkas och miljövärdet bedöms därmed vara försumbart.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och miljövärdet vara försumbart vilket innebär att konsekvensen med avseende på vågexponering för makrovegetation under anläggningskedet blir försumbar.

9.2.2.4 Samlad bedömning på makrovegetation

Under anläggningskedet bedöms muddring och dumpning fysiskt påverka havsbotten vilket gör att eventuellt existerande makrovegetation kommer att slås ut. Ytor som påverkas är dock små och en återkolonisation kommer att påbörjas när arbetena är slutförda. Spridningen av suspenderade sediment kan påverka makrovegetationen genom ett försämrat ljusinflöde. Spridningen är dock kortvarig och påverkan sker utanför huvudsakliga växtsäsongen. Sedimentationen kan därutöver skapa en pålagring av sediment som påverkar tillväxten men påverkan bedöms vara mycket lokal och sker till stor del i muddrområden där vegetationen avlägsnats redan. Konsekvenserna på makrovegetationen i vattnet under anläggningskedet bedöms som försumbara för alla bedömda påverkansfaktorer.

Under driftskedet kan fartygsinducerade vågor orsaka erosion på botten vilket i sig kan påverka makrovegetationen. Med undantaget för några områden så bedöms påverkan bli jämförbar med dagens förhållanden och konsekvensen bli försumbar.



9.3 Bottenfauna

9.3.1 Nulägesbeskrivning

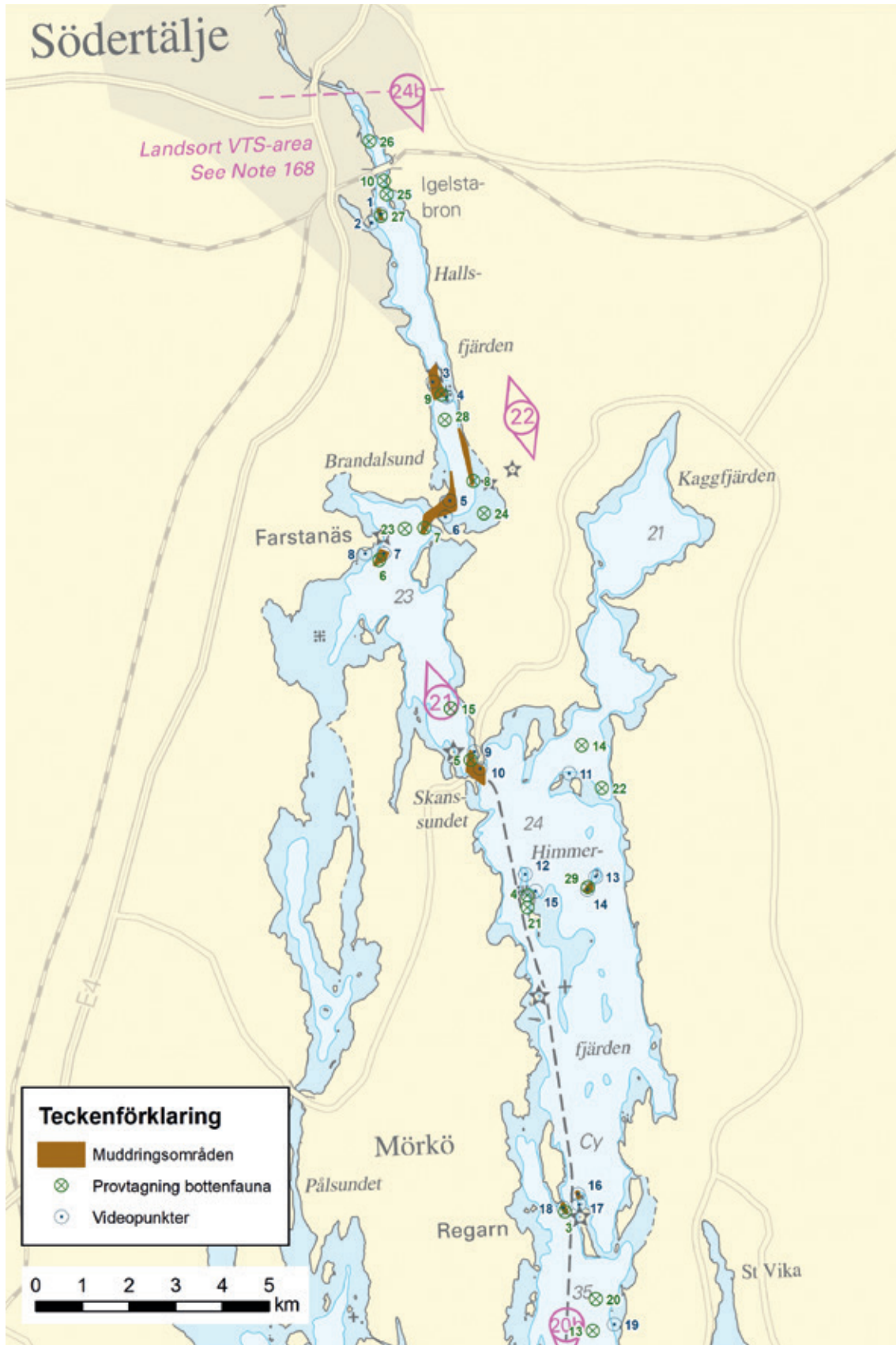
Förekomsten av bottenfauna i utredningsområdet undersöktes 2016 och 2017 (Bilaga 3o). Utredningarna är gjorda både på art- och samhällsnivå vid de platser som kan komma att påverkas. Proverna fördelades till olika typer av påverkansområden; muddrings- och dumpningsområden samt områden utanför som kan ligga i påverkansområdet. Under 2024 utfördes ytterligare provtagning efter att projektet valt att gå vidare med utredning av vissa dumpningsområden (Bilaga 3p). Provtagning av bottenfauna under 2024 utfördes enligt samma standard men utgåvan från 2013. I Figur 29 och Figur 30 visas samtliga provtagningspunkter för bottenfauna.

Inom muddringsområden visade proverna generellt på måttligt höga värden på art- och individrikedom samt måttligt hög biomassa (Bilaga 3p). Provtagningar som genomförts på djupare bottnar indikerar att

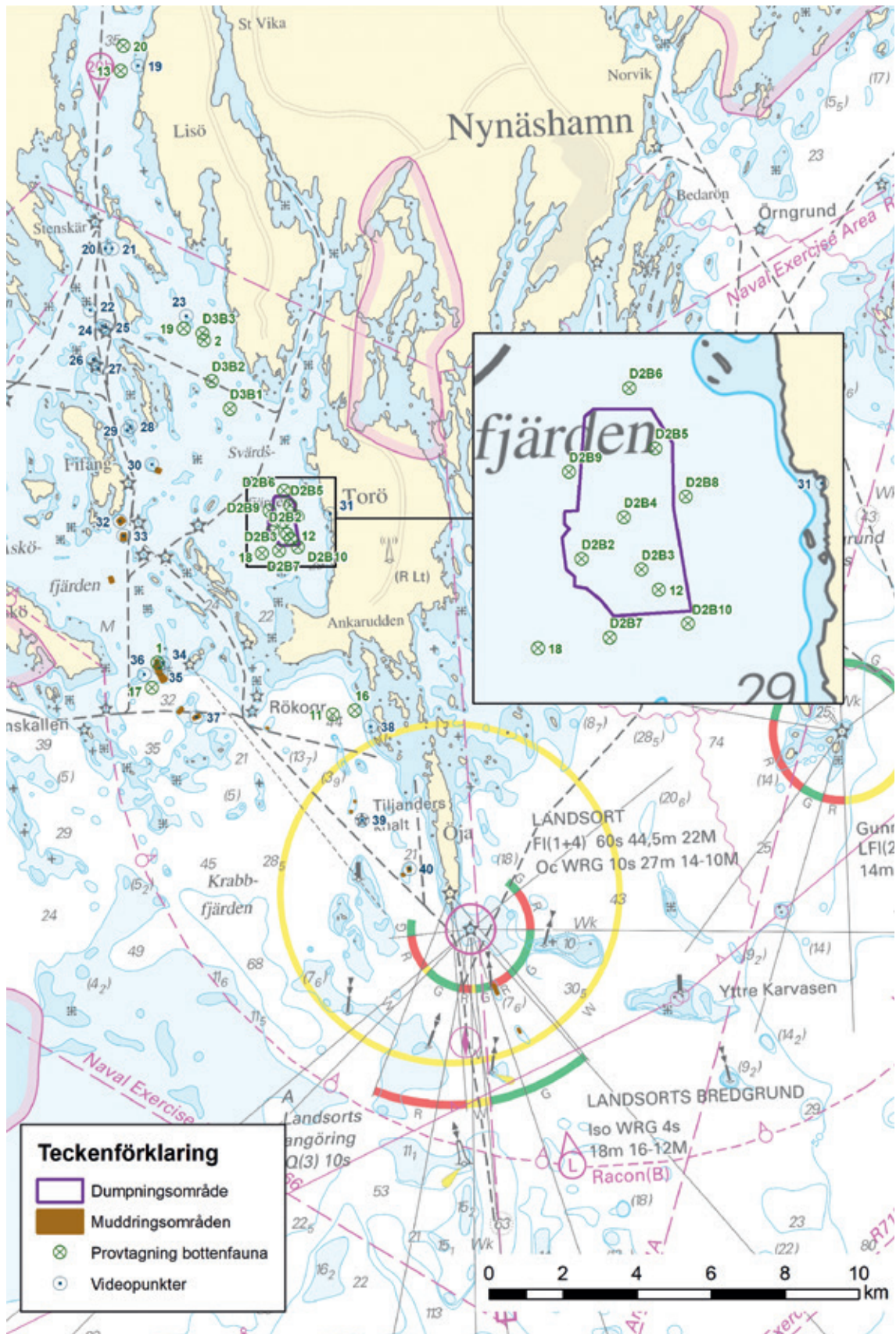
bottenfaunan idag påverkats av syrebrist och har därmed mindre individtätthet samt artrikedom. I de inre delarna av Landsortsfarleden indikerar bottenfaunans artsammansättning påverkan av övergödning (Bilaga 3o).

Samtliga arter som påträffats vid undersökningar i området är relativt allmänt förekommande i kustområden i mellersta Östersjön. Ett förhållandevis stort antal arter bland påträffad bottenfauna kan betecknas som främmande arter. Vissa av dessa arter kan också betecknas som invasiva med negativa effekter i svenska ekosystem som följd. Främmande arter som noterades var nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*), tigmärsla (*Gammarus tigrinus*), nordamerikansk havsborstmask (*Marenzelleria sp.*) och slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*). Ett utsök ur Artdatabanken (SLU) påvisade inga uppgifter om rödlistade arter bland bottenfaunan i utredningsområdet. Inga av de påträffade arterna kan betecknas som sällsynta och inte något formellt skydd enligt artskyddsförordningen.





Figur 29.
 Provtagningspunkter för bottenfauna,
 nordligaste delen av Landsortsfarleden.



Figur 30. Provtagningspunkter för bottenfauna, södra delarna av Landsortsfarleden.

I bottenfaunaundersökningen av dumpningsområdet var samtliga arter som påträffades allmänt förekommande i kustområden i Egentliga Östersjön. Ingen av de påträffade arterna finns med på den svenska rödlistan. Östersjömussla (dominerande arten), havsborstmask och märkräftar noterades förekomma i området. Östersjömussla har ett relativt lågt känslighetsvärde vilket indikerar att de är relativt toleranta mot syrgasbrist, föroreningar och hög näringsbelastning, *Marenzelleria* är en invasiv art som gynnas av organiskt material och befaras också ha stor konkurrensförmåga gentemot inhemska arter. Märkräftar har ett högt känslighetsvärde och räknas som känsliga mot syrgasbrist, föroreningar och hög näringsämnesbelastning. Vid övervägande provpunkter inom dumpningsområdet noterades svavelväte tillsammans med vitmärla, vilket tyder på potentiell syrebrist. Artsammansättning i påverkansområdet utanför dumpningsområdet tyder på liknande artsammansättning med dominans av östersjömussla.

9.3.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på bottenfauna under anläggnings- och driftskedet. I Tabell 20 redovisas en översikt av relevanta påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 20. Aktuella påverkansfaktorer för bottenfauna som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Fysisk påverkan av havsbotten	x	
Suspenderade sediment och sedimentation	x	
Vågexponering		x

9.3.2.1 Fysisk påverkan av havsbotten

I detta projekt påverkas havsbotten fysiskt av muddring, dumpning, släntstabiliserande åtgärder samt konstruktioner/fundament för fast utmärkning.

Anläggningskedet

Planerad muddring och dumpning ändrar bottendjupet permanent. Inom de områden som direkt påverkas

av muddring och dumpning kommer bottenfaunasamhällena temporärt att försvinna. När åtgärderna är avslutade kommer återkolonisation att påbörjas.

Vid muddringen avlägsnas sedimentskikt men genom att muddringen i huvudsak genomförs i mäktiga sediment och berg bedöms inte muddringen innebära någon förändring av bottensubstratets sammansättning på de flesta platser. Däremot kommer substratets struktur och syreförhållanden i mjuka sedimenttytor sannolikt att ändras tillfälligt tills bottenfaunan genom bioturbation har återskapat en naturlig sedimentyta igen. När muddringen avslutats kommer återkolonisation av bottenfauna att påbörjas. Detta tar olika lång tid för olika arter, beroende på generationstid och rörlighet. Litteraturuppgifter indikerar att fullständig återkolonisation av muddrade ytor i marin miljö i typiska fall kan bedömas ta ett till fem år (Naturvårdsverket, 2009). Detta kan bedömas gälla för flertalet av de arter som finns i de aktuella muddringsområdena. Undersökningar som genomförts i området indikerar en minskad individtäthet och ett minskat antal arter med ökat provdjup (Pamkvist, 2016). Förändringen av djupet i muddringsområdena är förhållandevis litet i de flesta områdena vilket innebär att den permanenta förändringen med avseende på individ- och artrikedomen 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 i de flesta fall.

Inom dumpningsområdet kommer sedimenten att överlagras med nytt sediment av betydande tjocklek. I områden där sprängstensmassor lämnas kvar på botten kommer hårdsubstrat att kvarlämnas strax intill det sprängda berget. Inom alla dessa områden kommer bottenfaunan att temporärt försvinna. När arbetena är avslutad kommer återkolonisering att påbörjas. Nya hårddytor kan fungera som t.ex. sättingsplatser för musslor. Dumpningsområdet består i nuläget av mjuka sediment. Om dumpningen avslutas med liknande sediment kan ett liknande bottenfaunasamhälle bedömas uppstå som innan dumpningen. Sedimentytan på de nya massorna kommer dock sannolikt att ha en annan ytstruktur och andra redoxförhållanden än ostörda sediment de första åren. Så fort återkolonisationen inletts kommer djurens

bioturbation skapa naturliga sedimentytor och därigenom syresätta den översta delen av sedimentet. Återkolonisationen från omgivande ytor tar olika lång tid för olika arter, beroende på generationstid och rörlighet. Enligt en litteratursammanställning som Naturvårdsverket gjort (Hammar m.fl. 2009) betonas att det är svårt att göra generella bedömningar av hur lång tid som en återhämtning tar. Inom några år kommer också en naturlig sedimentation att bidra till att göra den översta sedimentytan mer naturlig för platsen.

I dumpningsområdet förekommer tecken på syrebrist och sparsamt med bottenfauna. Genom att generationstiden för flera av de grävande arterna är kort kan en fullständig återkolonisation för dessa beräknas ta upp till fem år. Rörliga och frissimmande arter, som märkräftar, kan bedömas kolonisera snabbare. Om dumpning sker med andra massor än de som fanns före dumpningen kommer återetablering inte ske av ett bottenfaunasamhälle liknande det som fanns på platsen tidigare men kan återetableras av en delvis annan typ av bottenfaunasamhälle.

Stabilitetsförbättrande åtgärder planeras att ske i de trånga sunden Brandalsund och vid Fläsklösa för att förhindra att sediment rasar in i farleden. Utöver det kommer fundament till fast utmärkning att anläggas på havsbotten. Förekomsten av bottenfauna i dessa områden kommer att tillfälligt försvinna. Fundament utgör dock hårbottenssubstrat och därmed finns det

stor möjlighet till återetablering av hårbottenarter så som blåmussla. Där erosionsskydd och fundament anläggs på mjukbotten, trängs mjukbottenarter bort från detta område, återetablering av mjukbotten arter blir inte möjlig där.

Bottenfaunan i de inre områdena kan bedömas som relativt kraftigt påverkad av övergödning. Undersökningar i strandzonens vegetationsområden indikerar relativt art- och individrika förhållanden. Bottenfaunan har därigenom en viktig funktion som födounderlag för fisk och fåglar. Varken rödlistade eller skyddade arter har dock påträffats. Sammantaget bedöms miljövärdet med avseende på bottenfauna som litet.

De områden som kommer att påverkas av planerade åtgärder är relativt små i förhållande till hela vattenområdet och återetablering kommer kunna ske på flertalet ställen. Bottenfauna vid muddringsområdet samt vid släntstabiliseringen i Brandalsund bedöms påverkas mest. Sammantaget bedöms miljöeffekten bli värst för bottenfauna i Brandalsund där den bedöms bli måttlig.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara måttlig och miljövärdet vara litet vilket innebär att konsekvensen för bottenfauna med avseende på *fysisk påverkan av havsbotten* under anläggningsskedet blir liten i Brandalsund. I övriga områden bedöms konsekvensen bli likvärdig eller mindre.



9.3.2.2 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningskedde

Suspenderade sediment och sedimentation uppkommer främst i samband med muddring och dumpning men även vid släntstabiliserande åtgärder.

Merparten av bottenfauna som lever på mjuka bottenar lever av att äta sediment eller är rovdjur och frisimmande arter och genom att de till viss del kan fly från området bedöms de inte påverkas direkt av spridningen av suspenderade sediment. Indirekt påverkan, t.ex. via minskad planktonproduktion, bedöms försumbar eftersom varaktigheten av kraftig spridning av suspenderade sediment i ytan beräknas vara kortvarig (Bilaga 3e). Filtrerande arter som musslor kan dock påverkas negativt av suspenderade sediment genom ett försårat näringsintag om dess varaktighet är större än några få dagar. Varaktig spridning under anläggningskeddet av suspenderade sediment i bottenvattnet har beräknats uppstå i och i anslutning till muddringsområdena i Hallsfjärden och i Näslandsfjärden (Bilaga 3e). I dessa områden kan filtrerade arter bedömas påverkas negativt. Återkolonisation beräknas ske inom ett till två år men musslor är långlivade och det kan därför dröja flera år innan en population med äldre individer återhämtat sig inom påverkade områden.

I några muddringsområden förekommer sediment med förhöjda halter av framförallt kvicksilver, TBT och PCB vilket kan påverka bottenfaunan negativt. Genom att muddringen av de förorenade massorna kommer att utföras med miljökopa minimeras dock spridningen av suspenderade sediment och läckage av miljögifter. Tillsammans gör detta att spridningen av föroreningar bedöms bli liten. Arbetena i vatten kommer att utföras under höst/vinter vilket i någon grad kan gynna miljön på grund av lägre biologisk aktivitet vid lägre vattentemperatur. Merparten av de miljögifter som sprids i vattnet kommer att vara bunden till partiklar som sedimenterar förhållandevis snabbt. Påverkan av miljögifter genom förhöjda halter i vattnet bedöms som kortvarig genom snabb sedimentation och utspädning i vattenmassan. Sammantaget gör detta att påverkan av föroreningar på bottenfaunan bedöms bli mycket begränsad.

Om spridning av suspenderade sediment leder till kraftig sedimentation kan även den påverka bottenfaunan. Modellberäkningar visar dock att den största sedimentationen av spill sker inom muddrings- och dumpningsområdena (Bilaga 3e och 3m). Återdeposition av spill från dessa områden beräknas bli lägre än 5 mm och i intilliggande områden 5–10 mm. Bottenfaunan som finns på mjukbotten intill platserna för muddring och dumpning utgörs till största delen av grävande arter som lever av att äta sediment. Flertalet av dessa t.ex. havsborstmaskar, bedöms klara att förflytta sig upp genom sedimentet även vid en deposition på 5–10 mm. Det går dock inte att utesluta att en viss negativ effekt på individnivå. Det samma gäller för frisimmande och mer rörliga arter t.ex. märkräftor som också har möjlighet att till viss del förflytta från påverkade områden. I den mån skador sker på bottenfaunan bedöms återkolonisation kunna ske inom en till fem år.

Huvuddelen av de arter och individer som finns på opåverkade mjukbottenar äter av det yttligaste sedimentet. Detta på grund av ett högre näringsinnehåll i det nyligen sedimenterade materialet. En överlagring av sediment med lågt näringsinnehåll kan därför bedömas minska den biologiska produktionen inom något påverkansområdena. Genom att sedimenterat material i huvudsak liknar de ursprungliga sedimenten bedöms dock en återgång till tidigare förhållanden ske inom ett till tre år genom att nytt och mer näringsrikt sediment tillförs ytorna genom naturlig sedimentation.

Modelleringen av suspenderade sediment (redovisas i avsnitt 8.3) visar att de suspenderade sedimenten späds ut förhållandevis fort och att det spill som transporteras i vattenmassan sedimenterar i huvudsak i direkt anslutning till muddrings- och dumpningsplats. Tiden som grumlande verksamhet pågår är i vissa farledsavsnitt (Brandalsund och Skansundet) dock relativt lång. Miljöeffekten bedöms därför som måttlig.

Bottenfaunan i de inre områdena kan bedömas som relativt kraftigt påverkad av övergödning. Undersökningar i strandzonens vegetationsområden indikerar relativt art- och individrika förhållanden. Bottenfaunan har därigenom en viktig funktion som födounderlag för fisk och fåglar, se avsnitt 9.1.2 och 9.5.2. Varken

rödlistade eller skyddade arter har dock påträffats. Sammantaget bedöms därmed miljövärdet med avseende på bottenfauna som litet.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara måttlig och miljövärdet vara litet vilket innebär att konsekvensen med avseende på *suspenderade sediment och sedimentation* för bottenfauna under anläggningsskedet blir liten.

9.3.2.3 Vågexponering

Driftskede

Prognoser om den framtida fartygstrafiken samt modellberäkningar av fartygsinducerade vågor indikerar att den största risken för påverkan av vågexponering föreligger i det trånga sundet mellan Oaxen och Regarn samt i trånga och grunda delar längs sträckan mellan Skanssund och Södertälje (Bilaga 3c). Jämfört med nollalternativet innebär den planerade utbyggnaden av farleden en minskning av erosionsrisken med avseende på avsänkningsvågor (Bilaga 3d) under förutsättning att en hastighetssänkning införs. Effekter av s.k. propellerströmmar i grunda partier av farleden vid fartygspassager kan också komma att uppstå.

Bottenfaunan i djupare områden kan påverkas negativt av bottenströmmar genom ett försämrat födounderslag genom att sedimenterat finkornigt organiskt material ständigt eroderar bort från sedimentytan. Propellerströmmar vid botten från den större fartygstypen kan påverka områden som är grundare än 16 m. Då de grundaste delarna av området innanför Skanssundet består av mycket lerpartiklar finns det en risk att grumlighetsnivåerna i området påverkas under korta stunder vid passager av de största fartygsklasserna. För mindre fartyg förväntas effekten från dessa propellerströmmar bli mindre då dessa har mindre djupgående, propellerradie och motorstyrka.

I strandzonen kan erosion leda till en något lägre produktion av bottenfauna i grunda och trånga farledsavsnitt. Sett till hela vattenområdet bedöms dock effekterna som försumbara. I hög grad finns effekten sannolikt i trånga farledsavsnitt redan idag så jämfört med nuläget kan det vara svårt att bedöma någon märkbar effekt. Miljöeffekten bedöms därmed som försumbar.

Bottenfaunan i den inre delen av farleden kan bedömas som relativt kraftigt påverkad av övergödning. Undersökningar i strandzonens vegetationsområden indikerar relativt art- och individrika förhållanden men varken rödlistade eller skyddade arter har påträffats. Miljövärdet bedöms därmed som litet.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och miljövärdet vara litet vilket innebär att konsekvensen med avseende på *vågexponering* för bottenfauna under driftskedet blir försumbar.

9.3.2.4 Samlad bedömning på bottenfauna

Under anläggningsskedet bedöms muddring och dumpning *fysiskt påverka havsbotten* vilket gör att bottenfauna tillfälligt slås ut. De områden som kommer att påverkas av planerad åtgärder är relativt små och återetablering kommer kunna ske på flertalet ställen. Konsekvensen på bottenfauna bedöms bli liten. Under anläggningsskedet kommer även spridningen av *suspenderade sediment och sedimentation* att kunna påverka bottenfauna på vissa ställen. De suspenderade sedimenten späds ut förhållandevis fort och konsekvensen för bottenfauna blir liten.

Under driftskedet kan vissa fartygs svallvågor och propellerströmmar påverka bottenfauna inom några områden. Påverkan bedöms dock som kortvarig och förekommer även idag. Konsekvensen på bottenfauna av *vågexponering* blir försumbar.



9.4 Marina däggdjur

9.4.1 Nulägesbeskrivning

Med begreppet marina däggdjur avses sälar och valar. I Sverige finns tre bofasta arter av säl (vikare, knobbsäl och gråsäl) och en bofast valart (tumlare). Vikare finns i Bottniska viken varför den inte förekommer vid Landsort och har därmed avgränsats bort i bedömningen. Knobbsäl förekommer längs hela västkusten, i Öresund och i Södra Östersjön upp till strax norr om Kalmar-sund enligt Artdatabanken. Gråsäl är den art som förväntas förekomma i området.

9.4.1.1 Gråsäl

Gråsäl är Sveriges vanligaste säl och finns framförallt i Östersjön, men förekommer även på västkusten. Arten är Sveriges största säl och blir ca 1,8–3 m. Gråsäl är klassad som livskraftig. I Östersjön föder gråsäl sina kutar från slutet av februari till början av april. Särskilt under perioden maj–juni samlas de i större flockar på de yttersta kobbarna i skärgården för att byta päls. Gråsälens föda utgörs mestadels av stim- och bottenlevande fisk. Uppskattningsvis finns det mellan 37 500–50 000 gråsäl i hela Östersjön.

Gråsäl födosöker sparsamt längs den aktuella farledssträckan, men de föder sina ungar på öar och skär längre ut i havsbandet. Detta sker under tidig vår i månadsskiftet februari/mars.

9.4.1.2 Östersjötumlare

Östersjötumlaren är klassad som akut hotad och rödlistad sedan 2020. Det uppskattas förekomma ca 500 individer totalt i Östersjön. Tumlarens huvudsakliga föda i svenska vatten utgörs av olika fiskarter. Tumlaren gör oftast ganska grunda och korta dyk men kan ta sig ner till över 220 m djup (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Tumlaren har mycket känslig hörsel och den är beroende av att kunna höra såväl ljud från omgivningen som ekot av sina egna signaler. Genom ekolokalisering med högfrekventa klickljud kan den orientera sig, söka efter fisk och kommunicera.

I Östersjön inträffar tumlarens parningsperiod kring juli–augusti och kalvning sker ca 10–11 månader senare. Honorna föder oftast en kalv vartannat eller i mer sällsynta fall varje år. Kalvarna diar sedan i ca 8–10 månader. Viktiga områden för tumlare och deras habitat har identifierats baserat på data om tumlarförekomst. Sammanlagt har åtta skyddsvärda områden identifierats för tumlare i svenska vatten varav Hanöbukten, söder om Öland, Midsjöbankarna och Hoburgs bank samt Norra Öland nyttjas av Östersjöpopulationen. Under maj–oktober samlas en stor del av Östersjöpopulationen i området Midsjöbankarna och Hoburgs bank. Då detta sammanfaller med tumlarens fortplantningsperiod bedöms detta vara populationens viktigaste reproduktionsområde. Under november–april sprider sedan populationen ut sig



inom en större del av Östersjön och kan förekomma tillsammans med Bälthavspopulationen. (Havs och vattenmyndigheten, 2021).

Enligt Havs- och vattenmyndighetens webbplats som redovisar inrapporterade tumlarfynd, finns tre stycken fynd av tumlare noterade i de yttre delarna kring Landsort (Havs- och vattenmyndigheten, u.d.). Lotsar som jobbar längs Landsortsfarleden har tillfrågats och de har aldrig sett en tumlare i utredningsområdet längs farleden. Slutsatsen är att det inte bedöms förekomma tumlare i området, dock görs en konservativ bedömning att enstaka individ skulle kunna förekomma under perioden november till april.

9.4.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på marina däggdjur under anläggnings- och driftskedet. I Tabell 21 redovisas en översikt av relevanta påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 21. Aktuella påverkansfaktorer för marina däggdjur som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Undervattensbuller	x	
Suspenderade sediment		x

9.4.2.1 Undervattensbuller

Anläggningskede

Under anläggningskedet bedöms det dominerande undervattensbullret komma från borring och sprängning. Undervattensljud kan ha en negativ påverkan på marina däggdjur genom att exempelvis orsaka stress, medföra störningar i deras beteende och störa deras ljudbaserade kommunikation eller orientering. Det tillkommande bullret kan även medföra tillfällig hörselnedsättning (TTS), permanent hörselnedsättning (PTS) eller att förmågan att upptäcka och identifiera andra ljud försvåras (s.k. maskering). Innan borrhingsarbetena påbörjas kommer s.k. mjuk uppstart att tillämpas om

ca 20 min för att skrämman bort marina däggdjur för att de inte ska utsättas för plötsliga skadliga ljudnivåer. Sprängning kommer sedan att ske i direkt anslutning till borring alternativt kommer sälskrämma eller liknande används om för lång tid passerat.

Det finns sannolikt inte några tumlare i området men i och med att tumlaren är akut hotad och rödlistad bedöms miljövärde vara måttligt. Miljövärde för gråsäl bedöms som försumbart då den inte är hotad eller skyddad på samma sätt som tumlaren. Bedömningen görs därmed på tumlare.

Med beaktande av skyddsåtgärder i form av skrämselel-signal och mjuk uppstart så bedöms tumlare (och säl) hinna förflytta sig utom räckhåll från skadligt ljud. Miljöeffekten bedöms därmed bli liten.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och miljövärde vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseende på *undervattensbuller* för marina däggdjur under anläggningskedet blir liten.

9.4.2.2 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningskede

Suspenderade sediment kommer spridas i samband med anläggningsarbeten på havsbotten. Det kan tillfälligt påverka marina däggdjur negativt genom dålig sikt, försämrade vattenkvalitet och att de kan behöva ändra sitt beteendemönster på grund av suspenderade sediment. Tumlare använder ekolokalisering för att söka efter föda och orientera sig. Säl använder delvis synen men kan även jaga föda i mörker och använder sina morrhår. Varken tumlare eller säl är därför beroende av god sikt och är i övrigt rörliga och kan simma bort från förhållanden som är ogynnsamma.

Genom att säl enkelt kan flytta sig från födosöksområden där de blir störda bedöms de åtgärder som planeras i form av muddring och dumpning inte påverka populationerna som helhet även om konflikter med stress och flyktreaktioner kan komma att ske. Marina däggdjuren kan följa fiskstimmen som flyttar sig på grund av suspenderade sediment och bedöms därmed inte påverkas i sitt födosökande.



Foto Sirpa Ukura

Endast en ytterst begränsad andel av sälpopulationen, och troligen inga tumlare, kommer att exponeras för förhöjda halter av suspenderade sediment. Området som marina däggdjur rör sig i är mycket stort och endast en bråkdel kan komma att exponeras för förhöjda halter av suspenderade sediment. Miljöeffekten av suspenderade sediment under anläggningsfasen bedöms vara mycket kortvarig och lokal där muddringsverksamheten pågår. Miljöeffekten för tumlare bedöms därmed bli försumbar.

Det finns sannolikt inte några tumlare i området men i och med att tumlaren är akut hotad och rödlistad bedöms miljövärden vara måttligt. Miljövärden för gråsälens bedöms som försumbart då den inte är hotad eller skyddad på samma sätt som tumlaren.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och miljövärden vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseende på *suspenderade sediment och sedimentation* för marina däggdjur under anläggningsskedet blir försumbar.

9.4.2.3 Samlad bedömning på marina däggdjur

Under anläggningsskedet kommer borring och sprängning att sprida *undervattensbuller* vilket kan störa marina däggdjur i närheten på olika sätt. Skyddsåtgärder kommer att vidtas för att skrämja bort ev. marina däggdjur varför konsekvensen bedöms bli liten. Under anläggningsskedet kommer även spridningen av *suspenderade sediment* att indirekt kunna påverka fisk som är föda till marina däggdjur. De marina däggdjuren simmar dock efter fiskstim till andra områden och konsekvensen blir därmed försumbar.

9.5 Fågel

9.5.1 Nulägesbeskrivning

Enligt den naturvärdes- och fågelinventering som genomfördes under sommaren år 2017, se Bilaga 3h, konstaterades att flera områden som hyser höga naturvärden finns i farledens närområde. Fågelinventeringen utfördes enligt kustfågelinventeringens metodik och alla fågelskyddsområden, mindre kobbar och skär samt alla strandområden omfattades av inventeringen. Fokus var kustfågel och större rovfåglar som havsörn, berguv och fiskgjuse. Fågelutredningen har bl.a. legat till grund för planerad placering och justering av farledsutmärkning.

Inom utredningsområdet konstaterades 51 fågelarter under inventeringen som gjordes 2017. De rödlistade arterna som påträffades redovisas i Tabell 22. Sex stationära arter som inte är rödlistade, men listade i

fågeldirektivets Bilaga 1 påträffades också, sångsvan, fiskgjuse, fisktärna, silvertärna, svarthakedopping och vitkindad gås. De rödlistade arterna havsörn och skräntärna är också listade i direktivets Bilaga 1. Utöver de arter som påträffades vid inventeringen fanns det två rödlistade arter inrapporterade till Art Databanken, berguv, och årta som är klassade i kategorin sårbara arter (VU).

Under våren 2024 gjordes en uppdaterad studie avseende fågel inom utredningsområdet. I denna uppdateras tidigare fynd med nu gällande uppgifter om rödlistestatus samt kompletteras med nya fågel-fynd som rapporterats in i Artportalen mellan åren 2018–2024. Uppdateringen av gamla fynd visar att 15 av de rödlistade arterna som redovisades i fågelutredningen från 2018 har ändrat hotkategori i rödlistan 2020 jämfört med rödlistan 2015, se skillnader i Tabell 22. (Bilaga 3x).

Tabell 22. Rödlistade arter funna vid inventering varav vissa klassningar förändrats sedan 2017.

Art	Tidigare klassning	Nuvarande klassning
Alfågel	-	Nära hotad (NT)
Bläsand	-	Sårbar (VU)
Brunand	Sårbar (VU)	Starkt hotad (EN)
Drillsnäppa	-	Nära hotad (NT)
Ejder	Sårbar (VU)	Starkt hotad (EN)
Fiskmåås	-	Nära hotad (NT)
Gravand	-	Nära hotad (NT)
Gråtrut	Sårbar (VU)	Sårbar (VU)
Havstrut	-	Sårbar (VU)
Havsörn	Nära hotad (NT)	Nära hotad (NT)
Kricka	-	Sårbar (VU)
Kustlabb	Nära hotad (NT)	Nära hotad (NT)
Roskarl	Sårbar (VU)	Starkt hotad (EN)
Silltrut	Nära hotad (NT)	Nära hotad (NT)
Skedand	-	Nära hotad (NT)
Skrattmåås	-	Nära hotad (NT)
Skräntärna	Nära hotad (NT)	Nära hotad (NT)
Strandskata	-	Nära hotad (NT)
Svärta	Nära hotad (NT)	Sårbar (VU)
Tobisgrissla	Nära hotad (NT)	Nära hotad (NT)
Tofsvipa	-	Sårbar (VU)

Den kompletterande studien under 2024 visade att ytterligare 21 rödlistade och skyddsklassade arter tillkommit som inte identifierades i den tidigare fältinventeringen. De nya artfynden är rödlistade eller skyddsklassade arter som registrerats i artportalen och hotartsregistret under perioden 2018–2024. Av dessa 21 nytillkomna arter klassas tolv som nära hotade (NT): blå kärrhök, dubbelbeckasin, duvhök, hornuggla, kentsk tärna, kungsörn, pilgrimsfalk, smådopping, smålom, småtärna, stenfalk och svartsnäppa. Fyra arter klassas som sårbara (VU): brushane, myrspov, stjärtand och svarttärna. Därtill fanns fem starkt hotade arter (EN): bergand, brun glada, storspov, tretåig mås och årta. Tolv av de 21 nytillkomna arterna är utöver att vara rödlistade även listade i Fågeldirektivets, Bilaga 1: blå kärrhök, brun glada, brushane, dubbelbeckasin, kentsk tärna, kungsörn, myrspov, pilgrimsfalk, smålom, småtärna, stenfalk och svarttärna.

9.5.1.1 Häckande fåglar

I den inre delen av farledssträckan, Hallsfjärden, bedömdes de värdefullaste lokalerna för kusthäckande fågel vara grusbankarna vid brofästet till järnvägsbron i Södertälje och vid Fläsklösa. I Himmerfjärden och söderut bedömdes motsvarande häckningslokaler vara belägna vid bl.a. Kärringholmen, norra och södra Fräckstahäll, Axvika holmar, Axvika hällar, Brudskär och Pipskär. Några öar (Brudskär, Jeppeskär, Pipskär och Korshomen–Knappen) i Himmerfjärden och söderut, i närheten av de nya farledsavsnitten, utgör fågelskyddsområden där det råder tillträdesförbud under del av året till skydd för fågellivet. Skyddet omfattar landstigningsförbud under vår och sommar. Även Brandalsunds naturreservat och Natura 2000-området Skansundet är viktiga för fågellivet. I ytter-skärgården bedömdes de värdefullaste lokalerna vara mindre öar och skär i Revskärsområdet och området mellan Torö och Landsort.

Vad gäller ejder har en kompletterande utredning gjorts, se Bilaga 3i. Bland de partier som har stora ejderpopulationer utmed befintlig farled märks främst sträckorna Torö stenstrand till Fifång, områdena runt Regarn, Oaxen, fågelskyddsområdet Jeppeskär samt Axvalla holmar och hällar, men ejder förekommer även vid exempelvis Fläsklösa. I anslutning till de nya farledsavsnitten är det främst vid Revudden, Ekskär, fågelskyddsområdet Brudskär samt Björkholmen och Granholmen som de stora förekomsterna av ejder finns. Häckningsframgången bedömdes vara bäst i områdena vid Regarn, Oaxen och Jeppeskär.

9.5.1.2 Rastande och övervintrande fåglar

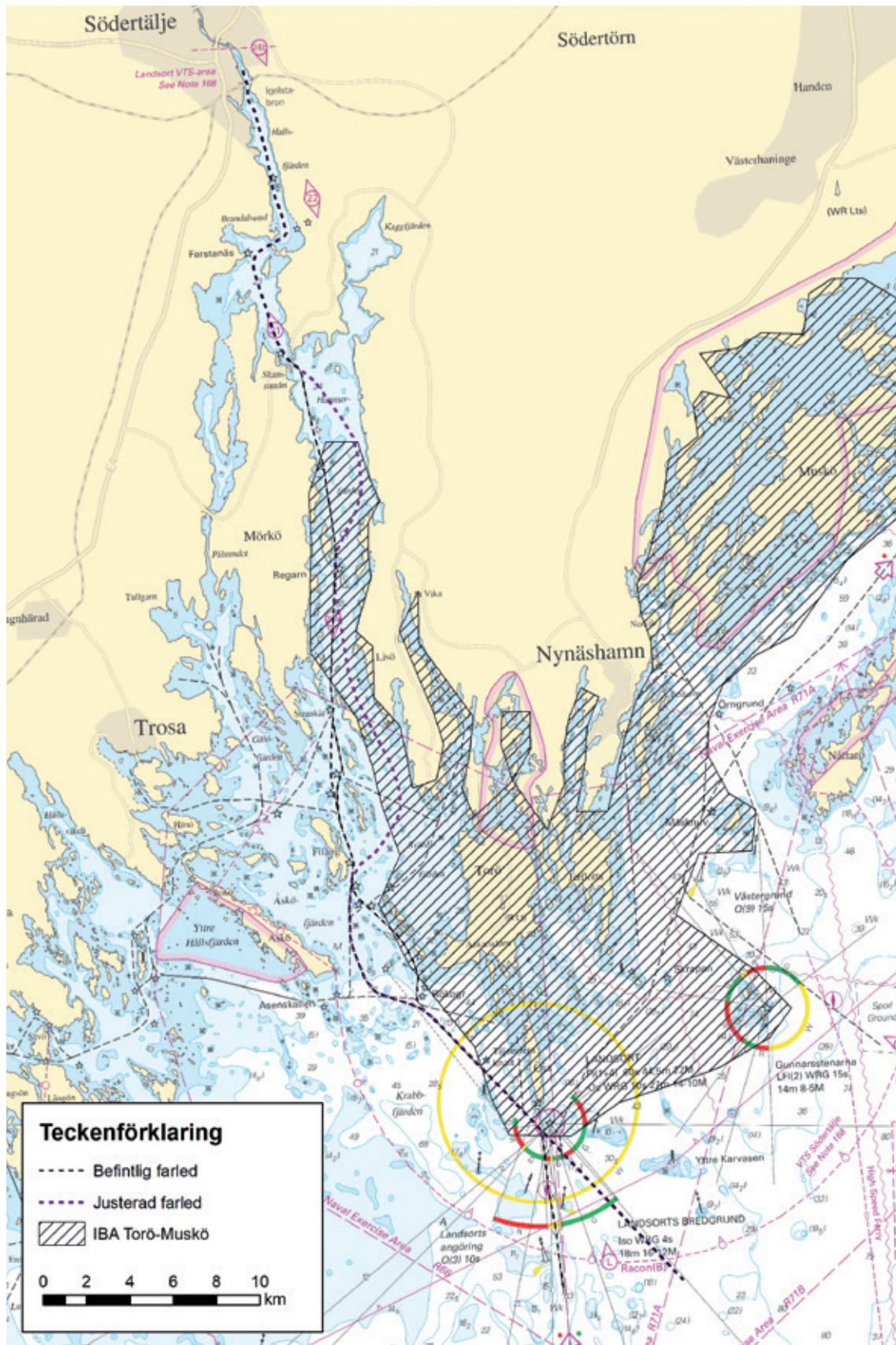
Längs farledssträckningen förekommer värdefulla habitat för vattenanknutna fåglar utöver för häckning även för rast och övervintring. Strandzonernas undervattensvegetation och de ålgräsängar som förekommer söder och sydväst om farledsområdet har en viktig funktion som födosöksområde för fåglar. Grundområden med musselbankar utgör födounderlag för främst alfågel och ejder och förekommer frekvent söder om Regarn och ut mot Landsort. Vattnen runt Landsort, Torö stenstrand, Örudden och Skansundet har stor betydelse för övervintrande sjöfågel. Närheten till havet medför att det finns gott om öppet vatten för sjöfågel att födosöka i. Alfåglar övervintrar och rastar årligen i stora antal i det yttre skärgårdsområdet, 2000–4000 individer med maxvärden upp mot 20000. Alfågeln har minskat kraftigt och har en övervintringspopulation i Östersjön. Ett område som omfattar det yttre skärgårdsområdet och upp i Himmerfjärden utgör ett IBA-område (Important Bird and Biodiversity Areas) för knipa och vigg som rastar i betydande antal, se Figur 31.



Foto AdobeStock



Foto AdobeStock



Figur 31. IBA-området "Coastal area of Torö-Muskö" enligt Bird Life International med signifikanta populationer av knipa och vigg.

9.5.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på fågel under anläggnings- och driftskedet. I Tabell 23 redovisas en översikt av relevanta påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 23. Aktuella påverkansfaktorer för fågel som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Fysisk påverkan ovan havsytan	x	x
Suspenderade sediment och sedimentation	x	
Luftburet buller	x	x

9.5.2.1 Fysisk påverkan ovan havsytan

Anläggningsskedet

Under anläggningsskedet kommer den fysiska närvaron av arbetsfartyg mm. att kunna skrämman bort fågel i närheten. Arbetet kommer inte att pågå överallt samtidigt utan ske på olika ställen med olika varaktighet längs med farleden. Inom dumpningsområdet kommer dock verksamhet pågå under större delen av tiden för muddringsverksamhet. Så fort anläggningsarbetet är färdigt kommer påverkan att upphöra och möjliggöra att fågel kan återvända till området. Genom att muddrings- och dumpningsverksamheten är förlagd utanför häckningstid och rastande och födosökande sjöfåglar bedöms kunna flytta till närbelägna områden under den tid som åtgärden pågår bedöms miljöeffekten bli liten.

Flertalet av fågelarterna som påträffas och kan påverkas längs med farleden är rödlistade. Då de flesta arter befinner sig utmed hela eller större områden av muddringsområdena påverkas inte hela populationer utan snarare individer av fåglar. Med anledning av detta bedöms miljövärdet för fågel vara måttligt.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och miljövärdet vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för fågel under anläggningsskedet blir liten.

Driftskede

Fågelutredningarna har lyft att ny fast utmärkning skulle kunna nyttjas av rovfåglar som spaningsplatser. Denna risk bedöms som hög på skär som saknar, eller endast har sparsamt förekommande träd- och buskvegetation. Skadebegränsande åtgärder skulle kunna vara att förse fyrarna med taggar så att de inte kan fungera som sittplatser för rovfåglar, detta har dock testats med varierat resultat. Vid stranden av ön Norra Fräckstahäll (FF14, Figur 10) ska ny utmärkning anläggas. Platsen utgör värdefull häckningsmiljö för fåglar, framför allt för ejder. Fyrens lokalisering på ön har anpassats så långt som möjligt efter synpunkter från fågelexpertis som deltog vid rekognoseringen. Miljöeffekten av den nya farledsutmärkningen i området bedöms därmed som försumbar.

Flertalet av fågelarterna som påträffas och kan påverkas längs med farleden är hotade och rödlistade. Då de flesta arter befinner sig utmed hela eller större områden av muddringsområdena påverkas inte hela populationer utan snarare individer av fåglar. Med anledning av detta bedöms miljövärdet för fågel vara måttligt.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och miljövärdet vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för fågel under driftskedet blir försumbar.

9.5.2.2 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningskede

I samband med spridningen av suspenderade sediment i vattnet på grund av anläggningsarbeten (muddring och dumpning) riskerar fåglar, t.ex. ejder, som söker föda i vattnet att störas genom försämrade sikt. Fåglarna bedöms dock kunna leta föda i närliggande områden. Störningen bedöms som kortvarig och klingar av efter arbetena slutförts. Dessa arbeten kommer dessutom att utföras utanför fåglars häckningstid. Miljöeffekten på fågelbestånden bedöms därmed som liten.

Flertalet av fågelarterna som påträffas och kan påverkas längs med farleden är hotade och rödlistade. Då de flesta arter befinner sig utmed hela eller större områden av muddringsområdena påverkas inte hela populationer utan snarare individer av fåglar. I och med

att spridningen av suspenderade sediment är mycket lokal och begränsad samtidigt som fåglarna bedöms kunna leta föda i närliggande områden bedöms därmed ytterst få fågelindivider att påverkas. Med anledning av detta bedöms miljövärdet för fågel vara litet.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och miljövärdet vara litet vilket innebär att konsekvensen med avseende på *suspenderade sediment och sedimentation* för fågel under anläggningskedet blir liten.

9.5.2.3 Luftburet buller

Anläggningskede

Under anläggningsverksamheten kommer luftburet buller att uppstå vilket har beskrivits i avsnitt 7.5. I de södra delarna av farleden där borring och sprängning förekommer bedöms påverkan av buller på fågel bli störst. Arbete kommer inte att pågå på alla ställen samtidigt utan ske på olika ställen med olika varaktighet längs med farleden. Så fort anläggningsarbetet är färdigt kommer påverkan att upphöra och möjliggör för fågel att återvända till området. Muddringsverksamheten kommer med skyddsåtgärd att utföras utanför häckningsperioden samtidigt som rastande och födosökande sjöfåglar bedöms kunna flytta till närbelägna områden under den tid som åtgärden pågår.

Fåglar i närheten av bullrande verksamhet bedöms skrämmas och kunna söka sig till näraliggande områden medan arbetena pågår. Fåglar bedöms återetablera så snart som störningen upphör. Ejder förekommer i större koncentrationer av häckande och övervintrande längs den uppgraderade sträckan. Ejder bedöms störas av buller under byggskedet som leder till att fåglar skräms upp. Med tillämpande av skyddsåtgärd om tidsrestriktion, med syfte att arbete under perioden då flesta fåglar häckar undviks, blir effekten lägre. Arbetena pågår även vid olika platser vid olika tider och under en begränsad period. Miljöeffekten av luftburet buller bedöms därmed bli liten.

Flertalet av fågelarterna som påträffas och kan påverkas längs med farleden är hotade och rödlistade i olika grad. Då de flesta arter befinner sig utmed hela eller större områden av muddringsområdena påverkas inte hela populationer utan snarare individer av fåglar. Med anledning av detta bedöms miljövärdet för de fåglar

som påverkas av luftburet buller att vara måttligt.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och miljövärdet vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseende på *luftburet buller* för fågel under anläggningskedet blir liten.

Driftskede

I driftskedet bedöms påverkan av fartygsdriften i huvudsak bestå av effekter från buller samt fysisk närvaro av fartyg som kan bidra till upprepad störning hos fågel i närheten. Svallvågor i exponerade strandavsnitt bedöms inte påverka födounderlaget för fåglar i området som helhet.

Effekten av störning och buller i samband med fartygspassager bedöms i huvudsak orsaka kortvarig stress och flyktreaktioner och så fort fartyget passerat försvinner påverkan.

Bedömningen är att den uppgraderade sträckan innebär större konsekvenser för övervintrande alfågel än den befintliga farleden. Detta på grund av att avståndet till övervintringsplatser blir mindre. Bedömningen är dock att påverkan ändå blir relativt begränsad då de nya delarna av leden inte berör alfågelnas viktigaste övervintringsplatser. Miljöeffekten av passerande fartyg på fåglar i området bedöms därmed som liten.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och miljövärdet vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseende på *luftburet buller* för fågel under driftskedet blir liten.

9.5.2.4 Samlad bedömning på fågel

Under anläggningskedet kommer den fysiska närvaron (*fysisk påverkan ovan havsytan*) av arbetsfartyg och *luftburet buller* från åtgärderna att kunna skrämman bort fågel i närheten. Muddrings- och dumpningsverksamheten är förlagd utanför häckningstid och rastande och födosökande sjöfåglar bedöms kunna flytta till närbelägna områden under den tid som åtgärden pågår. Under anläggningskedet kommer därutöver spridning av *suspenderade sediment* kunna bidra till att fågel får svårare att finna föda i vattnet. Påverkan blir dock mycket lokal och de kan leta föda i närliggande områden under tiden som grumlande

arbetena pågår. Konsekvensen på fågel under anläggningsskedet blir för alla påverkansfaktorer liten.

Under driftskedet skulle ny utmärkning (*fysisk påverkan ovan havsytan*) på vissa platser kunna nyttjas av rovfåglar som spaningsplatser. Konsekvensen av detta blir dock försumbar.

Under driftskedet kan fågel även störas av fartyg som passerar (*fysisk påverkan ovan havsytan*) och samtidigt bidrar med spridning av *luftburet buller*. Det är en kortvarig påverkan som finns på många sträckor redan idag och upphör så fort fartygen passerat. Konsekvensen på fågel av fartygstrafiken blir liten.

9.6 Flora och fauna

9.6.1 Nulägesbeskrivning

På platser där ny utmärkning planeras förekommer flora och fauna på land (fågel bedöms i avsnitt 9.5) som skulle kunna påverkas varför naturvärdesinventeringar har genomförts. Den första inventeringen utfördes 2017 (Bilaga 3h) men då flertalet utmärkningsplatser sedan optimerats och flyttats utfördes en ny inventering 2024 (Bilaga 3n). Vid naturvärdesinventeringen inventerades naturmiljöer på förekomst av ekologiskt värdefulla biotoper och strukturer. Naturvärdsarter eftersöktes också, med särskilt fokus på kärlväxter, insekter och fåglar. Klassningen resulterar i fyra olika naturvärdesklasser, där naturvärdesklass 1

är högst och motsvarar område som bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på nationell eller global nivå.

9.6.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på flora och fauna under anläggnings- och driftskedet. I Tabell 24 redovisas en översikt av identifierade påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår. Bedömningen av fågel görs i avsnitt 9.5.2.

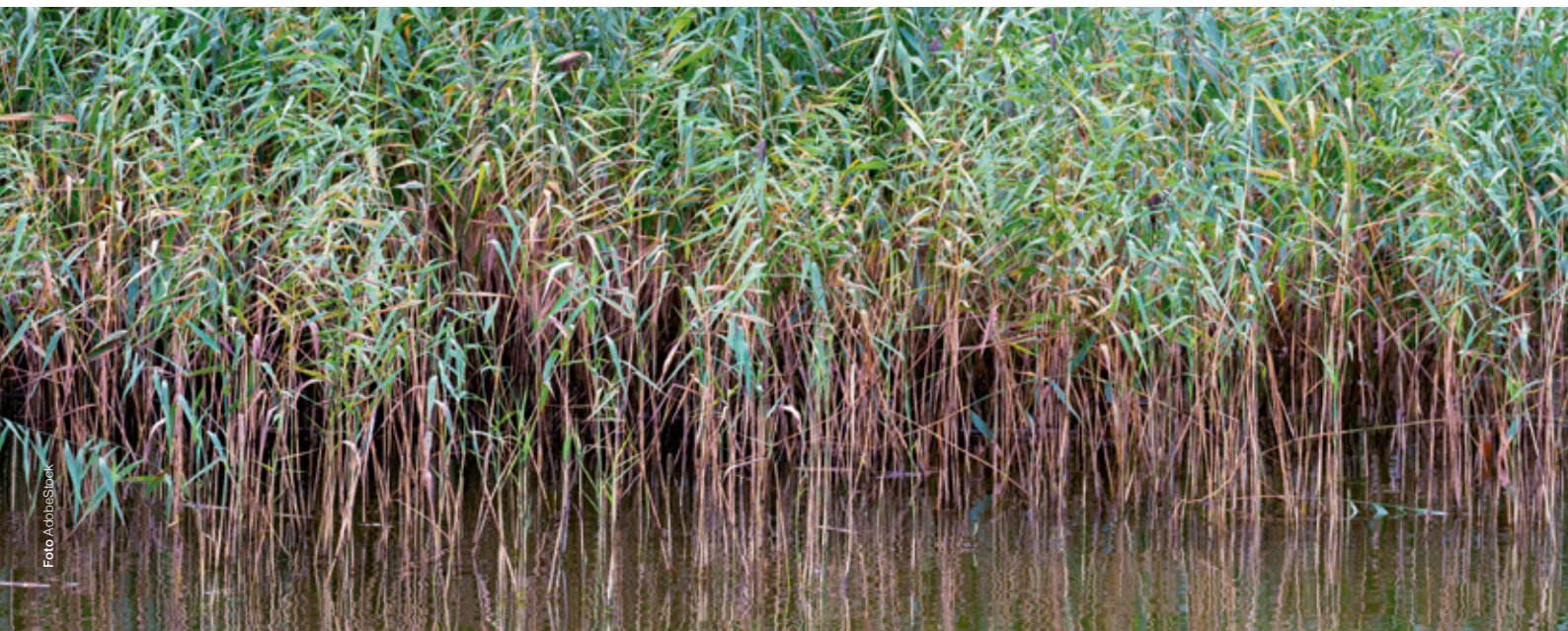
Tabell 24. Aktuella påverkansfaktorer för flora och fauna som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningsskede	Driftskede
Fysisk påverkan ovan havsytan	x	x

9.6.2.1 Fysisk påverkan ovan havsytan

Anläggningsskede

I avsnitt 7.6 beskrivs hur det fysiska anspråket av yta under anläggningskedet varierar. En separat bedömning för kumlet i Natura 2000-området Stångberget görs i Bilaga 3k. Det mest skyddsvärda vid de allra flesta utmärkningsplatserna är fågel vilket bedöms i avsnitt 9.5.2. Sammantaget bedöms små ytor tas i anspråk på land. Påverkan vid varje plats kommer



vara kortvarig, upp till ca en vecka. Den temporära ytan (35–50 m²) som tas i anspråk under anläggningsarbetet kommer att återställas efter arbetet är avslutat. Miljöeffekten bedöms därmed som liten.

I och med att flertalet av utmärkningsplatserna är klassade med högsta naturvärde samtidigt som utbredningen av påverkan är mycket begränsad inom det klassade området bedöms miljövärden med avseende på flora och fauna vara litet.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och miljövärden vara litet vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* (ny utmärkning) för flora och fauna under anläggningskedet blir liten. En dispensansökan för uppförandet av kumlet i Natura 2000-området Stångberget kommer att göras enligt 7 kap. miljöbalken.

Driftskede

Sammantaget bedöms ytterst små ytor (1–5 m²) tas i anspråk på land. I och med att den befintliga farledsutmärkningen uppgraderas till samma tekniska standard som den nya och därmed blir tämligen underhållsfri kommer påverkan under driftskedet att vara mycket liten och kan i de flesta fall jämföras med vilket besök som helst i området. Miljöeffekten bedöms därmed som försumbar.

I och med att det flertalet av utmärkningsplatserna är klassade med högsta naturvärde samtidigt som utbredningen av påverkan är mycket begränsad bedöms miljövärden med avseende på flora och fauna vara litet.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och miljövärden vara litet vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* (ny utmärkning) för flora och fauna under driftskedet blir försumbar.

9.7 Yrkesfiske

9.7.1 Nulägesbeskrivning

Området från Brandsund och söderut är utpekade som riksintresse för yrkesfisket, se kapitel 2.3.

I samband med samrådet 2024 informerade Läns-

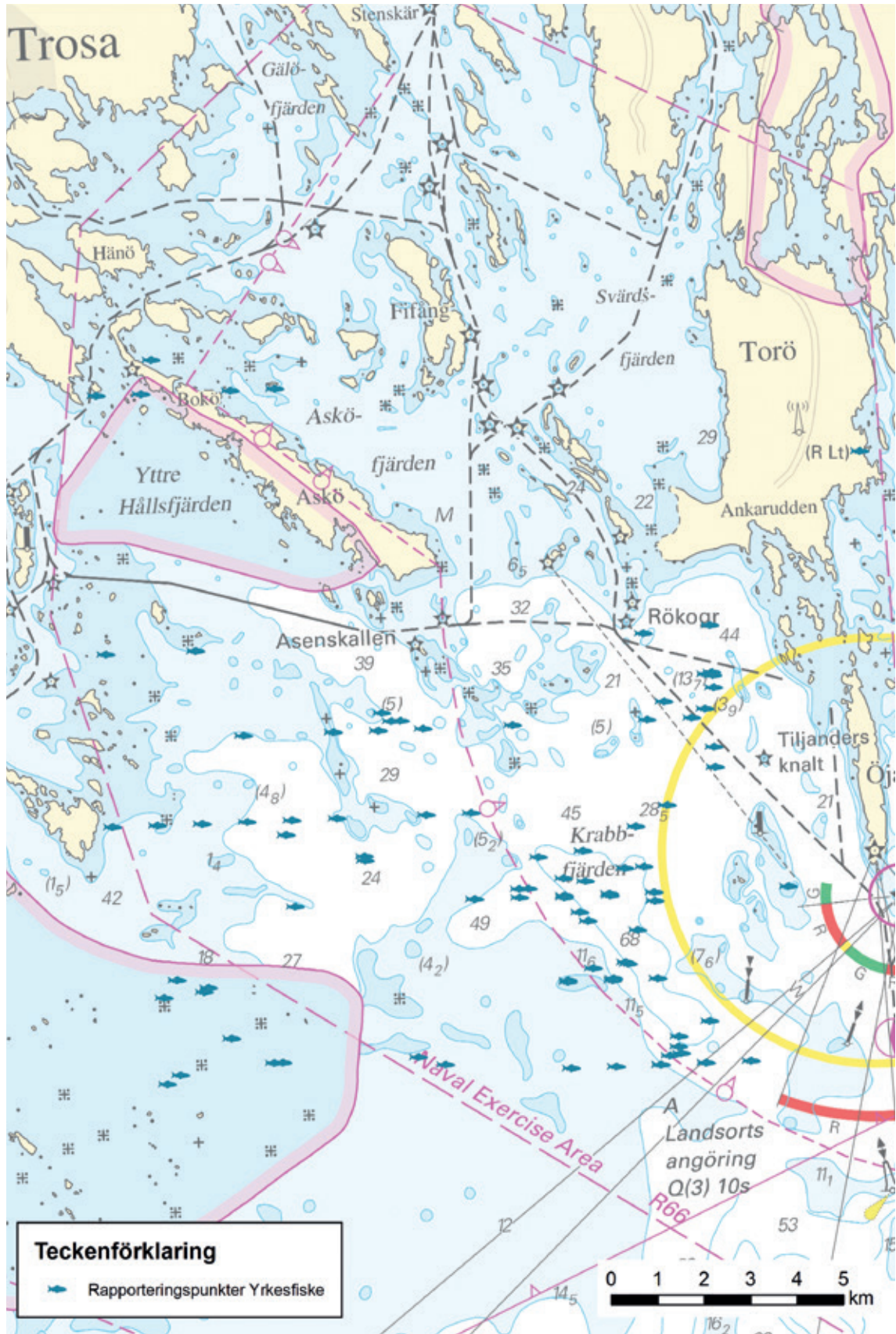
styrelsen Stockholms län om att det finns en aktiv yrkesfiskare och att denne fiskar ål med fasta redskap vid Torö. De förmedlade även att yrkesfisket har varit betydande men att det numera endast är det allmänna fritidsfiske som sker med betydande omfattning (vilket bedöms i avsnitt 9.11.1.3). Det finns enligt Länsstyrelsen i Sörmland ytterligare två småskaliga yrkesfiskare i det yttre området nära Askö som bedriver trålfiske.

Data har begärts ut av HAV för att utreda omfattningen av yrkesfisket längs Landsortsfarleden. Redovisade fångster från hela sträckan mellan åren 2015 till 2022 (Havs- och vattenmyndigheten, HAV, 2023) visar att ingen fångst finns inrapporterad norr om Fifång. Från samma källa går det att konstatera att tråning är det huvudsakliga redskapet och att yrkesfisket sker från Askö och längre ut till havs (i Krabbfjärden). Totalt har det under åren 2015–2022 rapporterats in ca 2 300 ton fångst i Krabbfjärden enligt urval i Figur 32.

Den övervägande fångsten består av strömming som utgör 95 % av ca 2 300 ton. Totala fångsten av respektive fiskart mellan åren 2015–2022 redovisas i Tabell 25.

Tabell 25. Total fångst för respektive fiskart i området mellan åren 2015–2022. Data från (Havs- och vattenmyndigheten, HAV, 2023)

Fiskart	Fångst (ton)
Abborre	1,5
Gädda	0,5
Gös	0,4
Hornsimp	0,7
Sik	0,8
Strömming	2 215
Skarpsill	107
Skrubbskädda	0,03
Torsk	0,003
Ål (blankål)	2,9
Öring	0,03



Figur 32.

Punkter med inrapporterade fiskfångster till HAV under åren 2015-2022. (Havs och vattenmyndigheten, HAV, 2023).

Fiske-markeringarna i figuren är de inrapporterade punkterna som totalt motsvarar ca 2 300 ton under åren 2015-2022.

9.7.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på yrkesfiske under anläggnings-skedet. I Tabell 26 redovisas vilken påverkansfaktor och i vilket skede påverkan uppstår. Suspenderade sediment har avgränsats bort då yrkesfisket uteslutande sker i de södra områdena där spridningen av suspenderade sediment är försumbar.

Tabell 26. Aktuella påverkansfaktorer för yrkesfiske som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Undervattensbullen	x	

9.7.2.1 Undervattensbullen

Anläggningskede

Störst spridning av undervattensbullen i de södra delarna av farleden kommer att ske vid de tidpunkter som borning och sprängning pågår. Beroende på ljudstyrka och avstånd kan skada, mortalitet eller skrämning av fisk som befinner sig i närheten förekomma. Detta kan leda till att det inte går att fånga fisk i samma utsträckning som annars. Skyddsåtgärder som kommer att vidtas innebär dock att effekten av påverkan blir mindre. Den övervägande delen av yrkesfisket sker på våren och då kommer ingen muddringsverksamhet att förekomma. Inför sprängning kommer dessutom s.k. mjuk uppstart att tillämpas för att förhindra att fisk utsätts för plötsliga skadliga ljudnivåer. Sprängning kommer tidsmässigt att ske i anslutning till att borningen avslutats samt kommer en skrämningssignal att avfyra innan sprängningsarbeten ska utföras, i syfte att ytterligare skrämning bort fisk i aktuellt område. Detta bidrar till att fisk inte förolyckas eller skadas utan har en möjlighet att förflytta sig.

Eventuell påverkan på yrkesfiske kommer att ske under perioden 15 augusti till sista januari och den största delen av fångst av strömming görs utanför denna period. Miljöeffekten av undervattensbullen på yrkesfiske kommer att vara tillfällig, den pågår under några månader utanför den mest fiskeintensivaste

perioden. Miljöeffekten på yrkesfiske med avseende på undervattensbullen bedöms med iakttagande av skyddsåtgärder bli liten.

Den del fångst som fångats i Krabbfjärden under åren 2015–2022 är en mycket liten andel av den totala andel strömming som fiskas i Östersjön. Yrkesfisket har även möjlighet att fiska längre ut vid behov. (Miljö)värdet för yrkesfisket bedöms därmed vara försumbart.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara liten och (miljö)värdet vara försumbart vilket innebär att konsekvensen med avseende på *undervattensbullen* för yrkesfiske under anläggnings-skedet blir försumbart.

9.8 Sjöfart och farled

9.8.1 Nulägesbeskrivning

Många olika typer av fartyg trafikerar farleden. Fartygen har exempelvis olika längd, bredd, djup och skrovform och här finns även en stor mängd fritidsbåtstrafik under sommarsäsongen. Antalet eller vilka fartyg som trafikerar Landsortsfarleden är inget som Sjöfartsverket råder över, så länge dessa håller sig inom den maximala storlek som Sjöfartsverket beslutat lotsa i farleden.

Som beskrivet i avsnitt 4.5 bedöms farleden trafikeras av i snitt av följande antal fartygsrörelser. Dagligt antal fartygspassager uppskattas till sju passager/dygn för nuläget, tio passager/dygn för nollalternativet och åtta passager/dygn för planerad verksamhet.

Farleden är av stor betydelse för sjötrafiken till Södertälje Hamn och hamnarna i Mälaren.

Södertälje Hamn är Sveriges fjärde största containerhamn och är en nod för godshanteringen i Mälardalen och Stockholmsregionen. Hamnen har ett strategiskt läge för gods försörjningen med sjöfart till Stockholmsregionen, då förutsättningarna för anslutande transporter på järnväg eller inlandssjöfart är optimala. I direkt närhet till hamnen finns järnvägarna Västra stambanan, Svealandsbanan och Grödingebanan. Anslutning till Västra stambanan som ingår i järnvägens stamnät innebär att Södertälje hamn är av riksintresse.

9.8.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på sjöfart och farled under anläggningskedet. I Tabell 27 redovisas en översikt av identifierade påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår. För driftskedet bedöms den uppgraderade farleden att bidra positivt till sjötrafiken.

Tabell 27. Aktuella påverkansfaktorer för sjöfart som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Fysisk påverkan ovanför havsytan	x	

9.8.2.1 Fysisk påverkan ovan havsytan

Anläggningskede

Sjötrafiken i farleden kommer att fortsätta även under tiden som de planerade anläggningsarbetena utförs. Vissa störningar blir oundvikliga då arbete kommer att ske i delar av befintlig farled. Skansundet trafikeras av en vägfärja dagligen och där kan vissa störningar förväntas uppstå. Påverkan av anläggningsarbetena bedöms bli störst vid tre områden Skansundet, Brandalsund och Fläsklösa. Det är jämförelsevis trångt i dessa passager där också den största delen av muddringen kommer att ske. Muddringen sker dock till stor del utanför befintlig farledsyta och kommer att utföras med fartyg som flyttas vid behov och möjliggöra för trafik att ta sig förbi. Genom skyddsåtgärderna att allt arbete kommer att publiceras i Ufs samt fort-löpande kommuniceras till passerande fartyg kommer det att vara tydligt var och när arbetsfartyg finns i

respektive område, vilket minskar risken för incidenter och störningar. Större handelsfartyg är lotspliktiga och kommer således att ha en av Sjöfartsverkets lotsar ombord. Fartyg som saknar lots men framförs med lotsdisens gör en anmälan vid angöring och kommer då att ges information om pågående arbeten. Miljöeffekten av anläggningsarbetet för sjöfart och farled bedöms därmed vara försumbar.

Sjöfart och farleder i området som påverkas bedöms ha ett stort (miljö)värde. Farleden är den enda framkomliga vägen för större fartyg in till Södertälje och Mälaren, vilka är viktiga sjövägar för hela stor-Stockholms regionen.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och (miljö)värdet vara stort vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för sjöfart och farleder under anläggningskedet blir försumbar.

9.9 Totalförsvaret

9.9.1 Nulägesbeskrivning

Östersjön är strategiskt viktig för Försvarsmakten som har ett behov av att kunna verka i havet och kustområdena till följd av det säkerhetspolitiska läget. Försvarsmaktens öppna intressen i hav och vid kust gäller främst övningsverksamhet och signalspaning. Försvarsmakten kan exempelvis påverkas av fasta fysiska hinder som placeras på eller under vattnet om dessa skulle hindra fartyg eller flyg. Tekniska störningar som påverkar t.ex. radar- och sambandssystem skulle också kunna vara negativt för militär verksamhet och spaning efter yttre hot (Boverket, 2024).

I Försvarsmaktens sjöövningsområden övas generellt strid på, under och över vattenytan med medverkan av olika typer av fartyg, ubåtar, flygplan och helikoptrar. Utredningsområdets sydligaste del, från södra Mörkö och ut mot syd/sydost, sammanfaller med en del av sjöövningsområde Nåttarö som utgör ett riksintresse (TM0300) i havet för totalförsvarets militära del (Försvarsmakten, 2023). Farleden passerar alltså genom en del av riksintresseområdet från södra Mörkö ut mot Landsort. Inom sjöövningsområde Nåttarö planeras anläggning av fasta utmärkningar för sjöfarten.

Inom det aktuella sjöövningsområdet ligger även Askö skjutfält och dess påverkansområde (TM0021) som utgör ett riksintresse på land för totalförsvarets militära del (Försvarsmakten, 2023). Askö skjutfält är beläget vid Askös södra del och vid Kolguskär samt vid ytterligare två mindre områden. Farleden passerar mellan de två delar av Askö skjutfält som ligger på Askö respektive Kolguskär. Vid Askö planeras en ändring av farledsdragningen som innebär en mer västlig dragning dvs. Landsortsfarleden kommer att gå närmare Askö än den befintliga farleden. Inom Askö skjutfält planeras anläggning av en fast utmärkning.

Försvarsmakten har inte några MSA-ytor i närheten. Däremot ska alla ärenden inom sjöövningsområdet remitteras till Försvarsmakten för att säkerställa att riksintressena skyddas (Försvarsmakten, 2023). Det behöver inte göras någon flyghinderanalys eftersom all utmärkning kommer vara lägre än 20 m.

9.9.2 Konsekvensbedömning

I Tabell 28 redovisas en översikt av identifierade påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 28. Aktuella påverkansfaktorer för totalförsvaret som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Fysisk påverkan ovan havsytan	x	x
Fysisk påverkan av havsbotten		x

9.9.2.1 Fysisk påverkan ovan havsytan

Anläggningskede

Muddringsarbeten inkluderande sprängning kommer att ske i 13 muddringsområden inom sjöövningsområde Nåttarö, vilket innebär att mudderverk och arbets- och transportfartyg/-pråmar kommer att förekomma i området under delar av anläggningskedet. Inga av muddringsområdena är belägna inom Askö skjutfält. Vidare kommer sju fasta utmärkningar att anläggas inom sjöövningsområde Nåttarö, varav en av fyrarna inom Askö skjutfält (vid Askö). Arbetsfartyg kommer under kortare tid att trafikera och uppehålla sig i de aktuella områdena under anläggningskedet. Åtgärder som exempelvis god framförhållning och tydlig kommunikation med Försvarsmakten inför och löpande under anläggningskedet planeras för att minska risken för att påverka militära övningar. För ökad säkerhet kan temporära skyddszoner tillämpas kring arbetsfartyg under anläggningsarbetena och markering används vid behov. Det ska noteras att muddring och anläggande av fast utmärkning endast utförs i anslutning till farledsytan och dess närområde, dvs. i en begränsad del av sjöövningsområdet i vilken dessutom civil sjöfart förekommer. Eftersom god kommunikation eftersträvas och en god kommunikation med Försvaret eftersträvas bedöms (miljö)effekten vara försumbar då civil sjöfart redan förekommer i området.

Eftersom det finns risk att militära intressen berörs och försvarsintresset är av stor vikt för Sverige och bedöms mottagarens (miljö)värde vara stort.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och (miljö)värdet vara stort vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för Totalförsvaret under anläggningskedet blir försumbar.

Driftskede

Sjöövningsområdet utgör ett riksintresse men någon fullständig bedömning av områdets militärstrategiska betydelse har inte kunnat göras mot bakgrund av tillgänglig information. Dock bedöms inte någon påverkan på specifika intressen avseende totalförsvaret uppstå. Den fasta utmärkningen är av mindre omfattning och dimension och bedöms därmed inte utgöra något hinder för militär verksamhet. I driftskedet föreligger ett



visst behov av service och underhåll avseende ljuskällor och andra installationer i den fasta utmärkning som förekommer ovan vattenytan i anslutning till farledsytan varför arbetsfartyg temporärt kommer att förekomma vid enstaka tillfällen varje år. Dock kräver sådant smärre underhållsarbete vid den enstaka fyr som kommer att finnas inom Askö skjutfält dialog med Försvarsmakten i god tid för att inte påverka militära övningar och upprätthålla säkerhet för underhållspersonalen. Miljöeffekten av planerad verksamhet bedöms därmed vara försumbar. Försvarsintresset är av stor vikt för Sverige och därmed bedöms (miljö)värdet vara stort.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och (miljö)värdet vara stort vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för Totalförsvaret under anläggningskedet blir försumbar.

9.9.2.2 Fysisk påverkan av havsbotten

Driftskede

Den fasta utmärkningens fundament medför att ytor på havsbotten, omfattande ca 5 m² per utmärkning, permanent tas i anspråk på sju ställen inom sjöövningsområde Nåttarö. Ett av dessa lägen ligger söder om Askö inom Askö skjutfält. Eftersom de fasta utmärkningarna är av mindre omfattning bedöms de inte utgöra något hinder för militär verksamhet. Därmed bedöms miljöeffekten vara försumbar.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar och (miljö)värdet vara stort vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för Totalförsvaret under driftskedet blir försumbar.

9.10 Kulturmiljö

9.10.1 Nulägesbeskrivning

För att beskriva nuläget med avseende på kulturmiljö har utgångspunkter varit riksintresse kulturmiljövård och riksantikvarieämbetets register för fornlämningar och byggnader. Därutöver har Sjöfartsverket låtit genomföra marinarknologiska undersökningar i två etapper år 2017-2018 (Bilaga 3u). Som ett komplement till dessa undersökningar har en bottenundersökning med side scan sonar, med påföljande marinarknologisk granskning och analys, utförts under 2023 av de potentiella dumpningsområdena (Bilaga 3q). Nedanstående information är en sammanfattning av dessa underlag. Riksintressen för kulturmiljövården beskrivs i avsnitt 3.3.1.7.

Inga fornlämningar har påträffats vid nya utmärkningsplatser längs hela Landsortsfarleden. I den södra halvan av farleden har heller inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påträffats i något av de muddringsområden som är aktuella. I dumpningsområdet har en lämning påträffats i utkanten av området.

Vad gäller farledens norra del så har inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påträffats inom muddringsområde 28 eller 29. Muddringsområde 34 är beläget i Skansundet och mellan skansarna på Näs (RAÄ nr Grödinge 327:1) och Skansholmen (RAÄ nr Mörkö 62:1). Dessa skansar uppfördes 1623 och var i drift fram till 1927. Inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar har dock identifierats i muddringsområde 34 och inte heller i muddringsområde 30 eller 35.

Området kring Brandalsund och Fläsklösa är det delområde som hyser flest fornlämningar längs Landsortsfarleden. Ett stort antal fornlämningar finns registrerade i området, bl.a. bronsåldersrösen, fornborgar, gravfält från fornhistorisk tid samt stridsvärn från första världskriget. Vid Brandalsund har det sedan järnåldern funnits försvarsanläggningar i form av fornborgar. Området vid Brandalsund är betydelsefullt eftersom det representerar en forntida farledsmiljö vid inloppet till Hallsfjärden och Södertälje.

Från 1600-talet och fram till mitten av 1700-talet fanns det en krog samt en färjestuga på udden vid Trindborgen strax norr om Brandalsund. Detta var en viktig plats i området för handel och utbyte av varor. I den undersökning som gjordes i muddringsområde 36 vid Brandalsund, hittades två fartygslämningar, ett kulturlager, ett område med träpålar samt en övningstorped från tidigt 1900-tal, se Figur 33.



Figur 33.

Inom och strax utanför muddringsområde 36 har det påträffats två fartygslämningar (RAÄ nr Ytterjärna 264 och L2019:5988), ett kulturlager (L2019:6029), ett område med träpålar samt en övningstorped från tidigt 1900-tal.

Den ena av de två ovan nämnda fartygslämningarna var känd sedan tidigare (RAÄ nr Ytterjärna 264) även om den tidigare inte dykbesiktigats. Fartyget är ett ca 14 m långt trävrak som troligen är en militär- eller en arbetsbåt från första halvan av 1900-talet. Fartyget bedöms vara en övrig kulturhistorisk lämning. Den andra fartygslämning (L2019:5988) som påträffades i muddringsområdet var inte känd sedan tidigare. Lämningen är en ca 6 m lång spetsgatad och klink-



Figur 34.
Fartygslämning (L2019:5988) som bedöms vara en fornlämning från tidigt 1700-tal.
Fartyget förefaller varit överlastat med sten när det förläste.

byggd träbåt som delvis är sönderfallen, se Figur 34. Resultaten från den analys som genomförts visar att virket som båten byggdes av avverkats mellan 1698 och 1700. Båten förläste förmodligen under tidigt 1700-tal. Fartyget bedöms vara en fornlämning.

Ett omfattande raseringslager/kulturlager (L2019:6029) bestående av tegeltakpannor, tegelrör, fönsterglas, keramik, porslin, glasflaskor etc påträffades på botten utanför Trindborgsudden. Ungefär 10 m från denna plats fanns det från 1691 till 1760 en krog som det ännu i dag syns spår av. På 1870-talet byggdes det en ångbåtsbrygga och ett stationshus. Rester finns fortfarande kvar av bryggan och huset. Stationshuset brann ner strax efter 1922 och det är troligtvis rester efter denna byggnad som finns i raseringslagret. Raseringslagret bedöms vara en möjlig fornlämning.

Där sundet är som smalast påträffades ett stort antal kraftiga furupålar neddrivna i botten som var avbrutna eller avsågade ett par m under vattenytan. Pålarna tillhörde en vägbro som var tänkt att fungera som en

evakueringsbro vid händelse av krig. Vägbron uppfördes 1962 och revs sannolikt på 1970-talet. Även en övningstorped från tidigt 1900-tal, utan aktiva sprängladdningar, hittades i muddringsområdet. I april 2019 bärgades delar av den av marinen. Övningstorpeden är en övrig kulturhistorisk lämning.

I anslutning till muddringsområde 36 planeras släntstabiliserande åtgärder på båda sidorna av Brandalsund för att förhindra ras av material som orsakar uppgrundning i farleden. I det område där de släntstabiliserande åtgärderna planeras har inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påträffats. I muddringsområde 37 nordost om Brandalsund har inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påträffats i den undersökning som har gjorts där. Inga fornlämningar påträffas vid nya fyrar eller kummel.

Vid Fläsklösa ungefär 50 m utanför muddringsområde 38, påträffades två ca 14 m långa flatbottnade pråmlämningar (L2019:6013) i nära anslutning till land,

se Figur 35. På botten i samma område påträffades även en del träpålar och liggande timmer vilket vittnar om att en intensiv verksamhet en gång bedrivits på platsen. Den analys som genomförts daterar timret till den ena av pråmarna (vrak 1) till omkring 1820/1830. Den andra pråmen (vrak 2) daterades till 1860/1880, dock räknas denna datering som osäker. Vrak 1 bedöms vara en fornlämning medan vrak 2

bedöms vara en övrig kulturhistorisk lämning. Inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar har påträffats inom muddringsområde 38. I anslutning till muddringsområde 38 planeras även släntstabiliserande åtgärder för att förhindra ras av material som orsakar uppgrundning i farleden. I det område där de släntstabiliserande åtgärderna planeras har inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar påträffats.



Figur 35. Muddringsområde 38 med två flatbottnade pråmlämningar (L2019:6013), markerat som rosa ytor i figur.

9.10.1 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på kulturmiljö under anläggningskedet. I Tabell 29 redovisas en översikt av identifierade påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår. Ingen påverkan på kulturmiljö bedöms uppstå under driftskedet.

Tabell 29. Aktuella påverkansfaktorer för kulturmiljö som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Fysisk påverkan av havsbotten	x	
Suspenderade sediment och sedimentation		x

9.10.1.1 Fysisk påverkan av havsbotten

Anläggningskede

I dumpningsområdet kommer ett skyddsavstånd att lämnas till det påträffade vraket i områdets utkant. I Brandalsund förekommer två lämningar som bedöms kunna få den största påverkan ur kulturmiljösynpunkt av planerad verksamhet. Konsekvensbedömningen görs därmed för dessa objekt.

I och med att vrak (L2019:5988) ligger mitt i muddringsområdet kommer denna att behöva avlägsnas. Utbredningen av lämningen vid Trindborgen (L2019:6029) är lite oklar under sedimentytan och det går därmed inte att utesluta att den kan komma att överlappa med muddringsområdet. I samråd med tillsynsmyndigheten kommer dock en noggrann dokumentation av objekten att göras vilket gör att det marin- arkeologiska värdet kan sparas även om de kan komma att behöva avlägsnas från platsen. I övrigt bedöms inga fornlämningar påverkas av planerad verksamhet. Detta gör att miljöeffekten bedöms som försumbar.

I och med att både vraket (L2019:5988) och lämningen vid Trindborgen (L2019:6029) utgör eller kan utgöra fornlämningar med eventuellt tillhörande fornfynd som kan ge viktigt information om hur man levde förr i tiden.

Däremot finns det inget som tyder på att fynden är unika eller spelar en viktig roll nationellt så miljövärdet bedöms vara måttligt.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar med föreslagna skyddsåtgärder och (miljö)värdet vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan av havsbotten* för kulturmiljö under anläggningskedet blir försumbar.

9.10.1.2 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningskede

I Brandalsund kommer vraket (L2019:5988) att avlägsnas innan muddringsverksamheten påbörjas varför suspenderade sediment och sedimentation inte kommer att påverka fornlämningen. Lämningen vid Trindborgen (L2019:6029) kommer att utredas innan muddringsverksamheten påbörjas. Eftersom det är oklart om den kommer att behöva avlägsnas utgår detta avsnitt från att den kommer att ligga kvar och därmed kunna påverkas av sedimentation under muddringsperioden.

Vraket vid dumpningsområdet kommer att påverkas av sedimentation i samband med dumpningen av muddermassor. I övrigt bedöms inget ur potentiellt kulturmiljöhänseende att påverkas av suspenderade sediment och sedimentation från planerad verksamhet. Konsekvensbedömningen av suspenderade sediment och sedimentation görs på vraket i dumpningsområdet samt lämning (L2019:6029) då dessa två utgör eventuella fornlämningar som kan påverkas av planerad verksamhet.

Trindborgen utgör troligen en fornlämning som kan ge viktigt information om hur man levde förr i tiden. Vraket i dumpningsområdet skulle kunna utgöra en fornlämning. Däremot finns det inget som tyder på att fynden är unika eller spelar en viktig roll nationellt varför miljövärdet bedöms vara måttligt.

De suspenderade halterna av sediment i vattenmassan bedöms inte påverka de båda bedömda objekten. När de vid muddringen frigjorda sedimenten återsedimenterar kommer det dock att bildas ett lager av sediment på respektive objekt. Enligt beräkningar

kommer sedimentationen vid Trindborgen att kunna uppgå till ca 10 mm (Bilaga 3e). Enligt beräkningar kommer sedimentationen vid vraket att kunna uppgå till ca 20 mm efter dumpningen har genomförts (Bilaga 3m). Miljöeffekten av den planerade muddrings- och dumpningsverksamheten bedöms därmed permanent påverka dessa två objekt genom överlagring. Dock kommer fynden inte att påverkas av denna överlagring varför miljöeffekten bedöms som försumbar.

Sammantaget bedöms miljöeffekten vara försumbar med föreslagna skyddsåtgärder och (miljö)värdet vara måttligt vilket innebär att konsekvensen med avseend på *suspenderade sediment och sedimentation* för kulturmiljö under anläggningsskedet blir försumbar.

9.10.1.3 Samlad bedömning på kulturmiljö

Det finns två objekt i Brandalsund och ett i dumpningsområdet som är eller kan utgöra fornlämningar. Dessa kan påverkas under anläggningsskedet av muddrings- eller dumpningsverksamheten (*fysisk påverkan av havsbotten samt sedimentation*). I dumpningsområdet kommer ett skyddsavstånd att lämnas till det påträffade vraket i områdets utkant vilket skyddar fyndet. I Brandalsund kommer en noggrann dokumentation av fornlämningar utföras innan arbetena påbörjas för att säkerställa att de kulturhistoriska värdena bevaras och därmed blir konsekvensen försumbar.

De objekt som kvarlämnas bedöms inte påverkas av *sedimentation* och konsekvenserna för kulturmiljö blir försumbara.

9.11 Rekreation, friluftsliv och boende

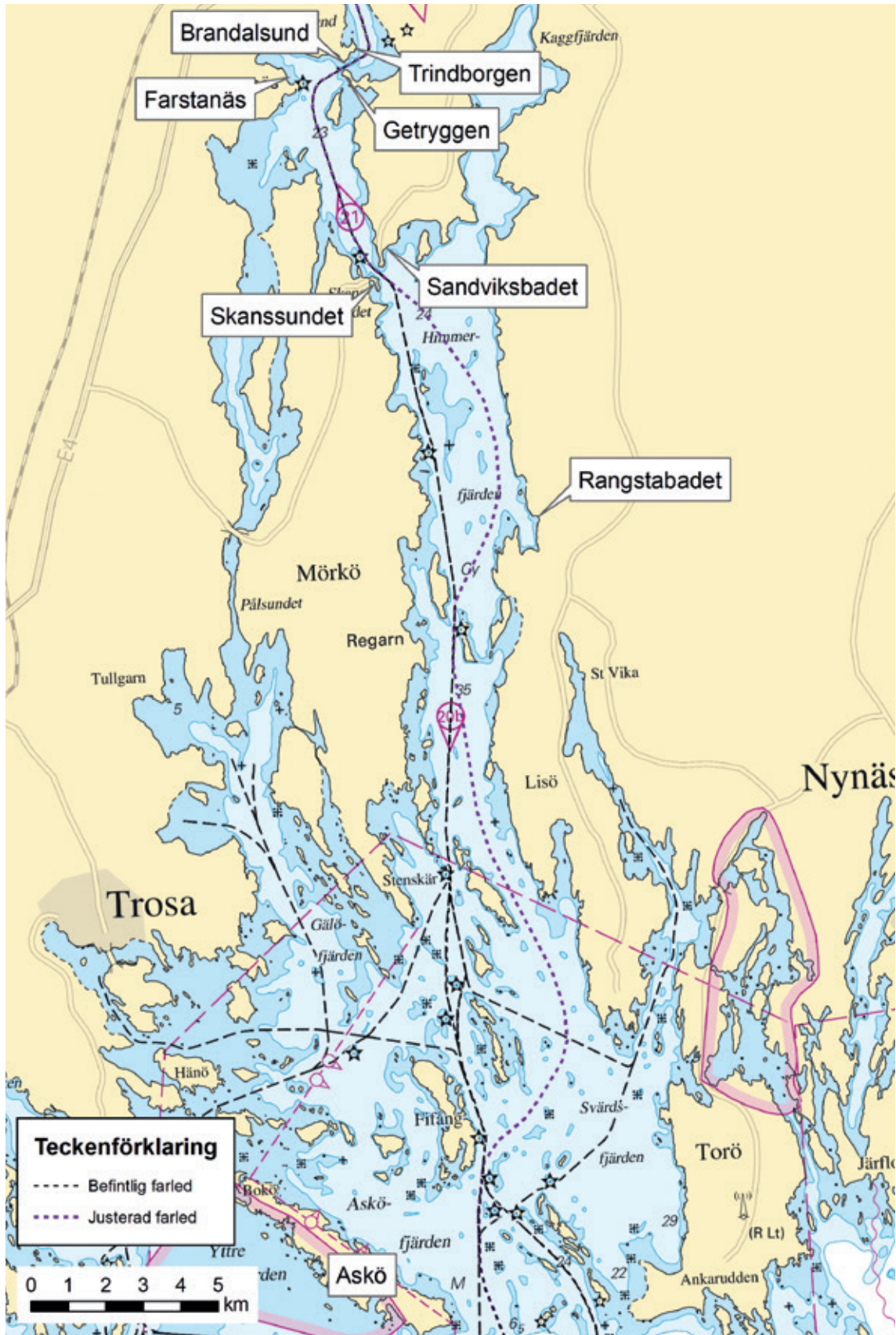
9.11.1 Nulägesbeskrivning

Det förekommer såväl fritidsbostäder som permanenta bostäder utspridda längs hela farleden inom och utanför detaljplanelagda områden. Det finns bostäder som i nuläget i olika omfattning berörs av förbipasserande fartyg.

Längs farleden finns goda förutsättningar för boende och besökare att utföra friluftaktiviteter och rekreation i och i anslutning till vattenmiljön, t.ex. båtsport, bad, fritidsfiske, naturstudier, paddling, vandring och skridskofärder. Det finns tre områden av riksintresse för friluftsliv i området, se beskrivning i avsnitt 3.3.1.6. Även naturreservat kan syfta till skydd av friluftslivet, se beskrivningar och bedömningar i Bilaga 3v.

Längs hela farleden finns många stränder, klippor och enskilda bryggor som lämpar sig för bad. Det finns även ett antal officiella/kommunala badplatser. Det är dock bara badplatser som ligger ut mot farleden som bedöms beröras av muddringen, dumpningen och annan planerad verksamhet. Exempel på ställen där det finns badplatser är Askö, Rangstabadet och Sandviksbadet. Längre in finns allmänna badplatser vid t.ex. Skansundet, Farstanäs, Getryggen (söder om Brandalsund) och Trindborgen (norr om Brandalsund). Platserna redovisas i Figur 36.





Figur 36.
 Utpekande av badplatser
 som nämns i texten.

Badplatsen vid Getryggen ligger ca 250 m från muddringområde ID 36 och badplatsen vid Trindborggen ligger i direkt anslutning till samma muddringsområde. Upp mot Södertälje finns badplatsen Näset/Torpa-badet som ligger ca 250 m väster om muddringsområdet ID 39. Utöver detta bedöms bad från klippor, bryggor och stränder förekomma på olika ställen längs hela farledssträckan.

Längs farleden finns flera naturhamnar för båtbesökare. Längs farleden finns utöver många enskilda bryggor även flera småbåtshamnar. Exempel på småbåtshamnar är Ankarudden, Svalholmen, St. Arkholmen, västra och östra sidan av Hästholmen och Dyvik. Det finns även två campingplatser längs farleden, dels vid Skansholmen, dels vid Farstanäs.

I aktuella naturreservat erbjuds möjligheter till strövtåg längs stigar och även vandringsleder såsom Kustleden och Sörmlandsleden. Det finns ett landskapsbildskydd i ett område som omfattar Mörkö, delar av Hölö och området ner till söder om Fifång, se avsnitt 3.3.6.

Fritidsfiske bedöms förekomma längs hela farledssträckan. I det småskaliga kustfisket används både handredskap och passiva redskap främst under perioden juli till september. Gädda fiskas framförallt under höst-, vinter- och vårmånaderna med garn. Sill/strömming fiskas i huvudsak på våren (maj). Lax och öring har fiskats i Svärdsfjärdens sydöstra del norr om Ören. I havsområdet söder om Ören och väster om Öja har det enligt muntlig källa förekommit laxfiske (Lagerström, u.d.). Enligt information i karta (Länsstyrelserna, u.d.) baserad på länsstyrelsernas register framgår att i de två fiskevårdsområden som finns norr och nordost om Mörkö fiskas mest abborre, gös och havsöring.

9.11.1 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på rekreation, friluftsliv och boende under anläggnings- och driftskedet. I Tabell 30 redovisas en översikt av identifierade påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 30. Aktuella påverkansfaktorer för rekreation, friluftsliv och boende som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Suspenderade sediment och sedimentation	x	
Luftburet buller	x	x
Fysisk påverkan ovan havsytan	x	x
Vågexponering		x
Ljuspåverkan		x

9.11.1.1 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningskede

Spridning av suspenderade sediment kan påverka vattenkvaliteten vilket kan göra vattnet mindre inbjudande att bada eller surfa i eller utföra andra aktiviteter i. Det kan även upplevas mindre visuellt trivsamt. Längs farledssträckan finns många grundvattenbrunnar för uttag av dricksvatten för boende. Det finns även en del avsaltninganläggningar i syfte att omvandla havsvatten till dricksvatten. Påverkan på dricksvatten under anläggningskedet skulle kunna uppstå om suspenderat sediment tar sig in i avsaltninganläggning. Grundvattenbrunnar bedöms inte påverkas av spridning av suspenderade sediment då påverkan sker i havsvattnet utan någon koppling till dricksvattnet. Inför sprängning vidtas skyddsåtgärd i form av riskanalys för att skydda bl.a. dricksvattentäkt på Oaxen (se kapitel 8). I det fall avsaltninganläggningar har intag av vatten i de områden där betydande spridning av suspenderade sediment förekommer kan detta påverka kvaliteten på vattnet. Tack vare relativt långt avstånd från muddringsområdena till land bedöms ingen påverkan av betydelse ske på de flesta badplatser eller avsaltninganläggningar längs farleden. Om t.ex. intag av vatten till avsaltninganläggning görs längs med Torö bedöms påverkan kunna ske under den tid som dumpningsverksamheten pågår. Under denna period kan det vara aktuellt med extra filter, siltgardin eller liknande alternativt inhämtning av

dricksvatten från annan källa. Påverkan på eventuella intag bedöms därmed som försumbar.

Påverkan av spridning av suspenderade sediment från anläggningsarbetena bedöms kunna bli störst vid badplatser i områdena runt Skanssundet, Brandalsund och Fläsklösa. De platserna karakteriseras av smala passager och anläggningsarbeten sker relativt nära dessa badplatser. Om bad sker längs stranden på Torö skulle även suspenderade sediment kunna påverka badkvaliteten där under tiden då dumpning sker. Dumpningen (och muddring) sker dock utanför den huvudsakliga badsäsongen.

Under muddringen i ID 34 kommer spridning av suspenderade sediment att uppstå (se avsnitt 7.3) vilket eventuellt kan påverka badplatserna som finns i området kring Skanssundet. Halter suspenderade sediment större än 50 mg/l vid botten kan uppstå i området men med varaktighet på några dagar. Risk för att suspenderade sediment i ytvattnet når badplatserna bedöms vara kortvarig och inte påverka badplatserna i området. Spridningen av suspenderade sediment kan förväntas ske till den södra delen av Farstanäs, dvs. inte på campingsidan där sandstrand och utpekad badplats finns lokaliserad.

Vid muddringen i Brandalsund kommer betydande spridning av suspenderade sediment att uppstå vid badplatser intill. Den största spridningen av suspenderade sediment uppstår i bottenvattnet där maximal koncentration av suspenderat material kan uppgå till ca 500 mg/liter på den sydostliga sidan av naturreservatet (Bilaga 3e). I ytvattnet som kan påverka stranden till reservatet kommer den maximala koncentrationen att kunna uppgå till 50-100 mg/l (ut mot farleden) och 30 mg/l i Norrviken. Varaktigheten av koncentrationer större än 50 mg/l i ytvattnet i Brandalsund har bedömts uppgå till ca en vecka. Eventuella badplatser längs Torö bedöms enligt avsnitt 7.3.2 kunna erhålla suspenderade halter av sediment överstigande 10 mg/l under 4-10 dygn. Badplatserna vid Brandalsund bedöms påverkas mest avseende på spridning av suspenderade sediment.

Muddring och spridning av suspenderade sediment inte kommer ske på alla ställen samtidigt. Som en skyddsåtgärd kommer anläggningsarbetet att påbörjas

först efter 1 september i Brandalsund. Detta gör att få människor antas störas och att de vid behov har möjlighet att bada på andra ställen. Miljövärdet för vattenaktiviteter som människor kan utföra i utredningsområdet bedöms därmed vara försumbart.

Spridning av suspenderade sediment kan påverka vattenkvaliteten som gör att vattnet upplevs mindre inbjudande att bada i men bedöms vara lokal och tillfällig. I och med skyddsåtgärden att påbörja arbetena först på hösten bedöms effekten bli mildare. Spridningen av suspenderade sediment i Brandalsund bedöms dock kunna pågå under ca en månad. Miljöeffekten bedöms därmed vara måttlig i Brandalsund.

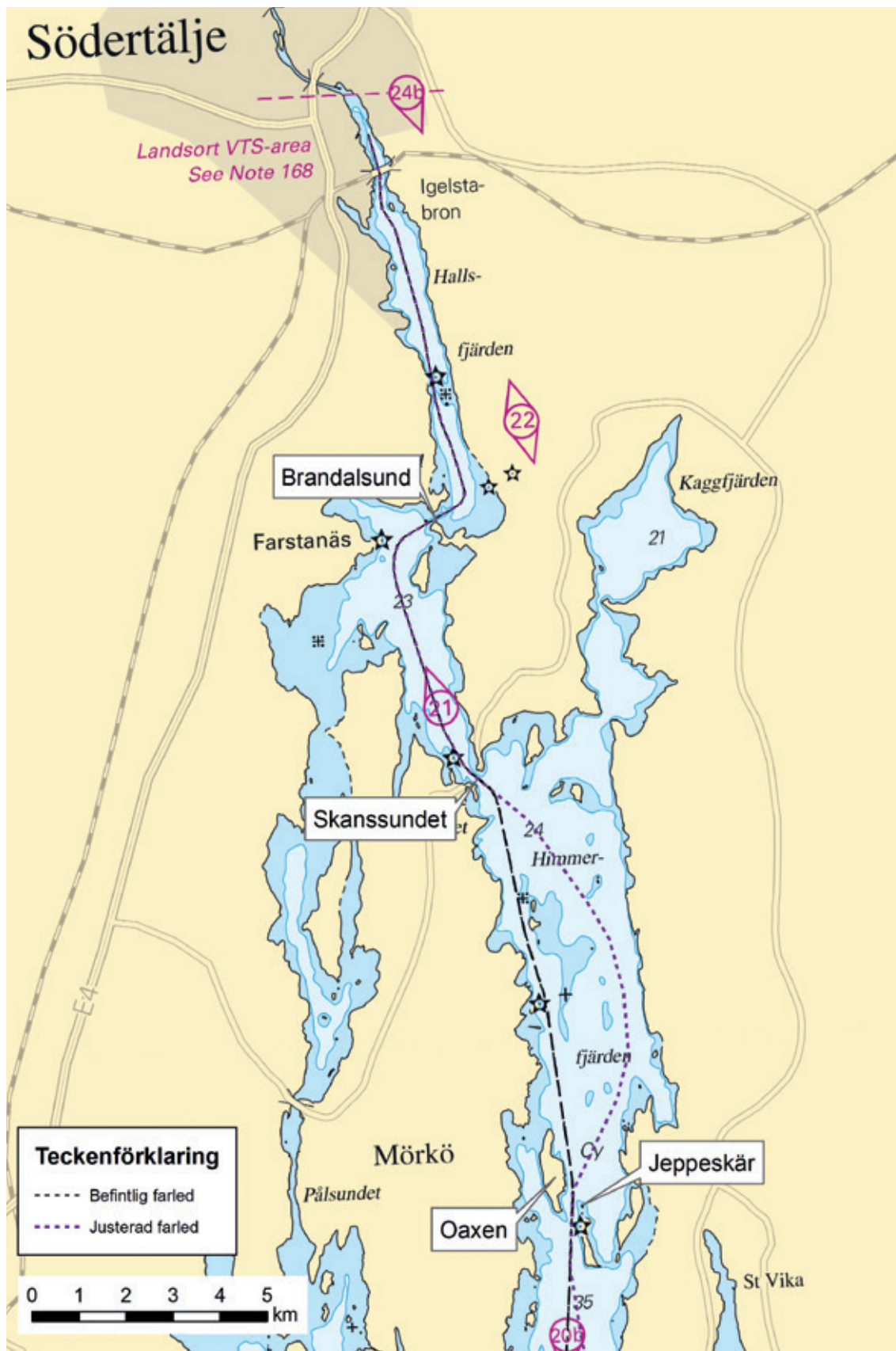
Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara försumbart och miljöeffekten måttlig vilket innebär att konsekvensen med avseende på *suspenderade sediment och sedimentation* för rekreation, friluftsliv och boende i Brandalsund under anläggningsskedet blir försumbar. För övriga områden längs sträckan bedöms miljöeffekten med avseende på *suspenderade sediment* för rekreation, friluftsliv och boende bli lägre.

9.11.1.2 Luftburet buller

Anläggningsskede

I anläggningsskedet är det buller från muddringsarbeten (inklusive eventuell spont) som bedöms ge den största påverkan på omgivningen. Denna bullerpåverkan kan störa människor som av olika orsaker uppehåller sig i närheten. På ett flertal ställen beräknas den ekvivalenta ljudnivån utomhus överskrida Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller. Arbetena sker dock så utspritt att de olika områdena kan anses vara fristående från varandra. Enligt Naturvårdsverket kan vid arbeten som pågår kortare tid än två månader tillåtas 5 dBA högre riktvärden.

På några ställen längs sträckan finns boende som skulle kunna störas av bullrande verksamhet under den tid som muddringsarbeten pågår, se Figur 37. Som beskrivet i avsnitt 7.5.1 kan riktvärdena inomhus överskridas lör-, sön- och helgdag samt nätter vid Oaxen och Skanssundet. Vid Oaxen beräknas arbetena pågå i 12 dygn och i Skanssundet i 16 dygn. Vid Jeppeskär överskrids samtliga riktvärden vid bergborrning. Det bedöms dock pågå högst ca 1,5 dygn. Störst omfattning



Figur 37.
Karta över områden som beskrivs
med avseende på luftburet buller.

har arbetena i Brandalsund. Gräv och sugmuddring beräknas där pågå sammanlagt 32 dygn. Alla riktvärden utom vardagar dagtid kan då komma att överskridas. Om spontning krävs i Brandalsund så bedöms det ge upphov till högre ljudnivå än 60 dBA vid bostäder.

Det finns både fast- och fritidsboende i områdena som kan störas av bullrande verksamhet under den tid som planerade arbeten, t.ex. muddringsarbeten och släntstabiliserande åtgärder utförs. I och med att arbetena förläggs utanför den huvudsakliga semesterperioden bedöms övervägande delen av fritidsboende och friluftslivet att inte påverkas. De bullrande arbetena utförs en begränsad period vid varje arbetsområde. Även om påverkan kan uppfattas som betydande bedöms miljövärdet för boende i området vara måttligt då endast ett mindre antal boende påverkas.

Påverkan från buller kommer att vara mycket lokal och tillfällig, miljöeffekten bedöms därför vara måttlig vilket medför att miljökonsekvensen bedöms bli måttlig för närboende. Ett antal försiktighetsmått kommer dock att vidtas. En tydlig kommunikationsplan kommer att informera om när arbetena på respektive plats förekommer. Vid behov kan åtgärder som isolering, alternativa boende eller liknande användas. Med beaktande av att påverkan på boende kan minskas genom vidtagande av åtgärder bedöms miljöeffekten kunna minskas och bli liten.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara måttligt och miljöeffekten vara liten vilket innebär att konse-

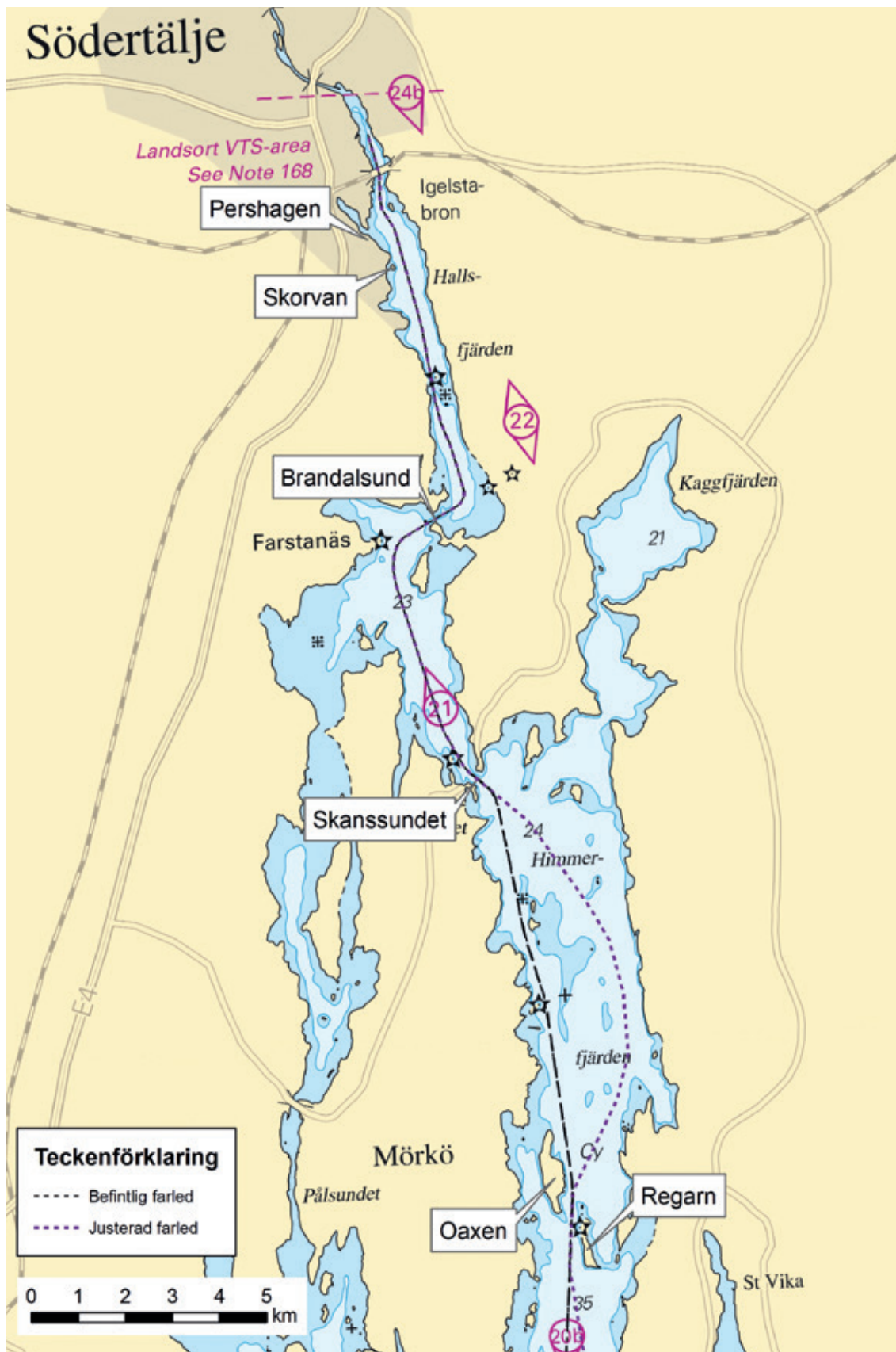
kvensen med avseende på *luftburet buller* för rekreation, friluftsliv och boende under anläggningskedet blir liten.

Driftskede

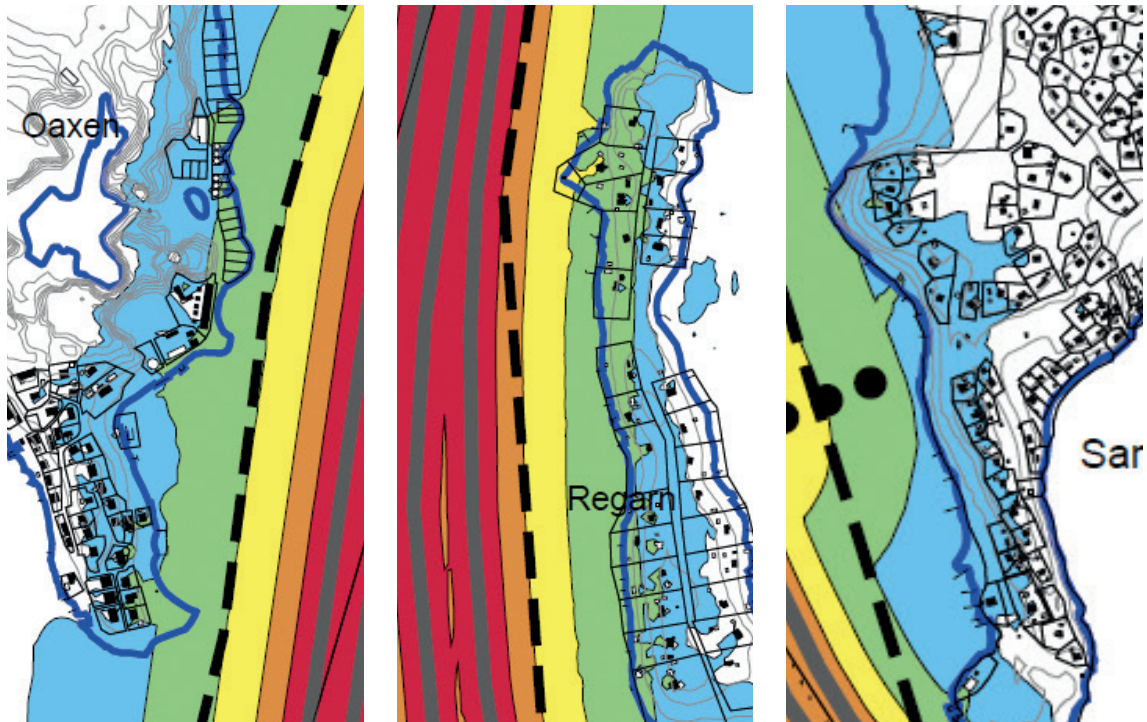
Det är små skillnader i ljudnivå i driftskedet mot nuläge och nollalternativ. Den justerade farleden medför beräkningsmässigt 0,5 dBA respektive 0,5 dBC lägre ekvivalent ljudnivå än nollalternativet. Maxnivån är densamma för de båda alternativen, bortsett från en passage var femte dygn som bedöms kunna ha högre ljudnivå efter att åtgärderna genomförts. Jämfört med nuläget bedöms det planerade alternativet kunna medföra ca 2,5 dBA högre ekvivalenta ljudnivåer.

I driftskedet beräknas vare sig riktvärdet utomhus för dygnsekvivalent A-vägd ljudnivå eller riktvärdet för maximal A-vägd ljudnivå överskridas. Riktvärdets nivå för maximal ljudnivå inomhus kan komma att överskridas i sökt alternativ, men inte så ofta som riktvärdets gräns fem gånger per natt. Riktvärdets nivå för maximal ljudnivå inomhus, 45 dBA, kan överskridas när den maximala ljudnivån överskrider 65 dBA (grönt fält i bilderna) utomhus. Vid ca 34 bostadshus vid Regarn, Oaxen, Skansundet, Brandalsund, Skorvan, Pershagen (och Näset som inte ingår i denna prövning) kan detta ske, se Figur 38. Se beräknad maximal ljudutbredning under driftskedet för dessa områden i Figur 39. Det inträffar för 40 % av fartygspassagera, dvs. högst tre till fyra gånger per dygn. Riktvärdet för lågfrekvent buller inomhus bedöms inte överskridas i något bostadshus.





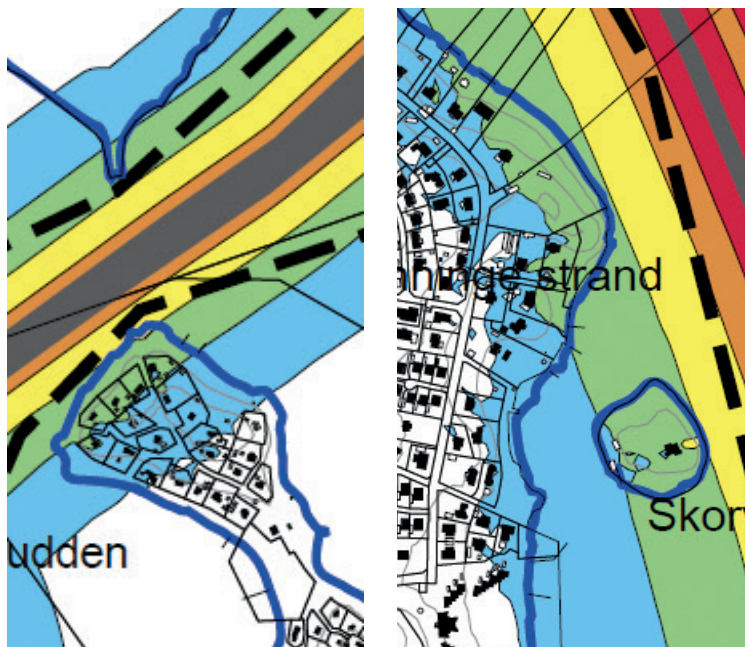
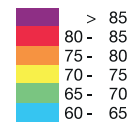
Figur 38.
Områden beskrivna med avseende
på buller under driftskedet.



Figur 39.

Maximal ljudnivå 2 m ö mark vid Oaxen, Regarn samt Skanssundet orsakad av ett fartyg ca 100-120 m långt, 7 000 DWT. När den maximala ljudnivån överskrider 65 dBA (grönt fält i bilderna) utomhus kan riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus, 45 dBA nattetid komma att överskridas.

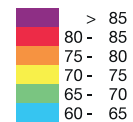
Maximal ljudnivå i dBA



Figur 40.

Maximal ljudutbredning vid Brandalsund, Skorvan och Pershagen.

Maximal ljudnivå i dBA



Miljöeffekten bedöms vara lokal, pågå under tiden som respektive fartyg passerar men permanent med hänsyn till att fartygen bedöms passera med viss frekvens under hela driftskedet. Riktvärdets nivå för maximal ljudnivå inomhus bedöms kunna överskridas vid ett antal bostäder men det är dock små skillnader i påverkan jämfört med befintlig trafik i dessa områden. Miljöeffekten bedöms därmed vara försumbar.

För ovan beskrivna platser bedöms miljövärde av friluftsliv, rekreation och boende vara litet då det är ett fåtal boende som påverkas och påverkan finns i de mest påverkade områdena redan idag av befintlig farledstrafik. Sammantaget är bedömningen att det blir en högst begränsad påverkan på friluftslivet i tysta områden i Nynäshamns kommun och att fartygstrafiken inte kommer att ha en sådan negativ påverkan på det tysta områdets värden, bland annat med hänsyn till att det är fråga om enstaka passager som sker under en kortare tidsperiod.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärde vara litet och miljöeffekten försumbar vilket innebär att konsekvensen med avseende på *luftburet buller* för rekreation, friluftsliv och boende under driftskedet blir försumbar. De mest utsatta områdena påverkas av buller redan idag av befintlig farledstrafik.

9.11.1.3 Fysisk påverkan ovan havsytan

Anläggningskedde

Rekreation och friluftsliv etc. kan komma att påverkas under de planerade anläggningsarbetena eftersom mudderverk och arbetsfartyg är verksamma på vattensytan. Det kommer dessutom att av säkerhetsskäl upprättas en säkerhetszon runt muddringsytan vilket kan försvåra tillgängligheten för fritidsbåtar att ta sig förbi. Åtgärder såsom tydlig kommunikation om

pågående arbete planeras för att minska störningarna. Påverkan av anläggningsarbetena bedöms bli störst vid tre områden Skanssundet, Brandalsund och Fläsklösa. De platserna utgör relativt smala passager och förhållandevis stora muddringsarbeten ska genomföras där samtidigt som fritidshusbebyggelse förekommer, dock sker arbetena mestadels utanför normal semesterperiod.

Eftersom arbetena inte sker sommartid och kommunikationsplan kommer upprättas så bedöms miljöeffekten vara försumbar.

I de tre utpekade områdena Skanssundet, Brandalsund och Fläsklösa kommer den visuella påverkan av anläggningsarbetet att påverka de som bor eller vistas i området under den period arbetena pågår. Trots att arbetena utförs utanför huvudsakliga semesterperioden kan människor som uppehåller sig på land förväntas finnas i områdena. Friluftsliv, rekreation och boende i området som berörs av fysisk påverkan ovan havsytan bedöms ha ett måttligt miljövärde.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärde vara måttligt och miljöeffekten försumbar med vidtagna skyddsåtgärder vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för rekreation, friluftsliv och boende under anläggningskedet blir försumbar.

Driftskede

Under driftskedet bedöms inte friluftsliv, rekreation och boende påverkas utöver att tillgänglig yta för utläggande av fiskenät och liknande kommer att minska marginellt i Himmerfjärden och Svärdsfjärden på grund av nya farledssträckningar samtidigt som den gamla farledssträckningen finns kvar för fritidsbåtar. Möjligheten till fiske längs den justerade farleden



kommer att påverkas, genom att nätfiske inte kan ske i farleden på motsvarande sätt som i nuläget.

Miljövärdet bedöms som litet då det handlar om ett begränsat fiske. Miljöeffekten bedöms vara måttlig eftersom det under hela driftskedet inte längre kommer vara möjligt att fiska med nät i justerade farledsytan.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara litet och miljöeffekten måttlig innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för rekreation, friluftsliv och boende under driftskedet blir liten.

9.11.1.4 Vågexponering

Driftskede

Planerade åtgärder innebär att större fartyg kan trafikerar farleden, vilket kan medföra förändringar i svall och avsänkningsvågor, vilket i sin tur kan påverka erosion längs sträckan.

Påverkan från fartygstrafiken bör sättas i relation till det naturliga våg- och ström klimatet längs farleden. De fartygsgenererade svallvågorna antas kunna ha en påverkan på botten och strandlinje när dessa vågor är större än de naturligt förekommande vågorna. Avsänkningsvågen och propellerströmmar antas i sin tur ha en påverkan då ström hastigheterna överstiger ett kritiskt värde för erosion.

Prognoser om framtida fartygstrafik samt modellberäkningar av fartygsinducerade avsänkningsvågor indikerar att störst risk för avsänkning föreligger i de trånga sund och passager som finns i den inre delen av Landsortsfarleden (Skansundet, Brandalsund och Fläsklösa). Vid Oaxen-Regarn genereras avsänkningsvågor som överstiger det antagna kritiska värdet för erosion (se Bilaga 3c). Eftersom farleden kommer att fördjupas genom muddring och djupen därmed ökas med i genomsnitt över två m jämfört med nuläget minskas dock ström hastigheterna och avsänknings-effekten från fartygen i de muddrade sunden.

Vad gäller svallvågor visar resultaten att den justerade farledssträckningen är mest fördelaktig, bl.a. eftersom påverkan från svall mellan Oaxen och Skansundet blir mindre på Himmerfjärdens västra strand. Viss påverkan av svall kan komma att ske på Himmerfjärdens

östra strand, men då avståndet mellan fartyg och strand ökar samt att strandlinjen till största delen består av berghällar blir effekten mindre är dagens trafik på västra sidan Himmerfjärden. Längs den justerade farledssträckningen är det naturligt djupt och vågbildningen från fartygsrörelser blir därför liten. Trots att det kan bli något fler passager med de största fartygen, blir påverkan alltså mindre än för nollalternativet och nuläget eftersom fördelningen av fartygstyper över klasserna medför att färre fartyg kommer ge en påverkan på botten och strandlinjen. I driftskedet kommer miljöeffekten av svall- och avsänkningspåverkan sammantaget vara likvärdig som idag och bedöms vara försumbar.

I Bilaga 3c har områden som bedöms kunna vara påverkade av vågexponering såsom avsänkning respektive svall markerats på karta. Av de nämnda badplatserna i nulägesbeskrivningen ovan (avsnitt 9.11.1) är det endast badplatsen vid Trindborgen, Brandalsund, som sammanfaller med ett område med sådan viss påverkan. Miljövärdet bedöms därmed som litet.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara litet och miljöeffekten likvärdig med nuläget och därmed försumbar vilket innebär att konsekvensen med avseende på *vågexponering* för rekreation, friluftsliv och boende under driftskedet blir försumbar.

9.11.1.5 Ljuspåverkan

Driftskede

Vid samråd framfördes synpunkten att blinkande ljus från lysbojar ansågs störande, och att man hellre såg fasadbelyst fast utmärkning då dess fasta ljus ansågs betydligt mindre störande. Sjöfartsverket gjorde då en översyn av den preliminära utmärkningsplanen och ersatte lysbojarna, där så bedömdes rimligt, med fasta kummel med - relativt svag - fasadbelysning.

Fasadbelysta kummel ger även i mörker navigatören synliga referenser som i hög grad ökar säkerheten. Trots svag belysning ger det fasta ljuset möjlighet till avståndsbedömning, vilket är omöjligt med blinkande ljus riktat mot observatören. Ljusstyrkan är så låg att den inte bedöms påverka omgivningen eller djurlivet. Vad avser nya ledfyrrar har dessa generellt en vit sektor med några graders öppningsvinkel i farledens riktning,

med en röd och en grön sektor om ca 10 grader på var sida. Eftersom den vita sektorn är riktad i farledens riktning kommer detta ljus inte att påverka kringliggande fastigheter. Äldre fyrar har dock av tradition ofta varit runtlysande, vilket av hänsyn till kringboende samt miljöhänsyn strävas efter att frångå i samband med uppgradering av farledsutmärkningen. I och med att effekten av ljuset har anpassats så att den ska störa så lite som möjligt bedöms miljöeffekten vara försumbar.

I och med att placering och utformning av utmärkningen anpassas bedöms påverkan på boende bli ytterst begränsad eller obefintlig. Miljövärdet bedöms därmed som försumbar.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara försumbart och miljöeffekten försumbar vilket innebär att konsekvensen med avseende på *ljuspåverkan* för rekreation, friluftsliv och boende under driftskedet blir försumbar.

9.11.1.6 Samlad bedömning på rekreation, friluftsliv och boende

Muddringen och dumpningen bidrar till spridning av *suspenderade sediment* vilket kan störa rekreation, friluftsliv och boende på vissa platser som t.ex. vill utöva vattenaktiviteter. Som skyddsåtgärd kommer dock grumlande arbeten att utföras under höst och vinter vilket bidrar till att konsekvensen blir försumbar. Buller kommer att uppstå i samband med anläggningsarbetena. Bullret kommer att vara lokalt och tillfälligt men kan komma att störa boende på vissa ställen längs sträckan. Med tydlig kommunikationsplan, arbeten förlagda utanför den huvudsakliga semesterperioden och ev. åtgärder i bostäder blir konsekvensen med avseende på *luftburet buller* för rekreation, friluftsliv och boende under anläggningskedet liten. I några områden kommer den visuella påverkan (*fysisk påverkan ovan havsytan*) av anläggningsarbetet att påverka de som bor eller vistas i området under den period arbetena pågår. I och med att arbetena utförs utanför den huvudsakliga semesterperioden bidrar det till att konsekvensen blir försumbar.

Under driftskedet kommer buller från fartygstrafiken att vara lokalt och pågå under tiden som respektive fartyg passerar. Riktivärdets nivå för maximal ljudnivå inomhus bedöms kunna överskridas vid ett antal bostäder men det är dock små skillnader i påverkan

jämfört med befintlig trafik i dessa områden. De mest utsatta områdena påverkas av buller redan idag av befintlig farledstrafik och konsekvensen av *luftburet buller* i driftskedet blir försumbar. Möjligheten till fiske längs den justerade farleden kommer att påverkas, genom att nätfiske inte kan ske i farleden på motsvarande sätt som i nuläget vilket innebär att konsekvensen med avseende på *fysisk påverkan ovan havsytan* för rekreation, friluftsliv och boende under driftskedet blir liten. Vad gäller svall och avsänkning av *vågexponering* kommer den i stort sett vara likvärdig med befintlig påverkan och konsekvensen blir försumbar. Även konsekvensen av *ljus* från utmärkningen blir försumbar i och med att placering och utformning av utmärkningen anpassas för att påverkan ska bli minimal.

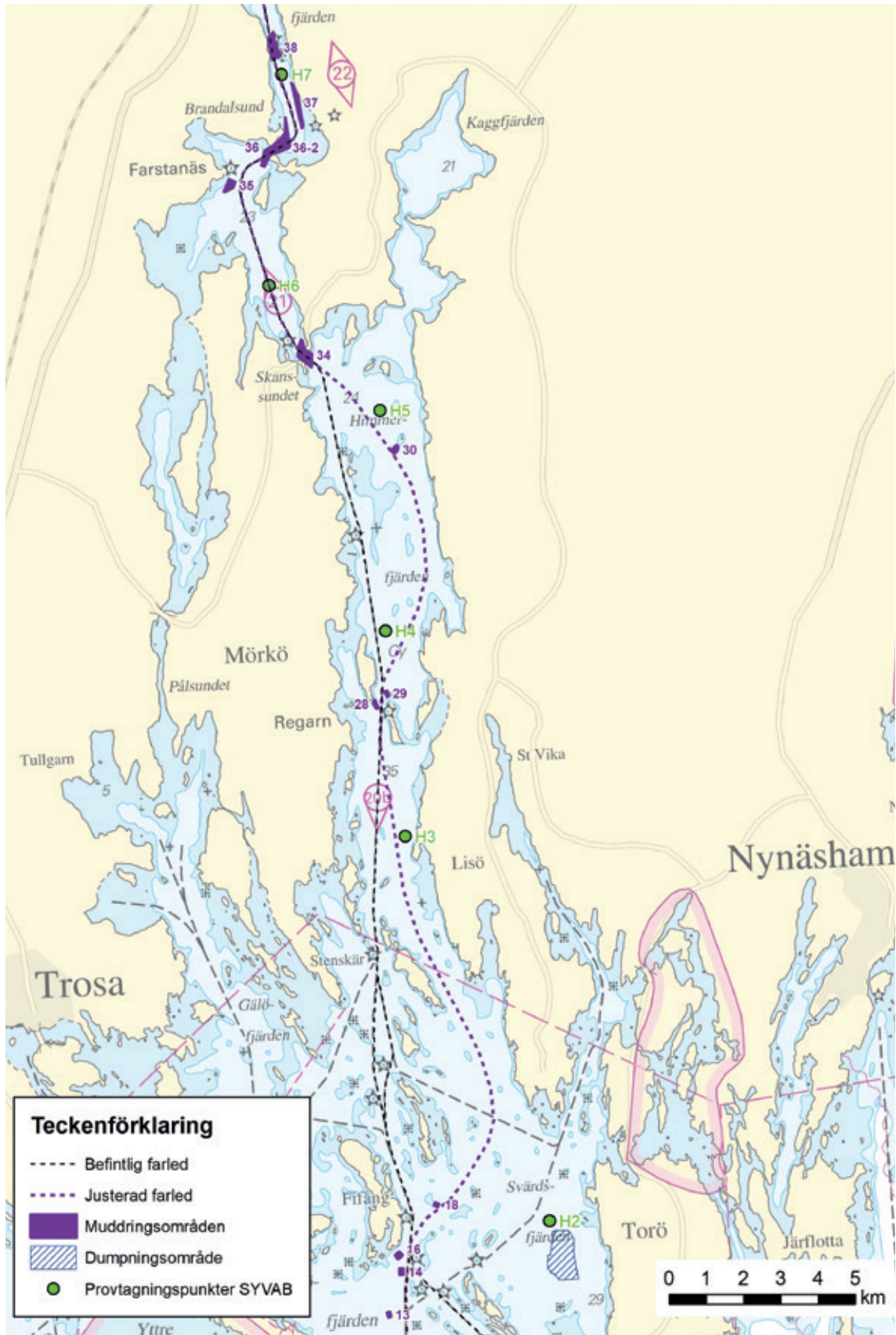
9.12 Miljöövervakningsstationer

9.12.1 Nulägesbeskrivning

SGU har inga provtagningspunkter i den nationella miljöövervakningen som ligger längs sträckan eller i dess närhet. Den närmsta övervakningsstationen (SE-8 E Landsortsdjupet) ligger ca 3 mil från Landsort.

Det finns ett LTER-område (Long Term Ecological Research) som sträcker sig över sträckan mellan Landsort och Södertälje. LTER-områden är ett nätverk av svenska fältstationer där miljöforskning och övervakning bedrivs vilka koordineras av SLU. Insamlad data är unika på grund av sin utsträckning i tid och dess mätfrekvens. (DEIMS-SDR, u.d.) Sedan mitten av 60-talet har mätningar utförts i Himmerfjärden kopplade till reningsverket Himmerfjärdsverket/ SYVAB. Hela undersökningsområdet för Himmerfjärdsverket utgör en delmängd av det område som avsatts som LTER-område.

Det finns sex stycken provtagningsstationer inom kontrollprogrammet för Himmerfjärdsverket utspridda längs Landsortsfarleden (markerade H2-H7) vilka redovisas i Figur 41. H7 har inte provtagits på många år. Analysparametrar och provtagningsfrekvens i övriga stationer varierar mellan de olika punkterna. Fokus på provtagningarna är mätning av näringsämnen men även salthalt, temperatur mm görs. Provpunkt H2 analyseras mellan maj till slutet av september (Jacob Walve, SU/SYVAB, u.d.).



Figur 41.
 Provtagningspunkter tillsammans med planerade muddringsområden och dumpningsområde.

9.12.2 Konsekvensbedömning

I detta avsnitt beskrivs påverkan och konsekvenser som kan uppstå på miljöövervakningsstationer under anläggnings- och driftskedet. I Tabell 31 redovisas en översikt av identifierade påverkansfaktorer och i vilket skede påverkan uppstår.

Tabell 31. Aktuella påverkansfaktorer för miljöövervakningsstationer som bedöms i respektive skede.

Påverkansfaktor	Anläggningskede	Driftskede
Suspenderade sediment och sedimentation	x	
Utsläpp till vatten	x	
Förändrade strömförhållanden		x

9.12.2.1 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningsskede

De planerade åtgärderna i form av muddring och dumpning kommer innebära spridning av suspenderade sediment i vattnet. Detta kan leda till minskad primärproduktion (biologisk process där framförallt

växtplankton omvandlar koldioxid och näringsämnen till organiskt material med hjälp av ljus) vilket i sin tur kan påverka resultat vid mätning av klorofyll och siktdjup i mätpunkter. Denna effekt bedöms vara kortvarig och endast beröra den period då åtgärderna utförs. Ingen spridning av suspenderade sediment av betydelse kommer att ske till mätstationerna H3, H4 och H5. Påverkan av suspenderade sediment på stationen H6 kommer att bli betydligt mindre än den som redovisas i Figur 17 eftersom dumpningsområdet utesluts.

Under anläggningsskedet kommer det uppstå spridning av suspenderade sediment i anslutning till dumpningsområdet, se avsnitt 7.3.2. Mätstationen H2 är den punkt som under anläggningsskedet kan komma att påverkas mest av suspenderade sediment och bedömningen med avseende på suspenderade sediment och sedimentation görs därmed för den stationen.

I och med att det kommer uppstå en påverkan av suspenderade sediment under anläggningsskedet skulle mätningar av t.ex. siktdjup i H2 under denna period kunna påverkas. Mätningar i H2 utförs dock enbart under perioden maj till september vilket innebär att endast ett fåtal mätningar riskerar att vara påverkade av dumpningsverksamheten som delvis överlappar tidsmässigt (från 15 augusti). Miljöeffekten bedöms därmed bli liten.



Stationen H2 ligger på så långt avstånd från reningsverket att den bedöms fungera som en referenspunkt på opåverkat område. I och med att detta är känt bör eventuellt påverkade värden kunna uteslutas ur den långa tidsserien för uppföljning alternativt utföras i närliggande område där påverkan av suspenderade sediment inte bedöms uppstå. Stationen har dock långa mätserier som anses värdefulla vilket gör att miljövärdet för miljöövervakningsstation H2 bedöms vara måttligt.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara måttligt och miljöeffekten liten vilket innebär att konsekvensen med avseende på *suspenderade sediment och sedimentation* för stationen H2 under anläggningskedet blir liten.

9.12.2.2 Utsläpp till vatten

Anläggningskedet

De åtgärder som planeras kan kortsiktigt bedömas öka mängden tillgänglig näring i samband med muddring, sprängning och dumpning vilket kan påverka resultaten av mätningar av klorofyll, syrehalter och när-salter i recipientkontrollprogrammet. Näringsämnen som finns lagrade i sedimenten kan frigöras i samband med muddring eller vid sprängning då kväve från sprängmedlet kan frigöras till vattenmassan, se avsnitt 7.9. Effekten bedöms vara kortvarig och

endast beröra den period då åtgärderna utförs.

Med tanke på avstånden från provtagningspunkterna till muddringsområdena och på den stora utspädning som sker bedöms miljöeffekten därmed bli försumbar med avseende på utsläpp till vatten från planerad verksamhet.

Mätstationerna är inte enbart viktiga inom kontrollprogrammet utan även ur ett forskningsperspektiv då de även ingår i LTER-programmet. I och med att mätserierna är så långa bedöms miljövärdet för stationerna H3-H6 vara måttliga.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara måttligt och miljöeffekten försumbar vilket innebär att konsekvensen med avseende på *utsläpp till vatten* för miljöövervakningsstationerna under anläggningskedet blir försumbar.

9.12.2.3 Förändrade strömförhållanden

Driftskedet

Genom fördjupandet av farleden skulle strömförhållanden kunna påverkas, se avsnitt 7.2.

Som beskrivet i avsnitt 7.2.1 och Bilaga 3f visar resultaten att språngskiktsförhållandena i Himmerfjärden inte påverkas av muddringen. Om språngskikten befinner sig på samma djup, och vatten med samma

temperatur och salthalt återfinns på samma djup före som efter muddring tyder det på att muddringen inte bidragit till någon förändring av vattenmassans sammansättning. Sammantaget bedöms påverkan på språngskiktet på stationerna söder om Skansundet som försumbar. Det finns inget skäl att tro att det blir stora förändringar i mängden näringsrikt djupvatten utifrån Östersjön som kommer in i Himmerfjärden före respektive efter muddring.

Hydrografiska parametrar (salthalt och temperatur) knutna till språngskiktsförhållandena bedöms inte heller påverkas i någon stor utsträckning av muddringen i Brandalsund eller Skansundet. Risken att recipientkontrollpunkt H6 i Näslandsfjärden skulle påverkas av en ändrad vattenomsättning till följd av försänkningen av tröskeln i Brandalsund bedöms som försumbar. Studier (Bilaga 3f) visar att vattnet som i framtiden kommer igenom sundet har rekryterats på 10 till 15 m djup utanför sundet. Ingenting i modellresultaten tyder på att vattnet som tar sig över tröskeln har rekryterats på tillräckligt stora djup för att kunna föra över näringsrikare djupvatten till Näslandsfjärden. I studien togs även hänsyn till ett dumpningsområde som tidigare utreddes men som sedan dess helt uteslutits.

Miljöeffekten på stationerna bedöms vara försumbar då ingen påverkan av ändrade strömförhållanden har kunnat påvisas i de studier som genomförts.

Mätstationerna är inte enbart viktiga inom kontrollprogrammet utan även ur ett forskningsperspektiv då de även ingår i LTER-programmet. I och med att mätserierna är så långa och viktiga bedöms miljövärdet för stationerna H3-H6 vara måttligt.

Sammanfattningsvis bedöms miljövärdet vara måttligt och miljöeffekten försumbar vilket innebär att konsekvensen med avseende på *förändrade strömförhållanden* för miljöövervakningsstationerna under anläggningskedet blir försumbar.

9.13 Konsekvenser för nollalternativ

I nollalternativet kommer muddring och dumpning att utföras men i mindre volymer än vad som är aktuellt för planerad vattenverksamhet. Detta innebär att liknande konsekvenser kommer uppstå för de miljöaspekter som lyfts för den planerade verksamheten. Tiden som anläggningsarbetena pågår bedöms då bli kortare generellt varför även t.ex. spridningen av suspenderade sediment pågår under kortare tid. Konsekvenserna bedöms bli lika eller mindre än de som beskrivits ovan under respektive miljöaspekt. Farledsutmärkning bedöms behövas i samma utsträckning som för planerat alternativ varför konsekvenser blir lika för de aspekter och påverkansfaktorer där utmärkningen påverkar.

För nollalternativet under driftskedet bedöms konsekvenserna kunna bli större kopplat till påverkansfaktorer som t.ex. buller och fysisk påverkan ovan havsytan då fler fartyg bedöms passera jämfört med befintlig och planerad verksamhet. Farleden kommer då inte anpassas till framtida tonnage och kan i förlängningen ge begränsningar i fartygstrafiken. Den ökade prognosticerade godsvolymen innebär ökad risk för olyckor på grund av mer intensiv trafik samt dessutom ökad bränsleförbrukning med tillhörande emissioner jämfört med planerat alternativ.

10

Bedömning av påverkan på områdesskydd med mera



10.1 Riksintressen

Nedan beskrivs bedömning av påverkan på riksintressen, för övriga riksintressen bedöms inte riksintressets värde påverkas.

10.1.1 Totalförsvär

Riksintresse totalförsvär syftar till att utpekade områden så långt som möjligt ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada dess värden. Bedömningen på totalförsvär görs i avsnitt 9.9. Det bedöms kunna ske en viss påverkan på Totalförsvär under anläggningsskedet. Verksamheten kommer inte vara försvårande för riksintressets värden då civil sjöfart förekommer i området idag samt god kommunikation eftersträvas med Totalförsväret. Under driftskedet kommer verksamheten inte heller vara försvårande för riksintressets värde.

10.1.2 Kommunikation – sjöfart

Som beskrivet i avsnitt 3.3 berörs riksintresse kommunikation för sjövägar. Det utpekade riksintressena syftar till att peka ut sjötrafikkorridorer med den kortaste resvägen med tillräckligt vattendjup med beaktande av sjösäkerheten.

Under anläggningsskedet bedöms ingen påverkan av betydelse uppstå, se avsnitt 9.8.2, och därmed inte påtagligt försvåra riksintressets värde.

Den nya farleden kommer att vara säkrare och djupare, vilket kommer möjliggöra för större fartyg att trafikera farleden på ett säkert sätt. Den idag befintliga farled som är ett av riksintressena kommer att avlysas som riksintresse och istället bli en fritidsbåtsled. Under driftskedet kommer därmed riksintressets värde att påverkas positivt.

10.1.3 Yrkesfiske

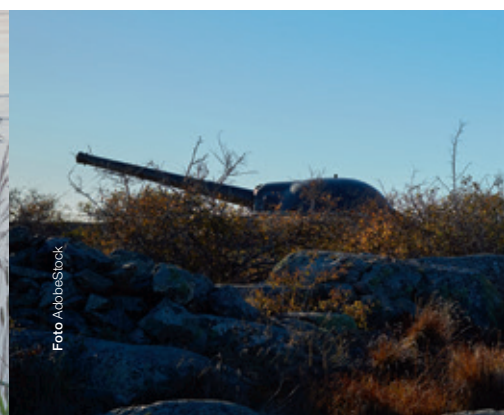
Riksintresset yrkesfiske syftar till att skydda reproduktions-, uppväxt- och fångstområden med avgörande betydelse för näringen. Enligt avsnitt 9.7.2 kan konstateras att påverkan på yrkesfisket är begränsat till undervattensbuller under anläggningsskedet och att det då konstateras att konsekvensen är liten. Verksamheten kommer inte påtagligt försvåra riksintresset yrkesfiskets värden, varken i anläggnings- eller driftskedet.

10.1.4 Friluftsliv

Riksintresse friluftsliv ska så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada natur- eller kulturmiljön. Områden som är utpekade som riksintresse för friluftsliv är Tullgarn–Södra Mörkö, Stockholms skärgård, yttre delen, samt Södermanlands kust och skärgård. Under anläggningsskedet bedöms påverkan bli försumbar beroende på att få rekreationsområden berörs under kort tid. Tidpunkten för anläggningsarbetena är dessutom förlagda till efter den period då flest människor utför friluftaktiviteter, se vidare bedömning under avsnitt 9.11. Jämfört med nuläget bedöms fartygstrafiken inte innebära någon skillnad av betydelse för riksintresse friluftsliv. Verksamheten bedöms inte försvåra riksintresse friluftslivs värden, varken anläggnings- eller driftskedet.

10.1.5 Kulturmiljövård

Riksintresse kulturmiljövård syftar till att skydda särskilt viktiga miljöer som berättar om kulturhistoriska sammanhang i landskapet. Det förekommer inte någon ny fast utmärkning eller muddrings- och dumpningsområden inom de riksintresseområdena för kulturmiljövård i farledens södra halva. Därmed bedöms ingen påtaglig skada uppstå för riksintressena Öja bytomt–Landsort (AB601, K6 i Figur 5), Fällnäs (AB10, K5 i Figur 5) eller Karta–Oaxen–Stora Vika (AB9, K4 i Figur 5).



Muddringen i Skanssundet ligger delvis förlagd inom riksintresset Mörkö (AB3, K3 i Figur 5). Området är undersökt med avseende på marin arkeologi (Bilaga 3u) och inga fornlämningar eller andra viktiga historiska lämningar har påträffats i området. I kontrollprogrammet kommer även en plan att upprättas för hur eventuellt oupptäckta fynd ska omhändertas så att värdet inte går förlorat. Detta innebär att ingen påtaglig skada bedöms uppstå för riksintresset Mörkö (AB3) varken under anläggnings- eller driftskedet.

I anslutning till muddringsområdet vid Brandalsund planeras släntstabiliserande åtgärder och uppförandet av två nya dykdalber i sundet. Dessa åtgärder ligger inom riksintresset för kulturmiljö Brandalsund (AB 7, K2 i Figur 5). I dagsläget finns det tre fasta sjömärken på närliggande platser till dessa dykdalber i riksintresset vilka kommer att tas bort. Som beskrivet i avsnitt 9.10 kommer en noggrann dokumentation av objekten att göras vilket gör att det marin arkeologiska värdet kan bevaras även om ett av objekten kommer att behöva avlägsnas från platsen. Detta innebär att ingen påtaglig skada bedöms uppstå för riksintresset Brandalsund (AB7) varken under anläggnings- eller driftskedet.

Sammantaget bedöms ingen påverkan av betydelse uppstå på de utpekade riksintressena med avseende på kulturmiljövård.

10.2 Natura 2000-områden

Utpekanden av Natura 2000-områden ska bevara värdefull utpekad natur. Den planerade Landsortsfarleden passerar förbi flertalet Natura 2000-områden på sin väg från Landsort in till Södertälje. Följande Natura 2000-områden har ingått i utredningen; Stångberget, Skanssundet, Kalkberget, Oaxen, Koholmen, Fifång, Askö och Reveln–Kolguskär. Samtliga Natura 2000-bedömningar beskrivs i Bilaga 3k där även hotbilder och bevarandemål för områdena redovisas.

I Tabell 32 följer en sammanställning över vilka påverkansfaktorer som belysts för de Natura 2000-områden som har bedömts. Natura 2000-område Kalkberget (SE0110126) har avgränsats bort då området endast utgörs av terrestra miljöer som inte bedöms kunna påverkas av vattenverksamheten eller den justerade farledsdragningen. Den ligger även på stort avstånd från den justerade farledsdragningen.

Förutsättningar för att nå gynnsam bevarandestatus bedöms inte påverkas av de planerade åtgärderna och verksamheten vare sig i anläggnings- eller driftskedet. I Natura 2000-områdena Skanssundet och Stångberget bedöms trots det separata Natura 2000-tillstånd behövas. Bedömningen för dessa områden redovisas nedan.

Tabell 32. Sammanställning av påverkansfaktorer som belysts för Natura 2000-områdena.

Natura 2000-område	Påverkansfaktor som belysts
Reveln-Kolguskär	Utsläpp till vatten och vågexponering
Askö	Suspenderade sediment och sedimentation, utsläpp till vatten, vågexponering, vattenomsättning och utsläpp till luft
Fifång	Vågexponering, utsläpp till vatten och luftburet buller
Koholmen	Ingen påverkan
Oaxen	Ingen påverkan
Skanssundet	Fysisk påverkan ovan havsytan, suspenderade sediment och sedimentation, luftburet buller och vågexponering
Stångberget	Fysisk påverkan ovan havsytan och utsläpp till luft

10.2.1 Skanssundet

Det planeras ingen muddring, uppförande av farleds-utmärkning eller annan verksamhet inom Natura 2000-området. Det närmaste muddringsområdet ligger mer än ca 150 m från de skyddade habitaterna Havsstrandängar och Silikatgräsmarker. Ingen vattenverksamhet kommer således att ske i Natura 2000-området eller i dess direkta närhet. De planerade muddringsarbetena i Skanssundet bedöms pågå under ca två veckor.

10.2.1.1 Fysisk påverkan ovan havsytan

Anläggningsskede

När muddringsverksamheten pågår kommer störningar från arbetsfartyg att öka i området genom att de uppehåller sig i området (fysisk påverkan ovan havsytan). Denna störning bedöms främst påverka födosökande fåglar i närheten under tiden som arbetet pågår. I hög grad bedöms fåglar kunna födosöka inom andra närliggande och likvärdiga områden och så fort åtgärden är utförd bedöms djurlivet återvända till området. Påverkan är begränsad till ca två veckor och utförs efter 15 augusti då häckningsperioderna är över, vilket gör att konsekvensen för fåglar i Natura 2000-området bedöms vara försumbar.

10.2.1.2 Suspenderade sediment och sedimentation

Anläggningsskede

Under anläggningsskedet kommer muddring att ske i Skanssundet (dock ej i Natura 2000-området). I samband med den muddring som planeras i närområdet kommer grumling att uppstå. De sediment som ska muddras där består till stor del av kohesions- och friktionsmaterial (inget löst material) och bidrar i liten omfattning till spridning av suspenderade sediment och sedimentation utanför själva muddringsområdet. Den kraftigaste spridningen av suspenderade sediment uppstår vid muddring av finkornigt material och bedöms enligt simulering ge upphov till halter i bottenvattnet där maximal koncentration av suspenderat material kan uppgå till över 500 mg/l. I ytvattnet som kan påverka stranden i Natura 2000-området bedöms dock den maximala koncentrationen kunna uppgå till 100 mg/l och med kort varaktighet. Varaktigheten för koncentrationer större än 50 mg/l

vid botten har bedömts uppgå till ett till fyra dygn intill Natura 2000-området. Påverkan av suspenderade sediment från det tidigare utredda dumpningsområde 6 norr om Skanssundet utblir helt i och med att ingen dumpning alls kommer att genomföras där. (Bilaga 3e)

Den totala sedimentationen som kan uppstå under muddringstiden i strandområdet har beräknats till 1–5 mm (Bilaga 3e). Genom en mer eller mindre ständig erosion från vindvågor och fartygsvågor kommer denna sedimentation att ständigt röras upp och flytta sig från stranden, vilket innebär att sedimentationen i det grunda strandområdet bedöms som mycket liten. Spridning av suspenderade sediment kan skugga undervattensvegetation längs stranden och varaktigheten bedöms till ca två veckor. Man kan inte utesluta en viss negativ effekt på individnivå med avseende på bottenvegetationen. Genom att muddringen huvudsakligen planeras ske efter vegetationssäsongen för makrofyter bedöms också känsligheten som något lägre. Om påverkan sker bedöms återkolonisation kunna ske inom ett till fem år.

10.2.1.3 Luftburet buller

Anläggningsskede

När muddringsverksamheten pågår kommer störningar från arbetsfartyg att öka i området genom att de fartygen alstrar spridning av luftburet buller. Denna störning har främst bedömts påverka födosökande fåglar men även andra djur har bedömts lämna området medan arbete pågår. Påverkan är begränsad till ca 14 dagar och utförs efter 15 augusti då häckningsperioderna är över. I hög grad bedöms dock fåglar kunna födosöka inom andra närliggande och likvärdiga områden och så fort åtgärden är utförd bedöms djurlivet återvända direkt.

Driftskede

I samband med att fartyg passerar området kommer fåglar och andra djur att tillfälligt störas. De kommer troligtvis att lämna området och sedan direkt återkomma. Detta bedöms ske i samma utsträckning som idag när fartyg passerar även om det skulle kunna passera något extra fartyg per dag så bedöms påverkan på bevarandemålen vara mycket marginella.

10.2.1.4 Vågexponering

Driftskede

Enligt modelleringar (Bilaga 3c) med avseende på fartygsinducerade vågor är den östra stranden ut mot sundet utsatt för avsänkingsvågor i nuläget som är tillräckligt starka för att orsaka erosion. Längs den södra delen av Skanssundet är det framförallt de sidor som vetter mot farleden av Notholmen och Skansholmen som blir exponerade. Våghöjderna här blir mycket små och bedöms inte ge upphov till erosion. I justerad farledsdragning bedöms påverkan som likvärdig. Påverkan på Natura 2000-området av planerad verksamhet bedöms därför som försumbar jämfört med nuvarande förhållanden. I nollalternativet passerar fler fartyg som är något mindre än i planerat alternativ.

10.2.1.5 Samlad bedömning Skanssundet

Sammantaget bedöms förutsättningar för att nå gynnsam bevarandestatus inte påverkas under vare sig anläggnings- eller driftskedet.

I och med att muddringen och dess spridning av suspenderade sediment kan bidra till en viss negativ effekt på individnivå med avseende på bottenvegetationen bedöms ett Natura 2000-tillstånd behövas. Någon skada av betydelse bedöms inte uppstå då det handlar om enstaka individer och det sker utanför vegetationssäsongen. Återkoloniseringen bedöms ske inom ett till fem år.

10.2.2 Stångberget

I Stångberget kommer ett kumlet att anläggas i Natura 2000-området. Kumlet kommer att placeras på bergskanten i utkanten av Natura 2000-området, se Figur 42. En bedömning av påverkan redovisas nedan, för mer detaljer hänvisas till Bilaga 3k.

10.2.2.1 Fysisk påverkan ovan havsytan

Anläggningskede

Etableringen av kumlet kommer att ske sjövägen och inga transportvägar kommer därmed att uppföras eller ske i övriga delar av Natura 2000-området.



Figur 42.
Placering av kumlet inom
Natura 2000-området Stångberget.

Ingen avverkning bedöms vara aktuell för att kunna uppföra kumlet då det ska etableras på berghällen inom det utpekade området för silikatbranter. Detta innebär att ingen påverkan alls kommer att ske på den utpekade naturtypen taiga.

Under anläggningsskedet kommer en yta om maximalt 50 m² att tas i anspråk för t.ex. uppläggning av material. Uppläggningsen kommer inte att skada silikatbranterna och efter att anläggningen är uppförd kommer denna yta att återställas. En ytterst marginell påverkan på eventuell lav och kärlväxter på silikatbranterna bedöms kunna uppstå under anläggningsskedet.

Sammantaget bedöms påverkan av planerad verksamhet ha ingen eller mycket liten effekt på naturtyperna taiga och silikatbranter.

Driftskede

Under driftskedet kommer en yta om maximalt 2 m² att tas i anspråk för kummelanordningen. Denna påverkan kommer att vara permanent med avseende på livsbetingelser för till exempel mossor och lavar att etablera sig. Den yta som tas i anspråk (utgör ca 0,03 % av silikatbranterna i området) kan anses vara mycket liten och inte påverka bevarandemålet om bibehållandet av ytan på livsmiljön silikatbranter. Utöver denna påverkan så kan en liten beskickning förekomma närmast intill kumlet men denna kommer att variera med solljus och tidpunkt.

Den naturliga branten kommer utseendemässigt att förändras, dock står det redan i dag hastighetskyltar på platsen varför påverkan inte blir lika stor.

I driftskedet kommer kumlet ha ett mycket begränsat tillsyns- och underhållsbehov, avgränsat till ett besök per år om ca 30 minuter för t.ex. putsning av lampa, solpaneler och kontroll av installationer. Besöken kommer uteslutande att göras sjövägen.

Kumlet kommer att drivas av solceller med batteri och således kommer viss underhållsröjning eventuellt behöva utföras för att inte solinstrålningen ska begränsas. Underhållningsröjning kan även behövas för att bibehålla sikten. Därtill kommer spridning av ljus, men då det rör sig om kummel som endast har fasadbelysning är ljusspridningen ytterst begränsad.

10.2.2.2 Utsläpp till luft

Driftskede

Luftföroreningar från båttrafik nämns som en hotbild i bevarandeplanen. Den justerade farledssträckningen möjliggör att större fartyg kan passera in till Södertälje. Enligt prognosen kan detta innebära att ytterligare ett fartyg per dag trafikerar farleden, vilket bedöms utgöra en ytterst marginell potentiell ökning av luftförorening. Större fartyg möjliggör dessutom mer transporterad godsvolym per fartyg och utsläppen per ton gods bedöms därmed kunna minska. Vid jämförelse mellan planerat alternativ och nollalternativ så bedöms planerat alternativ ge upphov till mindre utsläpp i och med att det blir färre men större fartyg då. Sammantaget bedöms därmed till följd av fartygstrafiken ingen påverkan av betydelse ske med avseende på utsläppen av luftföroreningar.

10.2.2.3 Samlad bedömning Stångberget

Sammantaget bedöms förutsättningar för att nå gynnsam bevarandestatus inte påverkas under vare sig anläggnings- eller driftskedet. Den fysiska påverkan som upprättandet av kumlet ger upphov till kommer att vara permanent med avseende på livsbetingelser för till exempel mossor och lavar att etablera sig. Den yta som tas i anspråk (utgör ca 0,03 % av silikatbranterna i området) kan anses vara mycket liten och inte påverka bevarandemålet om bibehållandet av ytan på livsmiljön silikatbranter.

10.3 Naturreservat och andra områdesskydd

10.3.1 Naturreservat

I Tabell 33 redovisas de naturreservat som kan komma att beröras av planerad verksamhet tillsammans med en sammanfattning av aktuell verksamhet och huruvida dispens krävs eller inte. En mer utförlig genomgång av bedömd påverkan görs i Bilaga 3v. Dispens har bedömts vara nödvändig för planerad verksamhet i de tre naturreservaten Askö, Fifång och Brandalsund.

10.3.2 Planer med mera

Den regionala planeringen bedöms vara förenlig med projekt Landsortsfarledens syfte.

Ingen fast utmärkning eller annan planerad vattenverksamhet ligger inom detaljplanelagt område i Södertälje eller Trosa kommun.

I Nynäshamns kommun kommer fast utmärkning (ÖK23) att ligga på ön Slaktbassa inom detaljplanelagt område, Hästnäs (Nynäshamns kommun, 1988-06-29).

Tabell 33. Berörda naturreservat och dess bedömning av påverkan och dispensbehov.

Naturreservat	Verksamhet i området	Behövs dispens från reservatsföreskriften?
Öja-Landsort	Ingen verksamhet planeras i naturreservatet utöver fartygs-trafiken. Den planerade farledssträckningen innebär ingen förändring genom naturreservatet jämfört med befintlig farledssträckning eller mot nollalternativet.	Nej
Askö	Utmärkning, muddring. Den planerade farleden kommer att passera i östra kanten av området. Befintlig farled passerar inte genom naturreservatet.	Ja, dispens krävs för muddring samt för att uppföra utmärkning i området
Revskär	Utmärkning, muddring	Nej
Ören	Det kommer inte att ske någon verksamhet i naturreservatet.	Nej
Reveludden	Det kommer inte att ske någon verksamhet i naturreservatet.	Nej
Fifång	Utmärkning, muddring	Ja, dispens krävs för muddring
Kalkberget	Naturreservatet bedöms som helt opåverkat av den planerade verksamheten. Genom att farledstrafiken flyttas från den västra till den östra delen av Himmerfjärden kan nuvarande påverkan bedömas minska.	Nej
Hörningsnäs	Ingen planerad verksamhet i eller i närheten av naturreservatet. Ingen skillnad i farledsdragningen förbi området.	Nej
Farstanäs	Utmärkning	Nej, uppförande av sjösäkerhetsanordning är undantag från förbuden
Brandalsund	Muddringsarbete samt ev. släntstabilisering eller utrivning brofäste	Ja
Öbacken-Bränninge	Ingen planerad verksamhet förekommer i naturreservatet.	Nej

Uppförandet av ledfyren på land bedöms inte strida mot den angivna markanvändningen allmän plats, park e.d. Eftersom fyren upptar ett mindre markområde bör detta kunna anses vara en mindre avvikelse, det står t.ex. inte i detaljplanen att marken inte får bebyggas.

I Botkyrka kommun kommer fast utmärkning (ÖK3), muddring (delar av område 36) samt släntstabiliserade åtgärder inklusive spont att ligga inom detaljplanelagt område, Getryggens fritidsby, akt 73–10 (Botkyrka kommun, 2009 rev. 2010), (Botkyrka kommun, 2011-03-24). Detaljplanen anger att området ska vara naturområde respektive öppet vatten, men att anlägga ett kummel på dykdalb i vattnet och att utföra släntstabiliserande åtgärder inklusive spont bör inte vara mer än möjligen en liten avvikelse från detaljplanen. Eftersom planen anger att det ska vara öppet vattenområde så bör inte muddring anses strida mot planen. Projekt Landsortsfarleden bedöms inte strida mot angiven markanvändning i detaljplanen för Getryggens fritidsby.

Muddringsområde 34 ligger delvis inom detaljplanelagt område Sandvikenområdet, akt 73-05 (Botkyrka kommun, 1999), (Botkyrka kommun, 1999-12-07) där markanvändning är öppet vattenområde och färjeläge.

Även ett fornlämningsområde finns markerat i plankartan på land i muddringsområdets omedelbara närhet. Eftersom detaljplanen anger att det ska vara öppet vattenområde bedöms inte muddring strida mot planen.

Sammanfattningsvis bedöms inte de planerade åtgärderna strida mot aktuella detaljplaner, och om det skulle anses vara en avvikelse att anlägga fyr/kummel eller spont på park-/naturområde eller öppet vatten, så borde denna avvikelse anses som liten och inte strida mot syftet med planerna.

10.3.3 Landskapsbildsskydd

Landskapsbildsskydd Hölö–Mörkö berörs av fast utmärkning i form av två fasadbelysta kummel aktuella dels i områdets nordöstra del, dels i områdets sydöstra del. Kumlen ligger i ytterområde och är av ringa höjd och det finns utmärkning i området sedan tidigare varför de inte bedöms påverka landskapet i något avseende av betydelse.

10.3.4 Skogligt biotopskydd

Ingen påverkan på skogen är aktuell vid uppförandet av kumlet, i övrigt bedöms uppförandet under avsnitt 10.2.2. Verksamheten bedöms därmed inte skada eller påverka naturmiljön i det skogliga biotopskyddet.



11

Miljökvalitetsnormer



Tabell 34. Vattenförekomster längs Landsortsfarleden med tillhörande information.

Vattenförekomst	Vatten-ID
Igelstaviken	WA21041663
Hallsfjärden	WA48441248
Näslandsfjärden	WA87665361
Himmerfjärden	WA55952587
Svärdsfjärden	WA56384097
Asköfjärden	WA40991485
Krabbfjärden	WA59109207
Stockholms skärgårdss kustvatten	WA49631470



Figur 43. Vattenförekomsternas lokalisering längs Landsortsfarleden.

Miljö kvalitetsnormer (MKN) utgör ett juridiskt verktyg som syftar till att uppnå eller upprätthålla en god miljö. Bestämmelserna avseende miljö kvalitetsnormer för inlandsytvatten, vatten i övergångszon, kustvatten och grundvatten har sin grund i EU:s ramvattendirektiv och har införts i svensk lagstiftning genom 5 kap. miljöbalken och vattenförvaltningsförordningen. EU:s havsmiljödirektiv omfattar alla marina vatten inom EU, inklusive den ekonomiska zonen. Syftet med havsmiljödirektivet är att uppnå eller upprätthålla en god miljöstatus i Europas hav. I kustzonen överlappar förvaltningsområdet för havsmiljödirektivet med ramvattendirektivet.

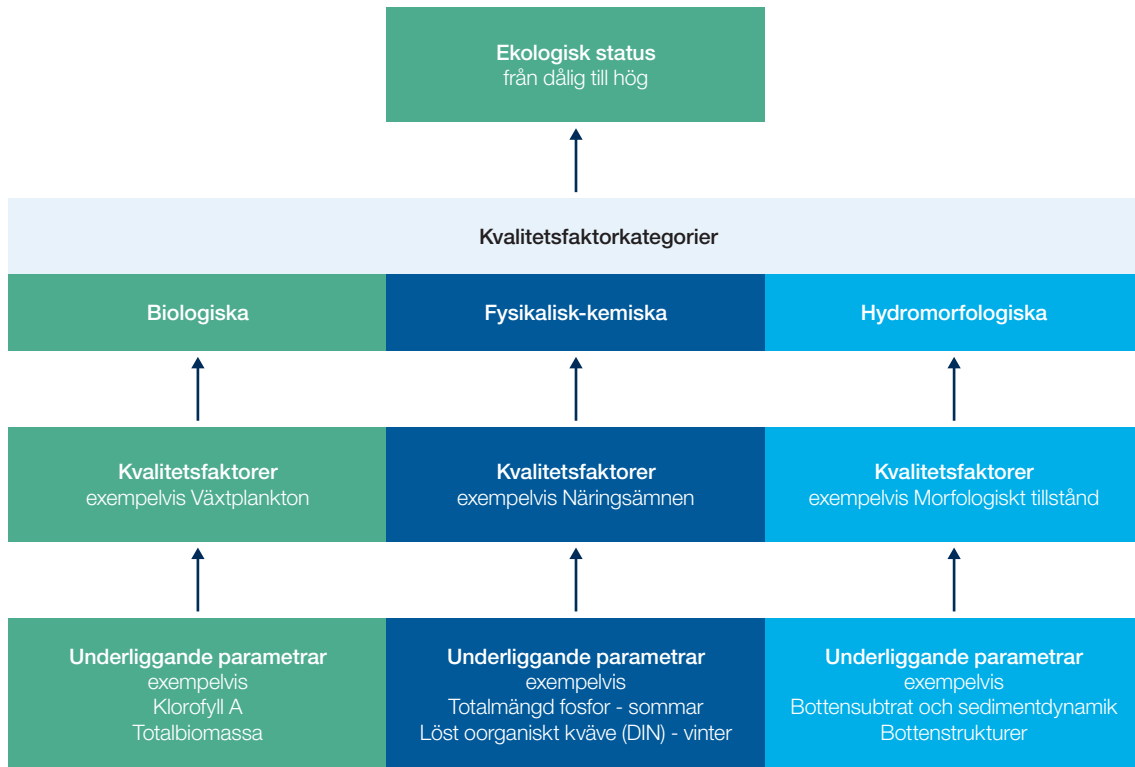
Planerade åtgärder i aktuell tillståndsansökan berör totalt åtta kustvattenförekomster. För bedömning av status för kustvatten och vatten i övergångszon hänvisas i de flesta fall till bedömningsgrunderna i HVMFS 2019:25. Miljö kvalitetsnormer av berörda vattenförekomster har därför bedömts enligt ramvattendirektivet.

Därutöver finns det miljö kvalitetsnormer för bl.a. utomhusluft, vilka inte berörs av den planerade verksamheten. MKN för luft tillsammans med buller, fisk- och musselvatten bedöms inte vara relevanta att beskriva eller bedöma eftersom områden där dessa miljö kvalitetsnormer gäller inte berörs av den planerade verksamheten.

Det finns olika MKN med olika rättsverkan. Normvärden kan t.ex. gälla högst tillåtna halt av ämnen i vatten, mark eller luft. Vid tillståndsgivning ska det säkerställas att tillståndet inte medverkar till att några berörda MKN överskrids. Miljö kvalitetsnormer för vatten avser kvalitetskrav och vid vilken tidpunkt denna kvalitet senast ska uppnås. De vattenförekomster som förekommer längs Landsortsfarleden redovisas i Tabell 34 och Figur 43.

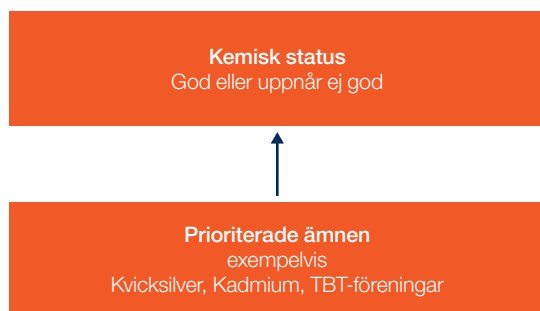
11.1 Statusklassificering

För att bedöma ekologisk status beaktas biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Vid bedömning av sammanlagd ekologisk status är de biologiska kvalitetsfaktorerna styrande, medan de andra två faktorerna endast kan påverka i vissa avseenden. Miljö kvalitetsnormer fastställs på övergripande ekologisk statusnivå. Förbudet som finns mot att äventyra uppnåendet av miljö kvalitetsnorm gäller därför på denna nivå. Det finns även ett förbud mot försämring av status, det s.k. försämringsförbudet eller icke försämringskravet, som gäller på kvalitetsfaktornivå, om inte klassificeringen är i sämsta nivån då ingen ytterligare försämring får ske. En schematisk bild av klassningen för ekologisk status görs i Figur 44.



Figur 44. Schematisk beskrivning av klassningen av ekologisk status (figur hämtad från Bilaga 3b).

För kemisk status görs statusbedömningen utifrån halterna av de 45 s.k. prioriterade ämnena. För dessa ämnen har gränsvärden fastställts för vatten, sediment eller biota. En schematisk bild av klassningen för kemisk status görs i Figur 45. Även inom ekologisk status har gränsvärden för en grupp kemiska föroreningar fastställts, s.k. särskilda förorenande ämnen, som ingår i de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna.



Figur 45. Schematisk beskrivning av klassningen av kemisk status (figur hämtad från Bilaga 3b).

Alla de åtta aktuella vattenförekomsternas övergripande ekologiska status har av Vattenmyndigheten klassats som måttlig. Miljökvalitetsnormerna i samtliga vattenförekomster utom Igelstaviken vattenförekomsterna har satts till God ekologisk status 2039 och klassningen baseras på miljökonsekvenstypen övergödning. Igelstaviken har det mindre stränga kvalitetskravet måttlig ekologisk status 2039. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning samt morfologiska förändringar och kontinuitet, som båda visar måttlig status.

Vattenförekomsterna uppnår inte god kemisk status. Atmosfärisk deposition av kvicksilver och bromerade difenyletrar medför generellt att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Utöver detta har även Vattenmyndigheten klassat TBT som "uppnår ej god" för två av vattenförekomsterna, och motsvarande för PFOS i ytterligare en.

11.2 Bedömd påverkan på MKN av planerad verksamhet

De planerade åtgärdernas påverkan (muddring, dumpning, uppförande av ny utmärkning samt slänt-stabiliserande åtgärder) på vattenförekomsternas kemiska och ekologiska status, beror på deras

inverkan på statusklassningen av ingående kvalitetsfaktorer, som i sig kan bedömas med hjälp av underliggande parametrar.

I Bilaga 3b har inverkan på samtliga kvalitetsfaktorer och parametrar sammanställts och bedömts.

I Tabell 35 följer en kort sammanfattning, för fullständiga bedömningar hänvisas till bilagan.

Tabell 35. Nuvarande klassning och bedömd påverkan av planerad verksamhet.

Kvalitetsfaktor	Nuvarande status	Förändring	Påverkan/konsekvenser
Ekologisk status			
Växtplankton	<i>Måttlig</i> i samtliga förutom <i>god</i> i Hallsfjärden	Inga förändringar	Kvalitetsfaktorn växtplankton baseras på en sammanvägning av de två parametrarna klorofyll a och totalbiovolym. Parametrarna svarar på näringsämnespåverkan. Vattenmyndigheten har klassat parametern som <i>god</i> eller <i>måttlig</i> i de aktuella vattenförekomsterna. Planerade åtgärder bedöms inte innebära aktiviteter som varaktigt påverkar näringsämnespåverkan eller ljusförhållanden, eller de underliggande parametrarnas klassningar. Således bedöms inte heller kvalitetsfaktorn och dess klassning påverkas i de aktuella vattenförekomsterna.
Makroalger och gömfröiga växter	Ej klassad i någon förutom Krabbfjärden som klassats <i>hög</i>	Inga förändringar	Makroalger och gömfröiga växter visar på påverkan av näringsämnen, ljusstillgång, sedimentation och miljögifter. Kvalitetsfaktorn mäts med dess djuputbredning. Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som varaktigt påverkar vattenförekomsternas näringsämnen, ljusstillgång, sedimentation eller miljögifter.
Bottenfauna	Ej klassad i någon förutom i Asköfjärden och Krabbfjärden där den är <i>god</i> .	Inga förändringar	Status av bottenfauna klassificeras utifrån indexet BQI som visar på näringsämnespåverkan.
Syrgasförhållanden	Ej klassad i någon förutom i Asköfjärden och Krabbfjärden där den informationen saknas.	Inga förändringar	Syrgasförhållanden visar bl.a. effekter av nedbrytning av organiskt material och näringspåverkan/eutrofiering. Vattenmyndigheten har inte klassat parametern i någon vattenförekomst. Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som medför varaktig näringsämnespåverkan och bedöms således inte heller påverka kvalitetsfaktorernas klassningar.

fortsättning Tabell 35.

Kvalitetsfaktor	Nuvarande status	Förändring	Påverkan/konsekvenser
Ljusförhållanden	Ej klassad i någon förutom i Asköfjärden och Krabbfjärden där den är <i>måttlig</i> .	Inga förändringar	Ljusförhållanden i kustvatten klassas med hjälp av uppmätta siktdjup. Faktorer som påverkar siktdjup är bl.a. vattnets färg och förekomst av plankton och partiklar i vattnet. Planerade åtgärder bedöms inte påverka vattenförekomstens siktdjup. Den lokala grumling som kan uppstå i anläggningsskedet bedöms inte medföra någon långvarig förändring av vattenförekomsternas siktdjup, varken i närtid eller på längre sikt. Inte heller näringshalterna bedöms långsiktigt förändras.
Näringsämnen	Klassad som <i>otillfredsställande</i> för alla de aktuella vattenförekomsterna utom Asköfjärden, som har <i>måttlig</i> status.	Inga förändringar	Kvalitetsfaktorn är kopplad till övergödning (eutrofiering). De sex parametrar som används för klassning av näringsämnen i kustvatten är totalmängder av fosfor och kväve sommar respektive vinter, samt löst oorganiskt kväve och fosfor vintertid. Kvalitetsfaktorn bedöms utifrån ett medelvärde av vinter och sommarhalter av sex parametrar (se nedan). Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som varaktigt medför näringsämnespåverkan, läckta sprängämnen från anläggningsskedet kan dock misstänkas leda till tillfälligt förhöjda kvävehalter, se nedan kommentarer för respektive underliggande parameter. Sammantaget bedöms den tillfälliga påverkan inte medföra statusförändringar.
Särskilt förorenade ämnen	<i>God</i> för hälften av vattenförekomsterna, baserat på de underliggande parametrarna koppar och icke dioxinlika PCB:er. Övriga vattenförekomster har inte klassats.	Inga förändringar	Status för kvalitetsfaktorn har av planerade åtgärder bedömts inte tillföra några ämnen inom SFÅ (särskilt förorenade ämnen). Planerade åtgärder innefattar ingen tillförsel av SFÅ och bedöms således inte påverka nuvarande eller kommande klassning av kvalitetsfaktorerna och de underliggande parametrarna för respektive vattenförekomst. I förorenade områden motverkas uppgrumling av sedimentbundna föroreningar med tätslutande skopa och tas sedan upp på land.
Konnektivitet	Igelstaviken - <i>otillfredsställande</i> Hallsfjärden och Svärdsfjärden - <i>måttlig</i> Näslandsfjärden och Himmerfjärden - <i>god</i> Asköfjärden, Krabbfjärden och Stockholms s kustvatten - <i>hög</i>	Inga förändringar	Kvalitetsfaktorn beskrivs som möjligheten till spridning och fria passager för djur och växter längs det grunda vattenområdet samt från ytvattenförekomsten till det kustnära området. Kvalitetsfaktorn klassas utifrån två parametrar, där sämst status styr klassningen av kvalitetsfaktorn. Ingen av de två ingående parametrarna bedöms utifrån angivna förutsättningar påverkas av planerade åtgärder till en lägre statusklass, och således bedöms inte heller kvalitetsfaktorn påverkas.
Morfologiskt tillstånd	Igelstaviken - <i>otillfredsställande</i> Hallsfjärden, Himmerfjärden och Svärdsfjärden - <i>god</i> Näslandsfjärden, Asköfjärden, Krabbfjärden samt Stockholms s kustvatten - <i>hög</i>	Förändring i tre av åtta vattenförekomster	Se bedömning i Tabell 36

fortsättning Tabell 35.

Kvalitetsfaktor	Nuvarande status	Förändring	Påverkan/konsekvenser
Kemisk status			
Prioriterade ämnen (inkl. PFOS och TBT)	Alla berörda vattenförekomster är klassade som <i>uppnår ej god</i> .	Inga förändringar. Föroreningar avlägsnas från förekomster	Planerade åtgärder innefattar inte tillförsel av prioriterade ämnen i vattenförekomsten, och bedöms således inte heller påverka klassningarna av kvalitetsfaktorerna eller de underliggande parametrarna. Bortlyftning av förorenade sediment och deponering på land medför på sikt snarare en viss minskning av föroreningar i vattenförekomsterna Igelstaviken och Hallsfjärden. Muddringen av föroreningar kommer att göras med tätslutande skopa för att minimera risk för spridning av eventuella föroreningar i de muddringsområden där dessa förekommer i höga halter.

Tabell 36. Kvalitetsfaktorer med underliggande parametrar där en förändring bedöms uppstå.

Kvalitetsfaktor och underliggande parametrar

Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon	Inga förändringar	Kvalitetsfaktorn beskriver vattenförekomsternas tillstånd med avseende på tidvattenmönster, dominerande strömmarnas riktning och styrka samt vågexponering. Klassningen baseras på nedanstående fyra parametrar, där sämst status styr klassningen av kvalitetsfaktorn. Vattenmyndigheten har klassat kvalitetsfaktorn som hög till måttlig för de aktuella vattenförekomsterna. Ingen klassning av kvalitetsfaktorn i Krabbfjärden presenteras i VISS. Av motiverings-texter för underliggande parametrar framgår dock att status ska vara hög. Ingen av klassningarna för de aktuella parametrarna med lägst nuvarande status bedöms över klassgränserna påverkas av planerade åtgärder (se respektive parameter nedan) i någon vattenförekomst, och således bedöms inte heller kvalitetsfaktorns klassningar påverkas. Observera att angivna förutsättningar skiljer sig åt mellan vattenförekomsterna.
Tidvattenregim och vattenståndsvariation i kustvatten och vatten i övergångszon	Inga förändringar	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av tidvattnets variation samt vattenståndsvariationer. Vattenmyndigheten har inte kommenterat eller klassat parametern för någon av de aktuella vattenförekomsterna. Planerade åtgärder bedöms inte innefatta någon aktivitet som kan påverka parametern eller dess kommande klassning.
Strömningsförhållanden i kustvatten och vatten i övergångszon	Potentiell försämring från <i>hög</i> till <i>god</i> av Hallsfjärden, Himmerfjärden och Svärdsfjärden. För övriga vattenförekomster inga förändringar	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av havsströmmarnas riktning och styrka. Vattenmyndigheten har inte kommenterat eller klassat parametern för någon av de aktuella vattenförekomsterna. Effekterna av planerade arbeten bedöms kunna påverka havsströmmarnas styrka jämfört med dagens förhållanden i delar av flera vattenförekomster, enligt modelleringar genomförda av DHI. Osäkerheter avseende referensförhållanden i redan muddrade sund gör det svårt att bedöma hur kraftigt parametern påverkas jämfört med nuläget. Påverkan har i denna rapport bedömts potentiellt vara av liknande dimension som på kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd eftersom morfologiska aspekter kraftigt påverkar parametern. Se längre ned i tabellen. Därmed bedöms planerade åtgärder kunna medföra en försämring från hög till god status i Himmerfjärden, Hallsfjärden och Svärdsfjärden.

fortsättning Tabell 36.

Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon	Inga förändringar	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av vågornas riktning, våglängd, våghöjd samt exponering i de grunda (0–15 meter) vattenområdenas yta. Parametern ingår i modelleringen av fysisk påverkan i svenska kustvatten. Vattenmyndigheten har klassat parametern som hög till måttlig för de aktuella vattenförekomsterna. Planerade åtgärder beräknas inte påverka parametern till en sämre klassning i någon av vattenförekomsterna. Se beräkningar i rapporten.
Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon	Inga förändringar	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av vattnets uppehållstid i övergångsvatten samt retentionstiden och sötvatteninflöde i slutna vikar i kustvattenförekomster. Parametern har av Vattenmyndigheten klassats som god eller hög i Igelstaviken, Hallsfjärden, Asköfjärden och Krabbfjärden. Vattenmyndigheten har inte klassat parametern för övriga fyra vattenförekomster, då de inte utgör vattenförekomster i övergångszon. Planerade åtgärder bedöms inte innebära aktiviteter som påverkar parametern i någon vattenförekomst.
Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon	Försämring av Hallsfjärden, Himmerfjärden och Näslandsfjärden från <i>hög</i> till <i>god</i> . För övriga vattenförekomster inga förändringar	Morfologiskt tillstånd beskriver det tillstånd som en vattenförekomst uppvisar när det gäller variation i djupförhållanden, bottenstrukturer och bottenstrukturer, samt tidvattenzonens strukturer. Klassningen baseras på nedanstående tre parametrar, där ett genomsnitt av parametrarna utgör kvalitetsfaktorns klassning. Vattenmyndigheten har klassat kvalitetsfaktorn baserat på en modellering av fysisk påverkan i svenska kustvatten. De aktuella vattenförekomsterna har klassningar hög till otillfredsställande. Utifrån de tre parametrarna nedan bedöms påverkan från planerade åtgärder medföra en försämring från hög till god status i Hallsfjärden, Himmerfjärden och Svärdsfjärden.
Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon	Försämring av Hallsfjärden och Himmerfjärden från <i>hög</i> till <i>god</i> . För övriga vattenförekomster inga förändringar	Parametern beskriver djupförhållanden, strandlinjens längd, förekomst av naturliga strukturer och landformer, strändernas morfologi, förekomst av artificiella strukturer samt yta för tidvattenpåverkade områden. Parametern ingår i modellen om fysisk påverkan och klassningen görs utifrån det grunda (0–15 m djup) vattenområdets yta. Vattenmyndigheten har klassat parametern som hög till måttlig för de aktuella vattenförekomsterna.
Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon	Försämring av Hallsfjärden och Svärdsfjärden från <i>hög</i> till <i>god</i> . För övriga vattenförekomster inga förändringar	Parametern beskriver avvikelser i bottensubstratets kornstorleksammansättning samt erosions- och depositionsområdets läge och storlek. Parametern klassas utifrån hela vattenförekomsten. Vattenmyndigheten har klassat parametern som hög, god eller otillfredsställande. Utifrån denna rapportens utgångspunkter bedöms klassningarna i Hallsfjärden och Svärdsfjärden sänkas från hög till god status med planerade åtgärder. Övriga vattenförekomster påverkas inte till en sämre statusklass för aktuell parameter. Se även beräkningar i rapporten.
Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon	Inga förändringar	Parametern avser förekomst av strukturer och landformer såsom sedimentbankar, rev och biogena strukturer. Även artificiella strukturer som har väsentlig påverkan på hydromorfologiska funktioner och strukturer ingår. Parametern ingår i modellen om fysisk påverkan och klassas utifrån hela vattenförekomsten. Klassningen av parametern bedöms inte i någon vattenförekomst påverkas till en sämre statusklass av planerade åtgärder. Se även beräkningar i rapporten.

Avlägsnande av förorenade sediment och deponering av dessa på land medför på sikt en viss minskning av föroreningar och bidrar positivt till vattenmiljön. Den tillfälliga påverkan som kan uppstå i vattenförekomsterna under anläggningskedet är mycket lokal och kortvarig. Enligt gällande bedömningsgrunder skall klassificering ske baserat på medelvärden av mätningar som är representativa för varje vattenförekomst i tid och rum. En kort varaktighet av påverkan eller en påverkan som endast sker i en liten del av vattenförekomsten kan därför bedömas som ej väsentlig.

Parametrar som kortvarigt skulle kunna påverkas är t.ex. växtplankton i samband med spridning av suspenderade sediment och halten av kväve i vattnet från sprängningsarbeten. Utöver det skulle t.ex. fisk, bottenfauna och makrofyter temporärt kunna påverkas av spridning av suspenderade sediment. Åtgärderna utförs utanför den huvudsakliga växt- och leksäsongen vilket gör att effekterna blir mycket begränsade. I samtliga dessa fall har den varaktigheten och den rumsliga omfattningen bedömts vara så kort/liten att MKN inte riskeras förändras.

Planerade åtgärder bedöms ur en hydromorfologisk synvinkel medföra en viss påverkan på kvalitetsfaktorer

och parametrar i tre (av åtta) berörda vattenförekomster (Svärdsfjärden, Himmerfjärden och Hallsfjärden). Där bedöms en försämring av kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd* från *hög* till *god* uppstå men inte till den grad att övergripande ekologisk status förändras. En mer detaljerad bedömning av de underliggande parametrar som ligger till grund för bedömningen redovisas i Tabell 36.

Sammanfattningsvis bedöms planerade åtgärder medföra en försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i tre av de berörda vattenförekomsterna. I övrigt innebär inte projektet någon otillåten försämring och projektet bedöms inte äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Försämringen är begränsad och innebär en sänkning av kvalitetsfaktorn från *hög* till *god*. Den negativa påverkan har mildrats genom de förändringar som kunnat genomföras utan att riskera sjösäkerheten. Genom projektets gång har muddringsdjupet minskats med 1 m vilket bidragit till att muddringsytorna minskats och försämringen på morfologiskt tillstånd därmed blivit mindre. Även släntstabiliseringen i Brandalsund har minskats under projektets gång vilket bidragit till mildrad påverkan i Hallsfjärden och Näslandsfjärden.



12

Risker och säkerhet



Inom ramen för tillåtlighetsprojektet har Sjöfartsverket, efter genomförda utredningar av Landsortsfarleden samt en nautisk riskanalys, konstaterat brister såsom att farleden i vissa delar är trång med begränsningar i tillgänglighet och kapacitet samt att den är olycksdrabbad, se avsnitt 1.1. Transportstyrelsens statistik visar att den befintliga Landsortsfarleden, i jämförelse med andra farleder i Sverige, är överrepresenterad vad gäller grundstötningsolyckor. Farleden uppfyller inte heller Transportstyrelsens rekommendationer avseende utformning av farleder. Med den förväntade ökningen av framförallt bränsletransporter i Landsortsfarleden bedöms befintlig farled inte kunna uppfylla acceptabla risknivåer för säker sjötrafik i framtiden. Sjöfartsverket konstaterade att det sammantaget bästa alternativet för en säker sjötrafik ur såväl miljö- som säkerhets-synpunkt var att inrätta en delvis ny farledsträckning tillsammans med säkerhetshöjande åtgärder i befintlig farled. Alternativet innebar bl.a. två nya farledsavsnitt mellan Fifång-Regarn och Oaxen-Skanssundet.

De planerade åtgärderna i den uppgraderade farledssträckningen, enligt föreliggande tillståndsprocess för vattenverksamhet, genomförs för att förbättra säkerheten i farleden och därmed minska risken för olyckor. En riskanalys för driftskedet är genomförd där flertalet aktörer, bl.a. Kustbevakningen, Länsstyrelsen samt berörda kommuner, deltog. Nedan följer en sammanställning från riskanalysen.

12.1 Anläggningskedet

Risker kan uppkomma under den tid som anläggningsarbetena utförs. Risk i form av kollision mellan båtar, fartyg och tillfälliga arbetsfartyg, mudderverk och pråmar finns då dessa innebär hinder och tillkommande sjötrafik under anläggningskedet. Grundstötning kan också utgöra en risk då båtar håller avstånd till arbetsfartyg. Andra risker är t.ex. läckage av drivmedel och oljor till vattnet från arbetsfartygen vilket kan innebära negativa effekter på vattenmiljön och konsekvenser i form av skador på vattenlevande flora och fauna.

Risker och säkerhetsåtgärder ska beaktas och hanteras under anläggningsarbetena bl.a. genom att miljökrav ställs vid upphandling av entreprenader, miljöstyrning av entreprenadarbetena utförs och ett kontrollprogram upprättas och följs.

På kort sikt bedöms planerat alternativ kunna ge upphov till en liten förhöjd risk för olyckor jämfört med nuläget i och med att arbeten utförs i farleden som delvis trafikeras av ordinarie fartygstrafik. Riskerna bedöms främst uppkomma under den tid som anläggningsarbetena utförs. Under förutsättning att risker och säkerhetsåtgärder beaktas och hanteras under anläggningsarbetenas genomförande har riskerna bedömts vara små.



Risker kopplade till anläggningsarbeten identifieras och analyseras innan arbetena utförs för att förebygga och minimera att de uppstår. Dessa risker ingår som planeringsförutsättningar då anläggningsarbetena planeras och entreprenader upphandlas. Risker och säkerhetshöjande åtgärder kommer att ingå i det kontrollprogram som tas fram för projektet.

Trafiken i farleden kommer att fortgå under planerade muddrings- och dumpningsarbeten. För att störningar och risker ska bli så små som möjligt för befintlig kommersiell trafik har följande åtgärder föreslagits:

- Så tidigt som möjligt etableras kommunikation mellan berörda parter, t.ex. rederier, hamnägare, lastägare och lotsområde, så att alla vet vad som är på gång, när det ska ske och vilka konsekvenser det kan få.
- Samtliga arbetsenheter förses med ett system som gör det möjligt att från ett fartyg eller central identifiera och följa andra fartygs rörelser (Automatic Identification System – AIS), vilket gör att yrkestrafiken får information om deras position och rörelser. Det gör att även centraler som bl.a. ger trafikinformation och service till sjötrafiken (VTS, Vessel Traffic Service) på så sätt får information om den totala trafiksituationen.

- Arbetsområdena märks ut under pågående arbete där det anses nödvändigt. Utmärkningen kommuniceras med sjöfartsnäringsgen via publicering i under rättelser för sjöfarande, information för yrkes- och fritidssjöfarten (UFS).
- Krav ställs i entreprenadupphandling att arbetena ska planeras så att de stör pågående trafik i så liten utsträckning som möjligt.

Förslag på ytterligare åtgärder som kan vidtas i samband med anläggningsarbetena är:

- Platsanknutna anpassningar t.ex. avseende sikt- och vindförhållanden
- Reglering av lagring och hantering av bränslen och oljor
- Trafikinformation, kommunikation och service till övrig sjöfart

Upprättande av beredskapsplaner:

- Upprättande av rutiner och åtgärder för olyckor och tillbud

För att undvika säkerhetsrisker i farleden under anläggningsperioden krävs framförallt att entreprenören kommunicerar arbetenas genomförande kontinuerligt. För att uppnå en god kommunikation under anläggningskedet kan entreprenören samråda med t.ex. yrkestrafiken, lotsar och enskilda berörda innan arbetena planeras och genomförs.



12.2 Driftskedet

Den justerade Landsortsfarleden innebär att farledssträckan blir säkrare för sjöfartstrafik. Bland annat breddas farleden, trånga passager och sträckor rätas delvis ut vilket ökar säkerhetsmarginalerna för fartyg som trafikerar farleden. Farleden kommer med uppgraderingen att uppfylla Transportstyrelsens rekommendationer för farledsutformning.

Kapaciteten i farleden ökar genom att större fartyg kan trafikera farleden. Transporter med färre och större fartyg bedöms generellt innebära säkrare sjöfart eftersom färre fartyg generellt innebär färre tillfällen då risker för olyckor kan uppstå. Olyckor med större fartyg innebär som regel inte allvarigare konsekvenser än med mindre fartyg. Detta eftersom t.ex. bränsle som transporteras är fördelat på lasttankar enligt förhållandevis lika standardvolymen för olika fartygsstorlekar. Vid en eventuell grundstötning eller en kollision där utsläpp av bränsle eller oljor sker bedöms konsekvensen bli i samma storleksordning oberoende av fartygsstorlek. Olyckor där flera tankar läcker ut är mycket osannolikt vid eventuella tillbud.

Sammantaget innebär det att olycksrisker generellt kommer att minska samt att säkerhetsmarginaler för framtida sjöfart i Landsortsfarleden ökar på lång sikt jämfört med nuläget (Kamahura, 2016).

13

Kumulativa effekter



Med kumulativa effekter avses samlade effekter av flera åtgärder som genomförs samtidigt eller i nära anslutning till varandra. De kan uppstå både inom ett projekt och i samverkan med angränsande projekt. Nedan listas kända projekt som utförs tidsmässigt eller geografiskt i anslutning till Landsortsfarleden som utretts kunna bidra kumulativt.

- Slussen i Södertälje håller på att byggas om. Muddringsarbeten beräknas ske 2024 och 2025, projektet beräknas sedan vara klart under 2026 (Trafikverket, 2024). Då projektet bedöms vara helt färdigt när anläggningsarbetena för sökt verksamhet påbörjas bedöms inga negativa kumulativa effekter att uppstå.
- Sjöfartsverket har tidigare fått i uppdrag av Trafikverket att gradera upp infrastrukturen för sjöfarten på Mälaren, inom ramen för projektet Mälarfarterlederna. Projektet, som kommer att färdigställas under 2024, syftar till att förbättra kapacitet, säkerhet och tillgänglighet i farlederna till hamnarna i Västerås och Köping. Även detta projekt bedöms vara helt färdigt när anläggningsarbetena för sökt verksamhet påbörjas varför inga kumulativa effekter förväntas uppstå.
- SYVAB (Sydvästra stockholmsregionens va-verksaktiebolag) utför en omfattande ombyggnation av Himmerfjärdsverket i norra Himmerfjärden. Anledningen till ombyggnationen är att anläggningen ska kunna hantera större volymer samt strängare krav på reningsgrad. Ett led i detta har gjort att SYVAB framöver planerar att släppa ut sitt renade vatten i Himmerfjärden vid en annan höjd än i dag. Detta görs för att möjligheterna att förbättra

näringsbelastningen i Himmerfjärden. Den nya anläggningen beräknas vara klar 2026 (Syvab, u.d.). Även detta projekt bedöms vara helt färdigt när anläggningsarbetena för sökt verksamhet påbörjas varför inga kumulativa effekter förväntas uppstå.

- Söderenergi planerar viss vattenverksamhet vid Igelstaverket, men någon tillståndsansökan är såvitt känt inte ingiven och därmed saknas fortfarande tidplan för eventuella arbeten. Mängder och hanteringen av muddermassorna är fortfarande oklart varför det är svårt att i dagsläget bedöma om detta projekt kan bidra kumulativt.
- Södertälje hamn har fått tillstånd till att muddra i hamnbassänger för att kunna ta emot större fartyg, utöka bränslehanteringen och fördjupa hamnen för fartyg upp till 11,5 m maxdjupgående. Södertälje hamn kan komma att utföra grumlande arbeten (troligtvis dumpning) samtidigt som Sjöfartsverket muddrar. Det går därmed inte att utesluta en kumulativ effekt kan uppstå.

Enligt ovanstående punktlista är det enda identifierade projekt som skulle kunna bidra kumulativt Södertälje hamns utbyggnad. Det muddringsarbete som Sjöfartsverket/hamnen avser att utföra i nära anslutning till hamnens egen muddring i hamnbassängen är mycket ringa. Södertälje hamn avser att dumpa vissa massor i ett dumpningsområde i Hallsfjärden söder om Halls holme. Sammanfattningsvis bedöms inga kumulativa effekter av betydelse att uppstå utifrån kända projekt som utförs tidsmässigt eller geografiskt i närheten av Landsortsfarleden.



14

Kontroll och uppföljning



För att följa upp planerad verksamhet har Sjöfartsverket tagit fram ett förslag på kontrollprogram som omfattar både anläggnings- och driftskedet i samband med att ansökningshandlingarna upprättats. Den huvudsakliga utformningen av kontrollprogrammet redovisas i Bilaga 6 till tillståndsansökan.

Syftet med kontrollprogrammet är främst att kunna följa upp verksamheten mot villkor i tillståndet och övriga bestämmelser, baserat på krav i miljöbalken. Det är också ett verktyg för att dokumentera och uppdatera verksamhetens samlade påverkan på miljön och utgör underlag för att utvärdera att vidtagna skyddsåtgärder fungerar som avsett. De kontroller och den uppföljning som ingår i kontrollprogrammet omfattar skeden innan projektet genomförs, under projektgenomförande, samt efter det att projektet har genomförts.

Föreslaget kontrollprogram inkluderar vilka typer av undersökningar som planeras, ungefärlig frekvens av dessa och översiktlig placering av aktuella mätpunkter. Kontroller i form av bl.a. mätningar, beräkningar och kontrollåtgärder kan utföras av en av projektet eller entreprenören utsedd person. Kontroll och uppföljning dokumenteras och rapporteras löpande till projektet. Exempel på kontroller som föreslås är t.ex. inmätning av dumpningsområdet innan och efter dumpning samt mätningar av suspenderade sediment under anläggningskedet. Dokumentationen kan utföras t.ex. med planer, checklistor och rapporter. Entreprenörens genomförda kontroller följs fortlöpande upp av Sjöfartsverket och eventuella avvikelser rapporteras till tillsynsmyndigheten.

Ett slutligt kontrollprogram färdigställs i samråd med tillsynsmyndigheten efter det att tillstånd har erhållits.



15

Miljö- och klimatmål



De nationella miljömålen definierar vilken miljö den svenska politiken ska styra mot. Det övergripande generationsmålet innebär att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. Sverige har även definierat klimatmål inom det s.k. klimatpolitiska ramverket. Till 2045 ska Sverige vara koldioxidneutralt och till 2030 ska koldioxidutsläppen från de inrikes transporterna (undantaget flyg) ha minskat med 70 procent jämfört med 2010. Dessa två mål har sitt ursprung i det överenskomna klimatmålet inom FN.

Som svar på både de globala klimatmålen och Sveriges klimatmål har sjöfartsbranschen satt upp egna mål och färdplaner. 2018 kom världens stater genom International Maritime Organization (IMO) överens om att koldioxidutsläppen från sjöfarten ska minska med minst 50 procent till 2050 (jämfört med 2008).

Projektet beräknas bidra till detta, då prognosen är att det kommer bli mindre utsläpp per ton transporterat gods. Totalt sett kan utsläppen i farleden komma att öka, men detta beror på att prognosen är en ökad transport med sjöfart i farleden framgent. Utan en ombyggnation skulle utsläppen enligt denna prognos alltså öka ännu mer, då transporterna skulle ske med fler och mindre fartyg än vad farleden genom projektet kommer dimensioneras för (eller med fler lastbilar som också bidrar mer). För miljömål som bedöms vara relevanta för den sökta verksamheten samt beskrivning av förmodad påverkan från projektet på dessa se Tabell 37.

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis inte medföra försvårad uppfyllnad av något av de nationella miljömålen. Projekt Landsortsfarleden bedöms vidare i flera avseenden kunna bidra till uppfyllelse av miljömålen.

Tabell 37. Miljömål som bedöms vara relevanta för den sökta verksamheten samt beskrivning av förmodad påverkan från projektet.

Miljömål	Definition av miljömålet (Naturvårdsverket, u.d.)	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. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.	Enligt prognos ökar totalt antal anlöp till 2040 och större fartyg kan komma att trafikera sträckan. Bedömningen är att det kommer bli mindre utsläpp per ton transporterat gods, även om utsläppen totalt sett kan öka lokalt.
Frisk luft	Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.	En viss ökning av utsläpp lokalt från transporter och maskiner under anläggningskedet. Bedömningen är att det kommer bli mindre utsläpp per ton transporterat gods i driftskedet.
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.	Bedömningen är att det kommer bli mindre utsläpp per ton transporterat gods.

fortsättning Tabell 37.

Miljömål	Definition av miljömålet (Naturvårdsverket, u.d.)	Kommentar
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 bakgrunds nivåerna.	Muddring av förorenade sediment kommer ske med miljöskopa för att minimera risk för spridning av föroreningar. Risken för spridning bedöms vara mycket liten och förorenade massor omhändertas sedan på land. Justerad farledssträckning bedöms vara säkrare och minska risken för olyckor. Sammantaget bedöms därför projektet bidra till målets uppfyllelse.
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.	Visst utsläpp av kväve kommer ske i samband med sprängning under anläggningsskedet, se kapitel 7.9. Bedömningen är att det kommer bli mindre utsläpp per ton transporterat gods.
Hav i balans samt levande kust och skärgård	Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt 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.	Anläggningsskedet medför en mycket liten påverkan på värdefulla områden. I driftskedet blir 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 anläggningsskedet sker viss påverkan på den bebyggda miljön genom buller, spridning av suspenderade sediment 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.	Under anläggningsskedet kan livsmiljöer påverkas lokalt genom t.ex. spridning av suspenderade sediment. Påverkan bedöms dock avta fort och inte påverka populationers överlevnad etc. I driftskedet blir farleden säkrare och risken för olyckor reduceras vilket bedöms positivt för växt- och djurlivet. Förutsättningarna för fisklek ökar i värdefulla miljöer på den västra sidan efter att den justerade farledssträckan tas i anspråk.



Foto Nicklas Liljegren

16

Samlad bedömning



16.1 Anläggningskedde

Sammanfattningsvis bedöms konsekvensen bli försumbar eller liten för samtliga miljöaspekter. Den samlade bedömningen för anläggningskedet redovisas i Tabell 38 och för driftskedet i Tabell 39.

Nollalternativet som innebär en viss muddring för att ta den justerade farledsytan i anspråk till ett begränsat djupgående skulle ge liknande eller mindre påverkan med avseende på spridning av suspenderade sediment, buller mm. Konsekvenserna för de olika miljöaspekterna under anläggningskedet bedöms då bli mindre eller lika som de som beskrivits under kapitel 9.

Tabell 38. Samlad bedömning för anläggningskedet.

Miljöaspekt	Påverkansfaktor	Miljöeffektens storlek	Miljövärde	Konsekvens
Fisk	Fysisk påverkan av havsbotten	Måttlig	Litet	Liten
	Suspenderade sediment och sedimentation	Liten	Litet	Liten
	Undervattensbuller	Liten	Litet	Liten
Makro-vegetation	Fysisk påverkan av havsbotten	Försumbar	Litet	Försumbar
	Suspenderade sediment och sedimentation	Försumbar	Försumbar	Försumbar
Bottenfauna	Fysisk påverkan av havsbotten	Måttlig	Litet	Liten
	Suspenderade sediment och sedimentation	Måttlig	Litet	Liten
Marina däggdjur	Undervattensbuller	Liten	Måttligt	Liten
	Suspenderade sediment och sedimentation	Försumbar	Måttligt	Försumbar
Fågel	Fysisk påverkan ovan havsytan	Liten	Måttligt	Liten
	Luftburet buller	Liten	Måttligt	Liten
	Suspenderade sediment och sedimentation	Liten	Liten	Liten
Flora och fauna	Fysisk påverkan ovan havsytan	Liten	Litet	Liten
Yrkesfiske	Undervattensbuller	Liten	Försumbart	Försumbar
Sjöfart och farled	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Stort	Försumbar
Totalförsvaret	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Stort	Försumbar
Kulturmiljö	Fysisk påverkan av havsbotten	Försumbar	Måttligt	Försumbar
	Suspenderade sediment och sedimentation	Försumbar	Måttligt	Försumbar
Rekreation, friluftsliv och boende	Suspenderade sediment och sedimentation	Måttligt	Försumbart	Försumbar
	Luftburet buller	Liten	Måttligt	Liten
	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Måttligt	Försumbar
Miljöövervakningsstationer	Suspenderade sediment och sedimentation	Liten	Måttligt	Liten
	Utsläpp till vatten	Försumbar	Måttligt	Försumbar

16.2 Driftskede

För nollalternativet under driftskedet bedöms konsekvenserna kunna bli större kopplat till påverkansfaktorer som t.ex. buller och fysisk påverkan ovan havsytan då fler fartyg bedöms passera jämfört med befintlig och planerad verksamhet.

16.3 Övriga bedömningar

Ingen av de utpekade riksintressena bedöms påverkas i någon betydande grad. Den planerade verksamheten bedöms inte bidra negativt till möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vatten. Dock kommer undantag att behöva sökas för morfologiskt tillstånd i vattenförekomsterna Svärdsfjärden, Himmerfjärden och Hallsfjärden, dvs. i tre av åtta aktuella vattenförekomster. Där bedöms en försämring av kvalitetsfaktorn

Morfologiskt tillstånd från hög till god uppstå men inte till den grad att övergripande ekologisk status förändras.

Totalt sett kan utsläppen i farleden komma att öka, men detta beror på att prognosen är en ökad transport med sjöfart i farleden framgent. Utan en ombyggnation skulle utsläppen enligt denna prognos alltså öka ännu mer, då transportererna skulle ske med fler och mindre fartyg än vad farleden genom projektet kommer dimensioneras för (eller med fler lastbilar som också bidrar mer). De miljömål som anses aktuella att belysa visar t.ex. att genom att möjliggöra för mindre utsläpp per ton transporterat gods kan minska utsläppen. Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis inte medföra försärad uppfyllnad av något av de nationella miljömålen. Projekt Landsortsfarleden bedöms vidare i flera avseenden kunna bidra till uppfyllelse av miljömålen.

Tabell 39. Samlad bedömning för driftskedet.

Miljöaspekt	Påverkansfaktor	Miljöeffektens storlek	Miljövärde	Konsekvens
Fisk	Undervattensbuller	Försumbar	Litet	Försumbar
	Vågexponering	Försumbar	Litet	Försumbar
Makrovegetation	Vågexponering	Liten	Försumbart	Försumbar
Bottenfauna	Vågexponering	Försumbar	Litet	Försumbar
Fågel	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Måttligt	Försumbar
	Luftburet buller	Liten	Måttligt	Liten
Flora och fauna	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Litet	Försumbar
Totalförsvaret	Fysisk påverkan ovan havsytan	Försumbar	Stort	Försumbar
	Fysisk påverkan av havsbotten	Försumbar	Stort	Försumbar
Rekreation, friluftsliv och boende	Luftburet buller	Försumbar	Litet	Försumbar
	Fysisk påverkan ovan havsytan	Måttlig	Litet	Liten
	Vågexponering	Försumbar	Litet	Försumbar
	Ljuspåverkan	Försumbar	Försumbart	Försumbar
Miljöövervakningsstationer	Förändrade strömförhållanden	Försumbar	Måttligt	Försumbar

Förutsättningar för att nå gynnsam bevarandestatus bedöms inte att påverkas av den planerade farleden vare sig i anläggnings- eller driftskedet. I Natura 2000-områdena Skanssundet och Stångberget bedöms trots det separata Natura 2000-tillstånd behövas. I Stångberget kommer ett kummel att anläggas i Natura 2000-området. Den fysiska påverkan som upprättandet av kumlet ger upphov till kommer att vara permanent med avseende på livsbetingelser för t.ex. mossor och lavar att etablera sig. Den yta som tas i anspråk anses vara mycket liten och inte påverka bevarandemålet om bibehållandet av ytan på livsmiljön silikatbranter. I Skanssundet kommer spridning av

suspenderade sediment i samband med muddringen att kunna bidra till en viss negativ effekt på individnivå med avseende på bottenvegetationen. Någon skada av betydelse bedöms inte uppstå då det handlar om enstaka individer och det sker utanför vegetationssäsongen. Återkoloniseringen bedöms ske inom ett till fem år. I de båda fallen kommer ingen påverkan eller skada av betydelse att ske på de utpekade naturtyperna.

Dispens bedöms krävas för planerad verksamhet i naturreservaten Brandalsund, Askö och Fifång.



17

Kompetens



Enligt 2 kap. 2 § MB ska verksamhetsutövare skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada och olägenheter. Enligt 15 § miljöbedömningsförordningen ska verksamhetsutövare även se till att en MKB tas fram med den sakkunskap som krävs avseende verksamhetens särskilda förutsättningar och förväntade miljöeffekter. Enligt 19 § punkt 4 miljöbedömningsförordningen ska

dessa uppgifter redovisas. Den grupp som arbetat med framtagandet av denna MKB redovisas i Tabell 40.

Övriga experter som granskat faktatexter i MKB redovisas i Tabell 41.

Ytterligare experter har medverkat vid framtagandet av underlagsrapporter vilka redovisas i respektive rapport (bilaga).

Tabell 40. Kompetens som medverkat vid framtagandet av denna MKB.

Namn	Företag/befattning	Kompetens och erfarenhet inom området
Therese Stark	MKB-samordnare, Sjöfartsverket	Civilingenjör i miljö- och vattenteknik (2004). Arbetat med miljö- och tillståndsfrågor för havsbaserade verksamheter i 20 år.
Maria Grimert	Miljöspecialist, Sjöfartsverket	Miljövetare, Linköpings Universitet (2004). Arbetat med miljö- och tillståndsfrågor för miljöfarlig verksamhet i 20 år.
Paul Edebalk	Miljöspecialist, Sjöfartsverket	Civilingenjör i samhällsbyggnadsteknik/ teknisk miljövard (1993). Arbetat med miljöutredningar och förorenade områden i 30 år.
Louise Larsson	Miljöstrateg, Sjöfartsverket	Miljövetare, Linköpings Universitet (2018). Arbetat med miljöstrategiska frågor i sex år.

Tabell 41. Experter som sakgranskat innehåll i MKB.

Namn	Företag	Expertområde	Erfarenhet
Ulf Eriksson	Sweco, tidigare Medins	Marinbiologi	Biolog med över 40 års erfarenhet av arbete med akvatisk ekologi. Stor erfarenhet av miljöutredningar, recipientkontroll, samt miljökonsekvensbeskrivningar.
Lars Ekström	Structor	Buller	30 års erfarenhet som bullerexpert.
Håkan Lindved	Egen	MKB bedömningar och metodik	Fil kand. miljö och hälsa, marin geologi, oceanografi. Arbetat med miljö- och tillståndsfrågor i 35 år. Medverkat i MKB för offshore-verksamhet i ca 20 år.
Martin Johansson	DHI	Våg- och svall	Fil. Lic inom Fysisk Oceanografi med många års erfarenhet av oceanografisk modellering m.m.

Referenser

Nordic Maritime Group, u.d.

Landsortsfarleden 2 – Marinarkeologisk utredning, etapp 2, inför ny farledssträckning mellan Landsort och Södertälje. RAPPORT 2018:41, u.o.: u.n.

Sjöfartsverket, 2017.

Fartygsprognos Landsortsfarleden, Johan Wahlström. Dnr 15-01771, u.o.: u.n.

Aberdeen Harbor Expansion Project, 2015.

Volume 3: Technical Appendices, Appendix 13-B Underwater Noise Impact Study, November 2015.

AquaBiota, 2013.

Marin modellering i Stockholms län, Nyström Sandman, A., Didrikas, T., Enhus, C., Florén, K., Isaeus, M., Nordemar, I., Niko-Ipoulos, A. Sundblad, G., Svanberg, K., Wijkmark, N., u.o.: AquaBiota.

Botkyrka kommun, 1999-12-07.

Detaljplan för Sandvikenområdet inom Nästandet, Botkyrka kommun, Planbeskrivning, Tumba: Botkyrka kommun.

Botkyrka kommun, 1999.

Detaljplan för Sandvikenområdet i Näslandet, Botkyrka kommun, Plankarta, Tumba: Botkyrka kommun.

Botkyrka kommun, 2003 rev. 2004.

Detaljplan för Radön, Botkyrka kommun, Plankarta, Tumba: Botkyrka kommun.

Botkyrka kommun, 2005-03-01.

Planbeskrivning, Detaljplan för Radön, Botkyrka kommun, Tumba: Botkyrka kommun.

Botkyrka kommun, 2009 rev. 2010.

Detaljplan för Getryggens fritidsby, Näslandet, Botkyrka kommun, Plankarta, Tumba: Botkyrka kommun.

Botkyrka kommun, 2011-03-24.

Detaljplan för Getryggens fritidsby, Näslandet, Botkyrka kommun, Planbeskrivning, Tumba: Botkyrka kommun.

Botkyrka kommun, 2014.

Botkyrkas översiktsplan, Tumba: Botkyrka kommun.

Boverket, 2024.

PBL Kunskapsbanken, Försvar och säkerhet. [Online] Available at:

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hav/totalforsvaret/>
[Använd 18 mars 2024].

D. Jones, K. Marten and K. Harris, 2015.

“Underwater Sound from Dredging Activities: Establishing Source Levels and Modelling the Propagation of Underwater Sound”, CEDA Dredging Days 2015, u.o.: u.n.

DEIMS-SDR, u.d.

*Asko Laboratory, Himmerfjärden, Stockholms university baltic sea center (LTER)- Sweden. [Online] Available at: <https://deims.org/c47d3056-6778-40d8-936f-a508eff015be>
[Använd 09 02 2024].*

DHI, 2019.

Vattenomsättning i systemet längs Landsortsfarleden, u.o.: u.n.

Eriksson, C. o. J. M., 2018.

Landsortsfarleden – Vågor. Bedömning av påverkan från förändrad fartygstrafik, u.o.: DHI.

Försvarsmakten, 2023.

Riksinpressen för totalförsvarets militära del i Stockholm län 2023 FM2022-23088:1 Bilaga 14,
Stockholm: Försvarsmakten.

Försvarsmakten, 2023.

Riksinpressen för totalförsvarets militära del i Södermanlands län 2023, FM2022-23088:1 Bilaga 15,
Stockholm: Försvarsmakten.

Havs- och vattenmyndigheten, HAV, 2023.

Inrapporterad fångstdata till HAV, inrapporterat fiske från loggböcker/journaler. Uppgifterna inhämtade 2023-09-07,
u.o.: u.n.

Havs- och vattenmyndigheten, 2021.

Åtgärdsprogram för tumlare. Rapport 2021:11, u.o.: u.n.

Havs- och vattenmyndigheten, u.d.

<https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/tumlare.html#>. [Online]
[Använd 29 02 2024].

Havs- och vattenmyndigheten, 2022.

Arter och livsmiljöer. Tumlare.
Hämtat från <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/tumlare.html>. [Online].

Jacob Walve, SU/SYVAB, u.d.

Personlig kontakt 2024-05-31. u.o.:u.n.

Kamahura , 2016.

Risikanalys Landsortsfarleden, en nautisk riskbedömning enligt FSA-modellen. Johannes Hüffmeier, Karl-Johan Ragg,
u.o.: u.n.

Kamahura, 2016.

En nautisk riskbedömning enligt FSDA-modellen. Landsortsfarleden, inrättande av nya farledsavsnitt. 2016-12-28.
Underlagsrapport G till tillåtlighetsprövningen, u.o.: u.n.

Lagerström, T. o. L. J. (., u.d. [Intervju] u.d.

Lindström, J., 2017a.

Landsortsfarleden - Marinarkeologisk utredning etapp 1 inför ny farledssträckning mellan Landsort och Södertälje,
u.o.: Nordic Maritime Group.

Lindström, J., 2018.

Landsortsfarleden 2 - Marinarkeologisk utredning, etapp 2, inför ny farledssträckning mellan Landsort och Södertälje,
u.o.: Nordic Maritime Group.

Länsstyrelserna, u.d.

Fiskekartan.se. [Online] Available at: <https://fiskekartan.se/>
[Använd 29 maj 2024].

M4Traffic AB, 2019.

"Emissionsfaktorer för sjöfart och inlandssjöfart", på uppdrag av Trafikverket, u.o.: u.n.

Medins, 2018a.

Makrovegetation - en undersökning av makrovegetation i kustvattnet innanför Landsort.
Underlagsrapport B till tillåtlighetsprövningen, u.o.: u.n.

Medins, 2018b.

Fisk Södertälje-Landsort. Underlagsrapport till MKB. Underlagsrapport C till tillåtlighetsprövningen, u.o.: u.n.

Medins, 2018c.

Bedömning av effekter av farledstrafik på vegetation och områden för fisklek, Skansundet till Fifång. Underlagsrapport L till tillåtlighetsprövningen. 2018-05-22, u.o.: u.n.

Medins, 2018d.

En undersökning av bottenlevande fauna i kustvattnet innanför Landsort. Landsortsfarleden, inrättande av nya farledsavsnitt. Underlagsrapport A till tillåtlighetsprövningen, u.o.: u.n.

Medins, 2018e.

Projekt Landsortsfarleden. Inventeringar av grunda strandområden mellan Södertälje och Landsort. Scherer, A., Liungman, A. och Palmkvist, J., u.o.: u.n.

Naturvårdsverket, 1999.

Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Rapport 4914. ISBN 91-620-4917-8, ISSN 0282-7298. Tabell 30 i Naturvårdsverkets rapport 4914 (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav har ändrats, u.o.: u.n.

Naturvårdsverket, 2009.

Rapport 5999 Miljöeffekter vid muddring och dumpning, u.o.: u.n.

Naturvårdsverket, u.d.

Sveriges miljömål. [Online] Available at: sverigemiljomal.se [Använd 06 02 2024].

Naturvårdsverket, u.d.

Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning, Naturvårdsverket, Rapport 6723, augusti 2016, 2016: u.n.

Nord Stream 2 AG, 2017.

Espoo Report. Doc. No. W-PE-EIA-POF-REP-805-040100EN-06, 1 April 2017, u.o.: u.n.

Nynäshamns kommun, 1988-06-29.

Byggnadsplan Hästnäs 3:8 och 4:1 i Sorunda socken, Nynäshamns kommun, B521, Plankarta 1952 och Planbeskrivning 1956/1988, Nynäshamn: Nynäshamns kommun.

Nynäshamns kommun, 2012.

Översiktsplan för Nynäshamns kommun, Nynäshamn: Nynäshamns kommun.

Pamkvist, J. L. A. o. E. U., 2016.

Bottenfauna. En undersökning av bottenlevande infauna i kustvattnet innanför Landsort, u.o.: Medins Hav och Vattenkonsulter AB.

Ramboll, 2018.

Projekt Landsortsfarleden, MKB för inrättande av ny farled för avsnitten Fifång–Regarn och Oaxen–Skansundet, u.o.: u.n.

Region Stockholm, 2018.

Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen RUFS 2050, Stockholm: Region Stockholm.

Region Sörmland, 2022.

Sörmlandsstrategin Region Sörmlands utvecklingsstrategi, Nyköping: Region Sörmland.

Riksantikvarieämbetet, 2018.

Riksintressen för kulturmiljövården – Stockholms län, u.o.: u.n.

Riksantikvarieämbetet, 2023.

Riksintressen för kulturmiljövården – Stockholms län (AB). [Online] Available at: https://www.raa.se/app/uploads/2023/12/Stockholm-AB_riksintressen.pdf [Använd 11 april 2024].

ROBINSON, S.P. et al, 2011.

Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations. MALSFRReport, u.o.: u.n.

SGU, 2017.

Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment. SGU rapport 2017:12, u.o.: u.n.

Sjöfartsverket, 2017.

PM Revidering av rapport R160921/Risikanalyt Landsortsfarleden. Landsortsfarleden, inrättande av nya farledsavsnitt, u.o.: u.n.

Sjöfartsverket, 2024.

Förväntad utveckling av godsvolym och fartygsstorlek i farleden till Södertälje, Bertil Skoog. Diarienummer: 24-00656, u.o.: u.n.

SMHI, 2015.

Beräkning av våghöjder längs Sveriges kust som underlag till genomförande av EU:s regelverk om inre vattenvägar, u.o.: u.n.

SMHI, 2021.

Isförhållanden i Östersjön. [Online]

Available at: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/is-till-havs/isforhallanden-i-ostersjon-1.7024>

[Använd 3 juni 2024].

Sweco, 2023.

PM Marinarkeologisk granskning av sonardata Landsortsfarleden. Clas Ternström, u.o.: u.n.

Syvaab, u.d.

<https://www.syvaab.se/projekt/byggprojekt/byggprojekt-nkh-membrananlaggning>. [Online]

Available at: <https://www.syvaab.se/projekt/byggprojekt/byggprojekt-nkh-membrananlaggning>

[Använd 07 05 2024].

Södertälje kommun, 2013.

Framtid Södertälje Översiktsplan 2013-2030, Södertälje: Södertälje kommun.

Trafikverket, 2024.

<https://riksintressenkartor.trafikverket.se/>, u.o.: u.n.

Trafikverket, 2024.

<https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-stockholms-lan/sodertalje-sluss-och-kanal/#tidsplan>. [Online]

Available at: <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-stockholms-lan/sodertalje-sluss-och-kanal/#tidsplan>

[Använd 19 04 2024].

Trosa kommun, 2021.

Översiktsplan 2021 Trosa kommun, Trosa: Trosa kommun.