



Fortifikationsverket och Sjöfartsverket

Fiskfaunan i Kappelshamnsviken, Gotland –

Sammanställning av nuvarande kunskapsläge och påverkansbedömning inför arbeten i hamnområde och farled

Titel: Fiskfaunan i Kappelshamnsviken, Gotland – Sammanställning av nuvarande kunskapsläge och påverkansbedömning inför arbeten i hamnområde och farled	
Dokumentdatum: 2025-09-25	Projektnummer: D0209279, D0213573
Beställare: Fortifikationsverket och Sjöfartsverket	Författare: Karl Filipsson
Uppdragsledare beställare: Per Falkgren (FortV), Jenny Röström Vicander (SjöV)	Kvalitetsgranskare: Elin Ruist
Konsult: AFRY Infrastructure AB (AFRY)	Bilder i rapporten: AFRY
Uppdragsledare konsult: Karin Lundström	

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund och syfte	5
1.2	Utredningsområde.....	5
2	Metodik	8
3	Förutsättningar	8
3.1	Naturtyper	8
3.2	Artförekomster	9
3.3	Fredade arter och tider	10
4	Påverkan	11
4.1	Muddring	11
4.2	Undervattensbuller	12
5	Sammanfattning och bedömning	13
6	Skyddsåtgärder	15
7	Slutsats	16
8	Referenser	18

Sammanfattning

På uppdrag av Fortifikationsverket och Sjöfartsverket har AFRY genomfört en skrivbordsutredning av fiskfaunan i Kappelshamnsviken på norra Gotland. Syftet med utredningen är att ta fram ett samlat kunskapsunderlag om fiskfaunan i Kappelshamnsviken, samt att bedöma påverkan vid arbeten i hamnområdet och muddring i farleden. I uppdraget ingår även att föreslå möjliga skyddsåtgärder. Information om naturmiljön och fiskfaunan i området har sammanställts från centrala datakällor, myndigheter och tidigare inventeringar.

Kappelshamnsviken är belägen på norra Gotland cirka 35 kilometer nordost om Visby. Viken har en area på cirka 35 km². Bottenmiljön utgörs huvudsakligen av blottade mjukbottenar men även ålgräsängar, musselbankar, hårdbotten och tångbälten förekommer i viken. Flera fiskförande vattendrag med bestånd av lekande öring och flodnejonöga mynnar i södra och östra delarna av Kappelshamnsviken.

Sammanlagt har 21 fiskarter dokumenterats i Kappelshamnsviken och närliggande sötvattensmiljöer. I utsökningsområdet för föreliggande utredning, vilket omfattas av Kappelshamnsviken och det direkta närområdet 1 km omkring viken, finns rapporterade fynd av öring och flodnejonöga enbart från lek- och uppväxtområden i vattendrag som mynnar i Kappelshamnsviken. Eftersom dessa arter lever i havet som vuxna utgör de däremot en del av Kappelshamnsvikens fiskfauna, även om rapporterade förekomster av dessa arter är från sötvattensmiljöer. Därtill förekommer fynd av fyra arter karpfiskar vilka huvudsakligen bedöms vara knutna till sötvattensmiljöer. Dessa arter bedöms inte påverkas av arbeten i Kappelshamnsviken.

Ungefär hälften av de 21 rapporterade arterna utgörs av små marina bottenlevande fiskar med livskraftiga bestånd vars bevarandestatus inte bedöms påverkas av arbeten i hamnområdet och muddring i viken. Däremot bör hänsyn tas till dessa arter genom att bevara viktiga bottenmiljöer för biologisk mångfald, huvudsakligen ålgräsängar och blåmusselbankar. Dessa miljöer nyttjas även som uppväxt- och födosöksområden av större fiskarter som skrubbskädda, torsk och öring.

Bestånden av fiskarterna abborre, gädda, skrubbskädda och strömming bedöms kunna påverkas på lokal nivå av arbeten som medför grumling, i synnerhet under arternas lekperioder. Med hänsyn till dessa arter rekommenderas att arbeten som medför nivåer av grumling som kan påverka fiskbestånden negativt minimeras under perioden 1 mars till 31 juli. En spridningsmodellering kan visa i vilken omfattning suspenderat sediment sprids vid grumlande arbeten, och åtgärder vidtas utifrån detta med avseende på skyddsåtgärder för fisk och närliggande känsliga bottenar. Påverkan från bullrande arbeten av den grad som leder till mortalitet och skador hos fisk bedöms vara mycket lokal, cirka 10–50 meter från ljudkällan.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Fortifikationsverket och Sjöfartsverket har AFRY gjort en sammanställning över det nuvarande kunskapsläget om fiskfaunan i Kappelshamnsviken på norra Gotland, Gotlands län (Figur 1). I arbetet har det även ingått att bedöma påverkan på fiskfaunan vid arbeten i Kappelshamns hamnområde samt muddring i farleden. Studien efterfrågades då myndigheterna planerar att muddra i hamn, vändzon och farled. Även ut- och ombyggnation av hamnområdet vid Kappelshamns hamn planeras.

Syftet med utredningen är att ta fram ett samlat kunskapsunderlag om och bedöma påverkan på fiskfaunan vid muddring i viken samt ut- och ombyggnation av hamnen. I uppdraget ingår även att föreslå möjliga skyddsåtgärder för att minimera påverkan på fisk. Påverkan kan exempelvis uppstå under arbeten som medför grumling, undervattensbuller och habitatförlust. I miljöbalkens hushållningsbestämmelser (3 kap. 3 §) anges att mark- och vattenområden som är särskilt känsliga ur ekologisk synpunkt så långt möjligt ska skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön. Denna utredning är således ett stöd för bedömning enligt miljöbalken 3 kap. 3 §.

1.2 Utredningsområde

Utredningsområdet utgörs av Kappelshamnsviken på norra Gotland, Gotlands län, Figur 1. Viken är belägen cirka 35 kilometer nordost om Visby. I utredningsområdet ingår även de vattendrag som mynnar i viken.

Kappelshamnsviken har en area på cirka 35 km² och är belägen i södra Östersjöns vattendistrikt. Kappelshamnsviken utgör en vattenförekomst (SE575480-184830) som omfattas av miljö kvalitetsnormer. Den ekologiska statusen i Kappelshamnsviken är bedömd till måttlig där kvalitetsfaktorerna växtplankton och ljusförhållanden har varit utslagsgivande. Detta innebär att Kappelshamnsviken är påverkad av övergödning till följd av belastning av näringsämnen (VISS, 2025).

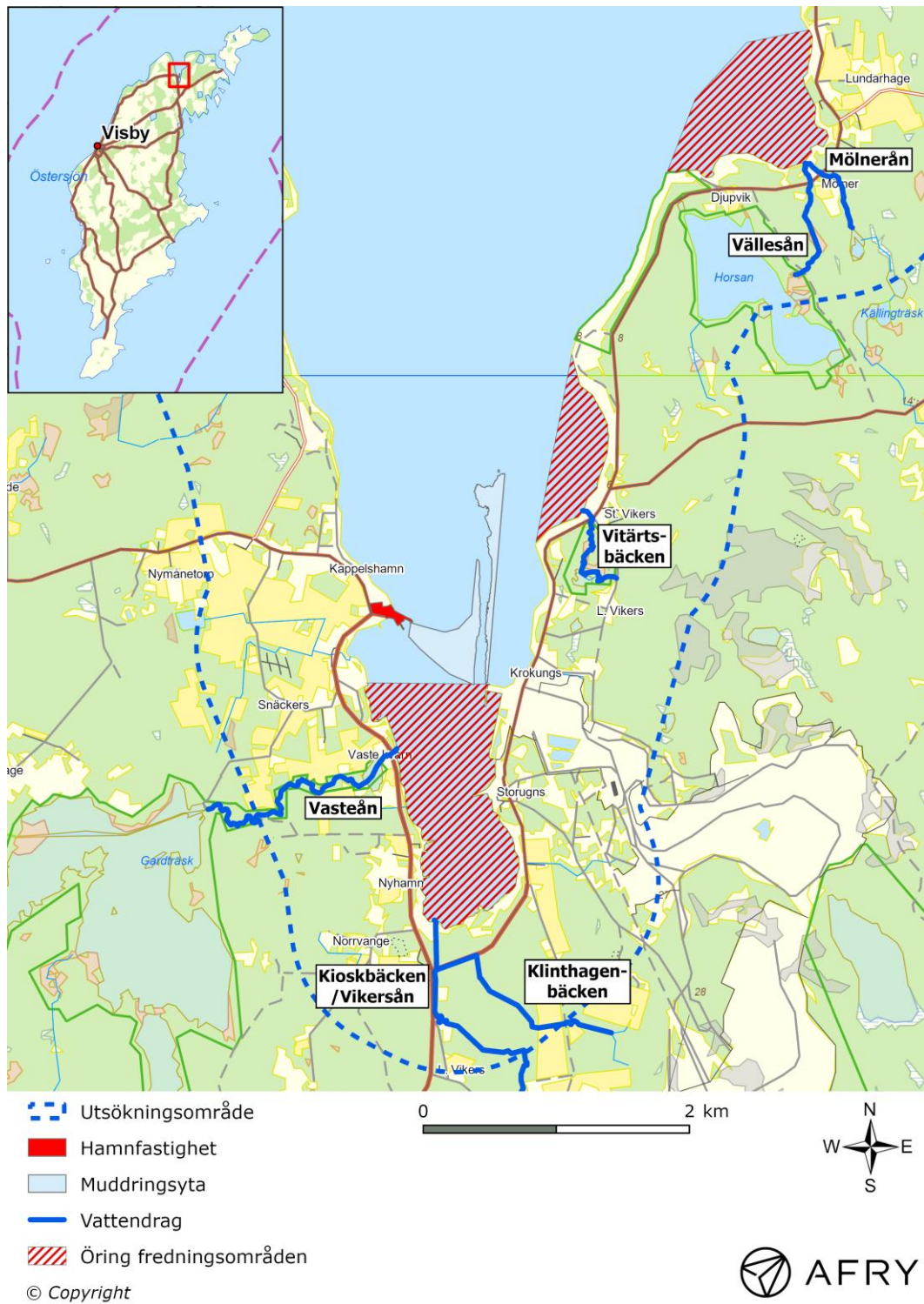
Flera vattendrag mynnar i Kappelshamnsviken, varav två utgör vattenförekomster: Vällesån (SE642080-727317) och Vasteån (SE641381-167238) (Figur 2). Vasteån har måttlig ekologisk status medan Vällesån har god ekologisk status. För Vasteån är kvalitetsfaktorerna fisk och hydromorfologi utslagsgivande. Vandringshinder vid Vaste kvarn och utloppet till sjön Träskmyr utgör definitiva vandringshinder och innebär att öring, gädda, abborre och id är avskurna från tidigare lekomyråden (Länsstyrelserna, 2025). Utöver Vasteån och Vällesån mynnar flera vattendrag i Kappelshamnsviken som inte utgör vattenförekomster (VISS, 2025), exempelvis Kioskbäcken, Klinthagenbäcken, Mölnarån och Vikersån (Figur 2).



© Copyright



Figur 1. Översiktskarta över Kappelshamnsviken som visar område för hamnfastighet och muddringsyta. Utsökningsområde avser det område från vilket tidigare inrapporterade fynd av fisk har inhämtats från SLU Artdatabanken. Infälld karta visar områdets lokalisering på Gotland.



Figur 2. Karta över de vattendrag som mynnar i Kappelshamnsviken och som utgör kända lekvatten för öring och flodnejonöga, eller vattendrag som utgör vattenförekomster (Vasteån och Vällesån). Fredningsområden för öring avser områden där sportfiske efter öring är förbjudet mellan 1 september och 31 januari. Infälld karta visar områdets lokalisering på Gotland.

2 Metodik

Utredningen utgörs av en sammanställning av det befintliga kunskapsunderlaget om fiskfaunan i Kappelshamnsviken och vikens direkta närområde. Relevant miljödata har sammanställts från SLU Artdatabanken (SLU Artdatabanken, 2025a; SLU Artdatabanken, 2025b), provfiskedatabaserna (KUL, 2025; SERS, 2025) samt tidigare inventeringar av naturmiljön i Kappelshamnsviken och dess närområde (Länsstyrelsen Gotland, 2007; Länsstyrelsen Gotland, 2021; Länsstyrelsen Gotland, 2022; Rådén, Palmkvist, Erkenborn, & Scherer, 2018; Sportfiskarna, 2023).

Uttag av artfynd av fiskar gjordes från ett område som omfattar Kappelshamnsviken samt ett utökat område på 1 km omkring viken (Figur 1). Uttaget gjordes 2025-01-31 från SLU Artdatabankens Fynddata (SLU Artdatabanken, 2025b), som tillhandahåller inrapporterade artfynd från privatpersoner, myndigheter och organisationer, samt offentliga fångstdata från databasen för provfisken vid kusten (KUL, 2025) och svenskt elfiskeregister (SERS, 2025). Utsökning av artfynd avgränsades till åren 2000–2025.

3 Förutsättningar

3.1 Naturtyper

Inventeringar av naturtyper enligt habitatdirektivets bilaga 1 har tidigare genomförts i Kappelshamnsviken år 2017 och 2020. De tre naturtyperna rev (1170), blottade sand- och lerbottnar (1140) och stora grunda vikar (1160) identifierades i viken (Länsstyrelsen Gotland, 2021). Bottnen i Kappelshamnsviken utgörs huvudsakligen av mjukbotten men även områden med hårbotten förekommer. I samband med karteringen noterades stora tångbälten utmed viken samt blåmusselbankar i vikens östra och yttre delar. Även kransalger är vanligt förekommande i Kappelshamnsviken. Kartering av ålgräs har genomförts utmed Gotlands kust och under karteringen identifierades både mindre partier med ålgräs i Kappelshamnsviken samt ett större område med ålgräs på 15 hektar längst inne i Kappelshamnsviken (Länsstyrelsen Gotland, 2022). Detta område med ålgräsängar har tidigare pekats ut som ett potentiellt reproduktionsområde för kustlekande fisk (Länsstyrelsen Gotland, 2021). I synnerhet ålgräsängar men även blåmusselbankar och tångbälten utgör viktiga uppväxtområden för flera olika fiskarter.

Området vid själva Kappelshamns hamn har tidigare bedömts hysa låga naturvärden till följd av att området är hårt exploaterat (Länsstyrelsen Gotland, 2021; Rådén, Palmkvist, Erkenborn, & Scherer, 2018). Inga förekomster av ålgräsängar eller blåmusselbankar har noterats inom arbetsområdet för hamnverksamhet eller muddring.

3.2 Artförekomster

Sammanlagt 21 fiskarter är sedan tidigare dokumenterade inom utsökningsområdet, varav 14 arter bedöms kunna leka i själva Kappelshamnsviken och 10 arter bedöms leka i vattendrag och sjöar som mynnar i viken. Vissa arter kan leka både i det bräckta vattnet i viken och i sötvatten. Kappelshamnsviken, inklusive områdena som omfattas av hamnområdet och muddringsytan i farleden, har tidigare pekats ut som ett potentiellt lek område för abborre, skrubbskädda och strömming (HELCOM, 2025). De fiskarter som är dokumenterade i Kappelshamnsviken, samt inom ett utökat område 1 km omkring viken, redovisas i Tabell 1.

Lek av öring är sedan tidigare känt från vattendragen Vasteån, Kioskbäcken/Vikersån, Klinthagenbäcken, Mölnerån och Vitärtsbäcken som mynnar i södra och östra delarna av Kappelshamnsviken (Figur 2) (SLU Artdatabanken, 2025b; Sportfiskarna, 2023; VISS, 2025). Lek av flodnejonöga har tidigare dokumenterats i Kioskbäcken/Vikersån och Klinthagenbäcken som mynnar i södra delen av Kappelshamnsviken (Figur 2) (Länsstyrelsen Gotland, 2007).

Den rödlistade arten torsk (VU) (SLU Artdatabanken, 2020) har fångats i Kappelshamnsviken och bedöms förekomma regelbundet i området. Torsken leker däremot inte i viken utan förekommer i området först som ungfisk eller vuxen. Ålgräsängar och hårdbottnar utgör viktiga uppväxt- och födosöksområden för torsk.

Den invasiva främmande arten svartmunnad smörbult med mycket hög risk för invasivitet är dokumenterad från Kappelshamnsviken (Havs- och vattenmyndigheten, 2025a; Strand, Aronsson, & Svensson, 2018).

Tabell 1. Samtliga fiskarter som är dokumenterade i Kappelshamnsviken samt inom ett utökat område på 1 km omkring viken. Tabellen redogör för vilka arter som bedöms leka i själva Kappelshamnsviken och vilka arter som leker i vattendrag eller sjöar som mynnar i viken. Rödlistade arter redovisas och klassas till nära hotad (NT), sårbar (VU), starkt hotad (EN), akut hotad (CR) eller nationellt utdöd (RE), där NT är den lägsta klassningen (SLU Artdatabanken, 2020).

Artnamn	Lekområde	Övrigt	Källa
Abborre	Viken, sötvatten (sjö)		Kustprovfiske, artportalen
Elritsa	Sötvatten (sjö, vattendrag)		Artportalen
Flodnejonöga	Sötvatten (vattendrag)	Upptagen i art- och habitatdirektivet	Elprovfiske Kioskbäcken, Klinthagenbäcken. Artportalen
Gädda	Viken, sötvatten (sjö)		Elprovfiske Vasteån. Artportalen
Kusttobis	Viken		Artportalen
Mindre havsnål	Viken		Kustprovfiske
Mört	Sötvatten (sjö)		Artportalen

Oxsimpa	Viken		Kustprovfiske
Sandstubb	Viken		Artportalen
Sarv	Sötvatten (sjö)		Artportalen
Skrubbskädda	Viken		Kustprovfiske, artportalen.
Småspigg	Viken, sötvatten (sjö, vattendrag)		Elprovfiske Vasteån, Vikersån, Klinthagenbäcken. Artportalen.
Storspigg	Viken, sötvatten (sjö, vattendrag)		Elprovfiske Vikersån, Klinthagenbäcken. Artportalen
Strömning	Viken		Kustprovfiske
Sutare	Sötvatten (sjö, vattendrag)		Elprovfiske Vasteån, Klinthagenbäcken
Svartmunnad smörbult	Viken	Mycket hög risk för invasivitet.	Kustprovfiske, artportalen.
Tobiskung	Viken		Kustprovfiske
Torsk	Annat havsområde	Rödlistad (VU)	Kustprovfiske
Tånglake	Viken		Kustprovfiske
Tångsnälla	Viken		Artportalen
Öring	Sötvatten (vattendrag)		Elprovfiske Vasteån, Vikersån, Kioskbäcken, Klinthagenbäcken. Artportalen Mölnerån och Vitårtsbäcken.

3.3 Fredade arter och tider

Även om de planerade arbetena i Kappelshamnsviken inte omfattar fiske återspeglar tider för fredning från fiske när på året som olika fiskarter har särskilt kritiska tidsperioder, huvudsakligen för lek. Således redovisas tider för fredning i det här avsnittet.

Flera områden i Kappelshamnsviken utgör fredningsområde för öring mellan 1 september och 31 januari (Figur 2). Dessa områden utgörs av vikar där det mynnar vattendrag från vilka lek av öring är känt. Längs hela Gotlands kust, ut till fyra sjömil från kusten, är gädda och abborre fredade från 1 mars till 31 maj. Sik är fredad runt hela Gotland från 1 november till 15 december, däremot finns inga dokumenterade förekomster av sik från Kappelshamnsviken. Skrubbskädda är fredad runt hela Gotland från 15 februari till 15 maj. Detta innebär att dessa arter inte får fiskas under de angivna perioderna. Inget yrkesfiske bedrivs i Kappelshamnsviken. Fritidsfiske med bland annat nät bedrivs i delar av viken (Länsstyrelsen Gotland, 2025).

4 Påverkan

De två huvudsakliga faktorerna som bedöms påverka fisk under arbeten i hamnområde och farled i Kappelshamnsviken utgörs av muddring med efterföljande grumling och sedimentation, samt undervattensbuller som uppstår vid arbeten.

4.1 Muddring

Uppgrumling av sediment påverkar sikt, ljusgenomsläpp, vattenkemi och sedimentation, med efterföljande effekter på vattenlevande djur som fisk. Muddring förändrar bottenstrukturen vilket kan leda till att miljöer som används till födosök och lek förändras eller försvinner. Grumling resulterar i att arter som jagar med synen får svårare att hitta byten, vilket har setts hos exempelvis abborre och gädda. Därtill kan uppgrumlade finkorniga sediment leda till att gälarna på fisk sätts igen. De faktorer som bedöms vara mest kritiska för att begränsa påverkan av grumling på fisk är vilken tidpunkt på året som grumlande arbeten utförs, i kombination med mängden suspenderat material i vattnet och grumlingens varaktighet. Generellt sett tolererar fisk lägre koncentrationer grumling under längre tidsperioder, och höga koncentrationer under kortare perioder. Under kortare exponeringstider i storleksordningen timmar eller dagar klarar många fiskarter av koncentrationer av grumling upp emot 1000 mg/liter. Koncentrationer suspenderat material under 100 mg/liter bedöms ha liten påverkan på fisk under tidsperioder kortare än 14 dagar. En brist på långtidsstudier förordar däremot försiktighet vad gäller påverkan av låga koncentrationer under långa exponeringstider (Karlsson, Kraufvelin, & Östman, 2020).

Hur väl fiskar klarar av grumling varierar mellan arter, där bottenlevande arter som exempelvis plattfiskar ofta är betydligt mer tåliga än pelagiska arter. Pelagiska arter som lever av plankton kan vara särskilt känsliga då gälarnas utformning resulterar i att gälarna är mer benägna att täppas igen av finkorniga partiklar. Exempelvis visar studier på strömning, som är en pelagisk planktonätande art, att fisken undviker vatten där grumlingshalter överstiger 10 mg/liter (Johnston & Wildish, 1981; Westerberg, Rönnbäck, & Frimansson, 1996).

Grumling har visats ha störst påverkan under fiskars lekperiod och då huvudsakligen på ägg, larver och yngel. Grumlande arbeten bör därför undvikas under tidsperioder då många arter leker (Karlsson, Kraufvelin, & Östman, 2020). Hos fisk är ofta ägg och larver mer känsliga för grumling än äldre livsstadier. Därtill är larver ofta mer känsliga än ägg. Grumling i vatten gör det svårt för fisklarver och yngel att söka föda, eftersom de ofta jagar med synen och upptäcker byten på enbart några millimeters avstånd. Till skillnad från ägg klarar inte yngel av längre perioder med svält, utan dör efter några dagar när de blivit för svaga för att söka efter föda. Larver och yngel är även mer känsliga för att finkorniga partiklar sätter igen gälarna än större fiskar. Hos strömning har minskat födointag noterats vid grumlingshalter på

20 mg/l (Johnston & Wildish, 1982) och i en studie på torsklarver ökade mortaliteten vid grumlingshalter som översteg 10 mg/liter (Westerberg, Rönnbäck, & Frimansson, 1996). Generellt sett kan koncentrationer av suspenderade ämnen i storleksordningen 10–100 mg/liter ha dödlig effekt på fiskägg och larver, medan koncentrationerna ofta måste vara i storleksordningen gram per liter för att påverkan ska vara dödlig för juvenil och vuxen fisk. Det finns dock undantag, där studier på exempelvis strömming visar att vuxna fiskar är betydligt mer känsliga än ägg och larver (Johnston & Wildish, 1982; Westerberg, Rönnbäck, & Frimansson, 1996).

I många fall är bottensamhället som fisken är beroende av som födokälla eller livsmiljö mer känsligt för muddring än fisken i sig, genom direkt fysisk påverkan eller exempelvis förändringar i vattenflöden och bottensubstrat orsakat av sedimentation. Majoriteten av de bottenlevande evertebrater som förekommer på blottade mjukbottnar lever i de översta 30 cm av bottenskiktet, vilket ofta avlägsnas vid muddring och således försämrar födotillgången för fisk (Karlsson, Kraufvelin, & Östman, 2020). Ålgräs har en mycket viktig funktion som lek- och uppväxtområden för många fiskarter, och är mycket känslig för grumling. En storskalig inventering av ålgräs har visat att ålgräs inte förekom djupare än en meter på de platser där mängden suspenderat material översteg 15 mg/liter, vilket utgör halter inte långt ifrån naturliga bakgrundshalter i grunda vikar (Dennison, o.a., 1993). I Nordsjöområdet har kritiska toleransnivåer för ålgräs för ljusinsläpp vid botten (surface irradiance, SI) uppmätts till 19–31 % av SI. Vid ljusinsläpp under detta överlever ålgräset enbart kortare perioder (Erftemeijer & Lewis, 2006; Hammar, Magnusson, Rosenberg, & Granmo, 2009). Hammar, Magnusson, Rosenberg och Granmo (2009) förespråkar att muddring i närheten av ålgräs bör regleras så att ljusreduceringen inte överstiger dessa värden. Ytterligare en skyddsåtgärd för att undvika påverkan på ålgräs är att undvika muddring under ålgräsets tillväxtperiod vår och sommar.

Blåmusslor, vilka bildar revstrukturer som nyttjas av fisk som livsmiljöer, har visats vara mycket tåliga för exponering av höga halter av grumling, även under långa tidsperioder (Karlsson, Kraufvelin, & Östman, 2020). En studie påvisade att vuxna blåmusslor har 10 % dödlighet vid 11 dygns exponering av grumlingshalter på 100 000 mg/liter (McFarland & Peddicord, 1980). Sammantaget indikerar flera studier att blåmusslor måste utsättas för mycket höga grumlingshalter (> 10 000 mg/liter) för att förhöjd dödlighet över 30 % ska uppstå. Flera studier visar därtill att juvenila och vuxna blåmusslor är mer känsliga för grumling än larver (Karlsson, Kraufvelin, & Östman, 2020).

4.2 Undervattensbuller

Arbetsmoment under vatten som exempelvis muddring, sprängning, pålning och spontning ger upphov till undervattensljud och vibrationer som kan påverka fiskar negativt. Höga ljudnivåer kan ge upphov till både tillfälliga och permanenta hörselskador, skador på inre organ samt beteendeförändringar som att fisken exempelvis undviker platser med höga ljudnivåer. Känsligheten hos fiskars hörsel är starkt artberoende. Generellt sett är fiskar med simblåsa

mer känsliga än fiskar utan simblåsa, och fiskar är ofta mer känsliga för buller av låga frekvenser (Andersson, o.a., 2016).

I Vindvals rapport (Andersson, o.a., 2016) ges förslag på ljudnivåer som är ämnade att ligga till grund för gränsvärden för undervattensbuller, i syfte att undvika mortalitet och skador hos fisk. Begränsningsvärdena för mortalitet och inre skador på fisk är satta till en ljudexponeringsnivå (SEL) på 174 dB rel 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$. För ljudtrycksnivå (SPL) är gränsvärdet satt till 207 dB rel 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$. Standardkommittén S3/SC1 har tagit fram en rapport (Popper, o.a., 2014) som utgör en vägledning för bedömning av hur olika typer av buller påverkar fisk, exempelvis från sprängning, fartyg och andra kontinuerliga bullerkällor. För buller från sprängning anges att mortalitet och potentiellt dödlig skada riskeras vid ljudtrycksnivåer $\text{SPL}_{(\text{topp})}$, på 229–234 dB rel 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$.

Ljudnivåer vid muddring är ofta lägre än de nivåer som kan orsaka hörselnedsättningar hos fisk. Studier visar att ljudnivåer från ett muddringsfartyg är att jämföra med ett fraktfartyg som färdas med normal hastighet (ICES, 2016). Utifrån beräkningar från tidigare studier (Karlsson, Almström, & Berglind, 2004; AFRY, 2025), vilka har utgått från begränsningsvärdena som är angivna i föregående stycke, bedöms muddring kunna ge upphov till tillfälliga hörselskador hos fiskarter som använder simblåsan för ökad hörselförmåga, förutsatt att fisken befinner sig inom 25 meter från muddringen kontinuerligt under 12 timmar. För att tillfällig hörselskada ska uppstå måste muddringen då pågå oavbrutet under 12 timmar. För spontning beräknas mortalitet och skada på inre organ på fiskar kunna uppstå hos fiskar som befinner sig 25 meter från spontning, för pålning beräknades avståndet till 50 meter. Påverkan av sprängning är svårare att bedöma då det till stor del beror av laddningsvikten och var detonationen sker, exempelvis i vattenkolumnen eller på botten. Vid en uppskattning för arbeten med sprängningar i Göta älv uppskattades gränsvärden för mortalitet och potentiell dödlig skada hos fisk överskridas inom 10 meter från sprängning vid en laddningsvikt av 5,1 kg (AFRY, 2025).

5 Sammanfattning och bedömning

Sammanlagt finns 21 fiskarter dokumenterade från Kappelshamnsviken och sötvattnsmiljöerna i vikens närområde. Dessa arter har kategoriserats i sex kategorier (A-F) utifrån hur arterna bedöms påverkas av de planerade arbetena i hamnanläggningen och viken, se Tabell 2. Bedömning av påverkan har gjorts utifrån arternas ekologi, så som livsmiljö, levnadssätt, lek- och vandringsmönster. Syftet med tabellen är således att ge en översikt över de förekommande fiskarterna utifrån arternas ekologiska funktion och möjlig påverkan vid arbeten i hamnområde och farled. Indelningen innebär även att de olika fiskarterna kan hänvisas till utan att samtliga arter måste benämnas.

För fiskarterna i kategorierna A-C bedöms de planerade arbetena i hamnen och muddringen i viken ha försumbar till liten påverkan på beståndens gynnsamma bevarandestatus och kontinuerlig ekologisk funktion. Detta förutsätter dock att miljöer som ålgräsängar och musselbankar vilka utgör

viktiga miljöer för biologisk mångfald bevaras. Dessa miljöer utgör även uppväxt- och födosöksområden för större rovfiskar som skrubbskädda, torsk och öring.

Fiskarterna i kategori D bedöms kunna påverkas vid muddring och bullrande arbeten i Kappelshamnsviken, till den grad att det kan vara lämpligt att tillämpa skyddsåtgärder i form av tidsrestriktioner då arbeten som påverkar fisken negativt inte utförs. Dessa arter har en betydande ekologisk roll som rov- eller bytesfiskar och kan vara känsliga för störning huvudsakligen under lekperioden, vilket återspeglas i att abborre, gädda och skrubbskädda omfattas av tider för fredning. Gädda leker i grunda vikar och översvåmningsområden på exempelvis fält och åkrar. Även abborre leker huvudsakligen på grunt vatten med riklig kärlväxtvegetation, där rommen hänger i vegetationen. Skrubbskädda leker på djupare vatten (25–40 meter) och har pelagiska ägg som driver runt i vattenmassan under utvecklingen. Strömming leker över sand-, sten- och grusbotten på 10–40 meters djup. Rommer sjunker till botten och fäster vid bottenstrukturer.

Öring och flodnejonöga (kategori E) leker inte i själva viken utan vandrar upp i vattendrag där leken sker. Påverkan på öring och flodnejonöga under arbeten i Kappelshamnsviken bedöms därför vara försumbar. Fiskarten i kategori F utgörs av en mycket invasiv art, svartmunnad smörbult. Ekologiskt sett tillhör svartmunnad smörbult fiskarterna i kategori C.

Tabell 2. Kategorisering utav samtliga fiskarter som dokumenterats i Kappelshamnsviken och angränsande sötvatten, samt bedömning av påverkan utifrån arternas livsmiljö, lek och vandringsmönster.

Kategori	Arter	Påverkan
A. Fiskarter som huvudsakligen förekommer i sötvatten och som därmed inte bedöms påverkas av planerade arbeten i viken. Inga utav arterna är rödlistade.	Elritsa, mört, sarv, sutare.	Försumbar påverkan
B. Torsk, rödlistad art (VU) av ekonomiskt intresse men leker inte i det aktuella området.	Torsk	Försumbar påverkan
C. Små i huvudsak bottenlevande marina arter med livskraftiga populationer. Arterna är inte av intresse för fisket. Undantag tobisfiskar som används till fiskmjöltillverkning. Ålgräsängar, musselbankar och tångbälten utgör viktiga livsmiljöer. Tåliga mot grumling eftersom arterna naturligt lever nära bottenbotten. Inga utav arterna är rödlistade.	Kusttobis, mindre havsnål, oxsimpa, sandstubb, småspigg, storspigg, tobiskung, tånglake, tångsnälla.	Liten påverkan, förutsatt att viktiga livsmiljöer som ålgräs, musselbankar och tångbälten bevaras.
D. Arter som leker i viken och som kan kräva särskild hänsyn. Arterna är värdefulla för yrkes- och sportfisket. Dessa arter är även viktiga som ekologiska nyckelarter, ofta som rov- eller bytesfiskar. Ingen av arterna är rödlistade.	Abborre, gädda, skrubbskädda, strömming.	Möjlig påverkan beroende av omfattningen av de arbeten som utförs, huvudsakligen under lekperioden och på ägg/yngel.
E. Arter som leker i vattendrag men som födosöker i havet som vuxna.	Flodnejonöga, öring.	Försumbar till liten påverkan.
F. Svartmunnad smörbult. Ej inhemsk art med mycket hög risk för invasivitet.	Svartmunnad smörbult.	-

6 Skyddsåtgärder

I detta avsnitt diskuteras möjliga skyddsåtgärder med hänsyn till fiskfaunan vid ut- och ombyggnation av Kappelshamns hamn, samt vid muddring av hamnområde, vändzon och farled.

- Undvik muddring och utfyllnad på känsliga bottenmiljöer med högt naturvärde, huvudsakligen ålgräsängar och blåmusselbankar. Dessa områden utgör viktiga livsmiljöer för mindre fiskarter och nyttjas även som uppväxt- och födosöksområden av större fisk som skrubbskädda, torsk och öring. Tidigare naturkarteringar har visat att ålgräsängar och blåmusselbankar inte förekommer inom utfyllnadsområde och muddringsyta för den planerade verksamheten (Länsstyrelsen Gotland, 2021).
- Ålgräsängar finns belägna cirka 500 meter både söder och öster om det planerade verksamhetsområdet för utfyllnad och muddring. Ifall spridningssimulering visar att sedimentation på dessa botten sker till den grad att det utgör negativ påverkan på ålgräs bör åtgärder vidtas för att minska spridning av suspenderat sediment. Exempelvis kan muddrande arbeten utföras utanför ålgräsets tillväxtperiod vår och sommar. Tidigare studier på sedimentation av sand och grus visar att dessa material i regel återsedimenterar inom 500 meter från platsen för muddringen, medan finpartikulära sediment som silt och lera kan återsedimentera längre från muddringsplatsen, åtminstone upp till 1250 meter från muddringsområdet (Karlsson, Kraufvelin, & Östman, 2020). Avstånd för återsedimentering varierar däremot mellan områden, huvudsakligen beroende på skillnader i vattenrörelser. Spridningsmodellering av sediment för den aktuella verksamheten kommer ge en bättre bild av grumling och sedimentation i Kappelshamnsviken och bör utgöra underlag vid bedömning av påverkan på känsliga bottenmiljöer.
- Minimera grumlande arbeten av den grad som kan påverka fiskarbestånd negativt under tidsperioden 1 mars till 31 juli. Denna tidsperiod är känslig med avseende på skyddsvärda fiskarters lek, huvudsakligen med hänsyn till abborre, gädda, skrubbskädda och strömring, se Tabell 3. Halten suspenderat sediment under grumlande arbeten under denna period bör inte överstiga 100 mg/liter under längre perioder än 14 dagar. Tidsperioden har avgränsats utifrån Havs- och vattenmyndighetens tjänst lektidsportalen som tillhandahåller information om känsliga perioder för svenska fisk- och kräftdjursarter (Havs- och vattenmyndigheten, 2025b), med stöd av de fredningstider som är uppsatta av Länsstyrelsen (Länsstyrelsen Gotland, 2025). Således utgör hösten och vintern den bästa tiden på året att utföra grumlande arbeten som kan påverka fisk i Kappelshamnsviken.
- Påverkan från bullrande arbeten bedöms bli mycket lokal, där mortalitet och skador hos fisk bedöms kunna uppstå inom 10–50

meter från ljudkällan beroende på arbetsmoment. En vanlig metod för att skydda fiskar vid arbeten med pålning, spontning och andra ljudalstrande arbeten är att inleda arbetena med en period med lågintensiv aktivitet. Detta syftar till att få fisk att avlägsna sig från platsen innan arbetena påbörjas. På likande sätt kan ljudsignaler användas för att skrämja bort fisk från ett område innan arbeten påbörjas. Även bubbelridåer kan användas för att förhindra spridning av ljud, där bubblor släpps ut på botten genom perforerade rör. Luft och vatten har stora skillnader i akustisk impedans, och därmed dämpas bullret när det passerar genom bubbelridån (Andersson, o.a., 2016). Det är däremot av vikt att dessa metoder inte används i sådan omfattning att de stör kritiska förflyttningar hos fisk, som exempelvis lekvandring. Påverkan i Kappelshamnsviken vid tillämpning av dessa metoder bedöms däremot vara så pass lokal att det inte bör störa fiskars vandring.

Tabell 3. Lektider och andra känsliga perioder för fiskarter vars bestånd bedöms kunna påverkas på lokal nivå av arbeten som medför grumling, höga ljudnivåer eller annan störning i Kappelshamnsviken.

Art	Kommentar	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Abborre	Lekperiod, kan lekvandra till sötvatten												
Flodnejonöga	Lekvandring												
Gädda	Lekperiod, kan lekvandra till sötvatten												
Strömning	I Östersjön och runt Gotland är vårlekande dominerande, men även höstlekande förekommer.												
Skrubbskädda	Larvperiod												
Öring	Lekvandring												

7 Slutsats

Kappelshamnsviken hyser en tämligen rik och varierad fiskfauna. Majoriteten av de fiskarter som förekommer i viken bedöms inte påverkas vid arbeten i hamnområde och farled vid Kappelshamn. Detta gäller huvudsakligen små bottenlevande fiskar, fiskarter som leker i sötvatten, samt torsk som leker i andra havsområden. De arter som bedöms kunna påverkas utgörs av större fiskar med en viktig ekologisk roll antingen som bytes- eller rovfiskar och som sannolikt leker i viken. Dessa arter utgörs av abborre, gädda, strömning och skrubbskädda. Flera av dessa arter är redan fredade från fiske i det aktuella området under lekperioden.

För att begränsa påverkan bör bottenmiljöer med höga naturvärden undvikas vid muddringsarbeten, huvudsakligen ålgräsängar men även musselbankar. Grumlade arbeten av den omfattning som kan påverka fisk negativt bör

minimeras under den tidsperiod då flera känsliga arter leker, vilken sträcker sig från mars till juli. Denna tidsperiod sammanfaller med när hänsyn bör visas till störningskänsliga fåglar under häckningsperioden, samt ålgräsets tillväxtperiod. Spridningsmodellering kan visa i vilken omfattning suspenderat sediment sprids vid grumlande arbeten, och åtgärder vidtas utifrån detta med avseende på påverkan på fisk och närliggande känsliga bottenar. Undervattensbuller bedöms ha mycket lokal påverkan där ingen större påverkan kan förväntas på fisksamhället i Kappelshamnsviken.

8 Referenser

- AFRY. (2025). PM Undervattensbuller Lindholmsförbindelsen.
- Andersson, M., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B., Hammar, J., Persson, L. K., . . . Wikström, A. (2016). Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning. *Vindval, Rapport 6723*.
- Dennison, W., Orth, R., Moore, K., Stevenson, J., Carter, V., Kollar, S., . . . Batiuk, P. (1993). *Assesing water quality with submersed aquatic vegetation - Habitat requirements as barometers of Chesapeake Bay health*. *BioScience*, 43, 86-94.
- Erftemeijer, P., & Lewis, R. (2006). *Environmental impacts of dredging on sea-grasses: A review*. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 1553-1572.
- Hammar, L., Magnusson, M., Rosenberg, R., & Granmo, Å. (2009). Miljöeffekter vid muddring och dumpning - en litteratursammanställning. *Naturvårdsverket, rapport 5999*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 31 01 2025a). Invasiva främmande arter - svartmunnad smörbult. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/invasiva-frammande-arter/sok-frammande-arter/fakta/svartmunnad-smorbult.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 31 01 2025b). Lektidsportalen. Hämtat från https://havbipub.havochvatten.se/analytics/saw.dll?Dashboard&PortalPath=/shared/Lektidsportalen/_portal/Lektidsportalen
- HELCOM. (den 30 01 2025). HELCOM Map and data service. Hämtat från <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/>
- ICES. (2016). Report of the working group on the effects of extraction of marine sediments on the marine ecosystem (WGEXT). *Gdansk, Polen*.
- Johnston, D., & Wildish, D. (1981). Avoidance of dredge spoil by herring (*Clupea harengus harengus*). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 26, 307-314.
- Johnston, D., & Wildish, D. (1982). Effect of suspended sediment on feeding by larval herring (*Clupea harengus harengus* L.). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 29, 261-267.
- Karlsson, M., Kraufvelin, P., & Östman, Ö. (2020). Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer. En syntes av grumlingens dos och varaktighet. *Aqua reports 2020:1. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Drottningholm Lysekil Öregrund*. 73 s.
- Karlsson, R., Almström, H., & Berglind, R. (2004). Miljöeffekter av undervattenssprängningar - en litteraturstudie. *Totalförsvarets Forskningsinstitut*.
- KUL. (den 31 01 2025). KUL - Databasen för provfiske vid kusten. Hämtat från <https://www.slu.se/miljoanalys/statistik-och-miljodata/sok-data/kul/#downloadInfo>
- Länsstyrelsen Gotland. (2007). Inventering av flodnejonöga i Gotländska vattendrag 2006. *Rapporter om natur och miljö - nr 2007:8*.
- Länsstyrelsen Gotland. (2021). Inventering och kartering av grunda områden kring Gotland 2020. *Länsstyrelsen Gotlands län*.
- Länsstyrelsen Gotland. (2022). Ålgräskartering runt Gotland 2019-2021. *Länsstyrelsen Gotlands län*.
- Länsstyrelsen Gotland. (den 31 01 2025). Fiske. Hämtat från Länsstyrelsen Gotlands län. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/gotland/djur/fiske.html>
- Länsstyrelserna. (den 31 01 2025). Biotopkarteringsdatabasen. Hämtat från <https://biotopkartering.lansstyrelsen.se/frmKarta.aspx>
- McFarland, V., & Peddicord, R. (1980). Lethality of a suspended clay to a diverse selection of marine and estuarine macrofauna. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 9, 733-741.
- Popper, A., Hawkins, A., Fay, R., Mann, D., Bartol, S., & Carlson, T. (2014). ASA S3/SCI.4 TR-2014, Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: A technical report prepared by ANSI-accredited standard committee S3/SCI and registered with ANSI.
- Rådén, R., Palmkvist, J., Erkenborn, F., & Scherer, A. (2018). Undersökning av undervattensmiljöer mellan Kappelshamnsviken och Fårösund. *Länsstyrelsen Gotland*.

- SERS. (den 30 01 2025). Svenskt elfiskeregister. Hämtat från <https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/elfiskeregistret/>*
- SLU Artdatabanken. (2020). Rödlstade arter i Sverige 2020. SLU Artdatabanken.*
- SLU Artdatabanken. (den 30 01 2025a). Artportalen. Hämtat från <https://artportalen.se/>*
- SLU Artdatabanken. (den 30 01 2025b). Fynddata. Hämtat från <https://fynddata.artdatabanken.se/login>*
- Sportfiskarna. (2023). Klinthagenbäcken 2023 - Inventering av tre provfiskelokaler, och jämförelse med resultat från 2021 och 2022.*
- Strand, M., Aronsson, M., & Svensson, M. (2018). Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige - Artdatabankens risklista. Artdatabanken rapporterar 21. Uppsala: Artdatabanken SLU.*
- VISS. (den 31 01 2025). Vatteninformationssystem Sverige - Vattenkartan. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>*
- Westerberg, H., Rönnbäck, P., & Frimansson, H. (1996). Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. ICES Council Meeting Papers 13.*