

# CERE

## **Fiskefria områden ur ett samhällsekonomiskt perspektiv: En empirisk studie**

Göran Bostedt  
CERE  
Inst. för skogsekonomi, SLU & Handelshögskolan, Umeå Universitet

Runar Brännlund  
CERE  
Handelshögskolan, Umeå Universitet

Ola Carlén  
Inst. för skogsekonomi, SLU

Fredrik Gisselman  
Enetjärn Natur AB

Lars Persson  
CERE  
Handelshögskolan, Umeå Universitet

The **Centre for Environmental and Resource Economics** (CERE) is an inter-disciplinary and inter-university research centre at the Umeå Campus: Umeå University and the Swedish University of Agricultural Sciences. The main objectives with the Centre are to tie together research groups at the different departments and universities; provide seminars and workshops within the field of environmental & resource economics and management; and constitute a platform for a creative and strong research environment within the field.



# **Fiskefria områden ur ett samhällsekonomiskt perspektiv: En empirisk studie**

Göran Bostedt

CERE

Inst. för skogsekonomi, SLU & Handelshögskolan, Umeå Universitet

Runar Brännlund

CERE

Handelshögskolan, Umeå Universitet

Ola Carlén

Inst. för skogsekonomi, SLU

Fredrik Gisselman

Enetjärn Natur AB

Lars Persson

CERE

Handelshögskolan, Umeå Universitet

## Sammanfattning

Föreliggande rapport är en samhällsekonomisk kostnads- och intäktsanalys för vart och ett av fem fiskefria områden som inrättats i Sverige nämligen, Gålö söder om Stockholm, Storjungfrun-Kalvhararna utanför Söderhamn, Havstensfjorden, Vinga samt södra Kattegatt. Ambitionen har varit att så långt som möjligt kvantifiera värden och kostnader förknippade med dessa fiskefria områdena. Vissa värden och kostnader har dock inte i nuläget varit möjliga att kvantifiera och för dessa ges en kvalitativ beskrivning.

Införandet av fiskefria områden inriktar sig primärt på att förvalta fiskbestånd för rekreations- och kommersiellt fiske, där fokus ligger på förvaltning av specifika målarter, men införandet kan även innebära samhällsekonomiska nyttor och kostnader som inte är direkt kopplade till fiske, exv. positiv påverkan på den biologiska mångfald och förbättring av förmågan att generera ekosystemtjänster. Rapporten innehåller därför en analys av ekosystemtjänster och fokuserar på vilka samhällsekonomiska värden dessa potentiella förbättringar medför för samhället i stort och för specifika intressentgrupper.

I rapporten är det lätt att intresset fokuseras på de värden och kostnader som kan, med varierande säkerhet, kvantifieras monetärt. Detta kan skapa en falsk känsla av precision i nettoresultaten för olika fiskefria områden. Exempelvis kan värdet av de ekosystemvärden som nämns ovan vara betydande, samtidigt som de bara kan uttryckas kvalitativt. Vidare finns en betydande osäkerhet i det biologiska underlaget och de ekonomiska skattningarna. För att i någon mån beakta detta har analysen gjorts i form av en scenarioanalys med fyra scenarier för varje område. Till detta har tillfogats en känslighetsanalys för vissa centrala parametrar. En viktig osäkerhet i de ekonomiska skattningarna gäller de rumsliga populationseffekterna, dvs. hur långt bort spridningseffekterna av ett fiskefritt område sträcker sig. Ett extremfall skulle kunna vara att de fritidsfiskare som tidigare fiskat i det fredade området inte kommer att öka sitt fiske i andra områden. Ett annat extremfall skulle innebära att frånfallet av fiskedagar som följd av fredningen motsvaras av lika stora öknings i angränsande områden. Den verkliga effekten har vi i denna studie inte haft möjlighet att analysera.

De kvantitativa resultaten avseende nettovärde för respektive område sammanfattas i tabellen nedan. Eftersom scenarierna är unikt utformade för varje område bör jämförelser av kalkylresultatet mellan områdena göras med försiktighet.

Sammanfattning av kalkylresultaten, tusentals kronor.<sup>a</sup>

Område	Optimistiskt scenario	Mellansscenario	Pessimistiskt scenario
Gålö	-287 – 1 912	-1 171 – 1 028	-1 677 – 522
Storjungfrun	50 558 – 53 286	27 801 – 30 529	-2 845 - -117
Havstensfjorden	1 146	-197	-1 109
Vinga			-3 200
Södra Kattegatt	528 826	377 198	76 174

<sup>a</sup> Den undre gränsen i intervallet för Gålö och Storjungfrun är resultatet under antagandet om fullständigt värdebortfall under fredningsperioden. Den övre gränsen är resultatet när det antagits att det inte uppstår något bortfall av värde under fredningsperioden.

Vad gäller *Gålö* är år 2010, det år då detta fiskefria område inrättades, startpunkten för analysen. Det innebär att alla nuvärden kommer att diskonteras till denna tidpunkt. Det fiskefria området avslutades under 2015. Kalkylperioden, är 25 år vilket innebär att vi räknar på användarvärden i 20 år efter att fiske åter har blivit tillåtet. Kalkylnettot för *Gålö*, *exklusive alternativkostnaden* för förlorat fiske, är positivt för alla scenarier, diskonteringsräntor och kalkylhorisonter. För nästan alla antaganden ovan skulle dock kalkylnettot bli negativt om den övre gränsen för alternativkostnaden för förlorat fiske under fredningsperioden inkluderades. I andra vågskålen ligger de ekosystemvärden som inte ingår i kalkylen, vilka endast kan bidra positivt till kalkylnettot. Kalkylen innehåller alltså stora osäkerheter både på värde- och kostnadssidan. Potentiellt skulle ökat fisketryck i andra områden på grund av effortförskjutning kunna utgöra en dold kostnad. Omfattningen på denna effortförskjutning har vi inte kunnat skatta.

För *Storjungfrun/Kalvhararna* blir år 2011 startpunkten för analysen. Det innebär att alla nuvärden kommer att diskonteras till denna tidpunkt. Det fiskefria området avslutades under 2016. Kalkylperioden är 25 år, dvs. vi räknar på användarvärden i 20 år efter att fiske åter har blivit tillåtet. Kalkylnettot är starkt positivt för alla varianter på det positiva scenariot och mellanscenariot. Detta gäller även om den maximala alternativkostnaden för förlorat fiske under fredningsperioden inkluderas. Endast för det pessimistiska scenariot, som utgår från att utvecklingen av fiskebestånden i det fredade området är densamma som i omgivande referensområden, blir kalkylnettot negativt. Även här skulle ökat fisketryck i andra områden på grund av effortförskjutning kunna utgöra en dold kostnad. Dessutom får man inte glömma de ekosystemvärden som inte ingår i kalkylen, vilka endast kan göra kalkylnettot mer positivt. Det höga positiva kalkylnettot beror till stor del på den stora positiva förändringen i värdet för yrkesfisket. Det i sin tur beror på att ”fångst per ansträngning” antas öka kraftigt, jämfört med referensscenariot. En sådan kraftig produktivitetsökning skulle förmodligen få till effekt att fiskeansträngningarna ökade ytterligare i området. Effekterna av en sådan ”effortökning” på fiskepopulationen och de värden som är förknippade med detta har inte bedömts.

Vad gäller *Havstensfjorden* blir år 2010 startpunkten för analysen. Centralt i analysen blir bedömningar av hur lång tid det tar innan torsk kommer tillbaka i en omfattning som tillåter fiske. I det mest positiva scenariot dröjer det 20 år innan det fiskefria området kan avvecklas och fiske kan återupptas. I ett mellanscenario dröjer det 30 år och i det mest pessimistiska scenariot kommer området aldrig att kunna öppnas för fiske igen. Total kalkylperiod blir 40 år i alla tre scenarion. Kalkylnettot för detta område blir starkt beroende på antaganden om effekterna av fredningen på fiskebestånden, diskonteringsräntan, samt kalkylhorisonten. I det optimistiska scenariot blir kalkylnettot positivt för alla antaganden om diskonteringsränta och kalkylperiod. För mellanscenariot blir kalkylnettot positivt endast om diskonteringsräntan är låg eller kalkylhorisonten lång. För det pessimistiska scenariot blir kalkylnettot negativt för alla antagna diskonteringsräntor och kalkylhorisonter.

För *Vinga* blir kalkylen negativ för alla diskonteringsräntor och kalkylhorisonter, vilket är ett trivialt resultat, eftersom kalkylen endast innehåller uppskattade kostnader för Kustbevakningens verksamhet. Här blir ekosystemvärdena avgörande för kalkylnettot, men samtidigt måste även andra potentiella kostnader beaktas. Ett ökat fisketryck av hummer i andra områden på grund av effortförskjutning kan potentiellt utgöra en dold kostnad.

För *Södra Kattegatt* blir år 2009 startpunkten för analysen. I samråd med fiskebiologer har vi bedömt att 25 år är en lämplig kalkylperiod och det fiskefria området antas vara inrättat under

hela kalkylperioden. Kalkylnettot är positivt för alla scenarier, diskonteringsräntor och kalkylhorisonter. De ekosystemvärden som inte ingår i kalkylen kan endast göra kalkylnettot mer positivt, men potentiellt skulle ökat fisketryck i andra områden på grund av effortförskjutning kunna utgöra en dold kostnad. Dessutom saknas även eventuella alternativkostnader i termer av fördyrad fiskeinsats för de som tidigare fiskat i området men nu inte kan göra det på grund av fredningen.

Ett fiskefritt område ger endast upphov till icke-användarvärden och eventuella ekosystemtjänster inom området under den tid det fiskefria området är inrättat. Även fiskare som av olika skäl kan ha en hög marginalvärdering av att fiska i det fiskefria området blir förbjudna att fiska. I allmänhet torde ett totalstopp för fiske därför endast vara motiverat i de fall beståndet endast kan återhämtas relativt snabbt om fisket stoppas helt. Annorlunda uttryckt, en kritisk situation kräver drastiska åtgärder och ett fiskefritt område är en relativt drastisk åtgärd.

Ett problem, eller brist, med denna studie är att den information som behövs för att uppskatta alla rumsliga och intertemporala substitutionseffekter som ett inrättande av ett fiskefritt område kan tänkas ge upphov saknas. Vi menar att detta måste tas i beaktande för framtida utvärderingar av fiskefria områden. Centralt i detta avseende är att information av ekonomisk/beteendemässig natur samlas in på samma rumsliga och intertemporala upplösningsnivå som den biologiska/ekologiska.

Sammanfattningsvis menar vi att för att få mer precisa och heltäckande kalkyler, och därmed ett bättre beslutsunderlag för framtida beslut, behövs:

- Bättre och mer fullödig biologisk/ekologisk information
- Mer geografiskt ”högupplöst” information om de som fiskar i de aktuella områdena avseende fiskevanor och beteenden i såväl tid som rum.
- Mer koordinerad, i såväl tid som rum, biologisk och ekonomisk/beteende informations- och kunskapsinhämtning som även möjliggör värdering av ekosystemtjänster utöver fiskevärden.
- Tydligare redovisning av kostnader relaterade till administration och övervakning i samband med inrättande och drift av fiskefria områden.

## 1. Inledning

Föreliggande rapport syftar till att genomföra en samhällsekonomisk kostnads- och intäktsanalys för vart och ett av fem fiskefria områden som inrättats i Sverige, nämligen Storzjungfrun-Kalvhararna i vattnen utanför Söderhamn, Gålö söder om Stockholm, södra Kattegatt, Vinga utanför Göteborg, samt Havstensfjorden. Givet tids- och resursramen för arbetet och tillgängliga data har ambitionen varit att så långt som möjligt kvantifiera värden och kostnader förknippade med de fiskefria områdena. Vissa värden och kostnader har dock inte i nuläget varit möjliga att kvantifiera. För dessa ges en kvalitativ beskrivning.

Samhällsekonomiska kostnads- och intäktsanalyser är ett väletablerat verktyg för att uppskatta nyttan, eller samhällets värde, för olika ekonomisk-politiska verksamheter och projekt. Som sådant kan sådana analyser därmed bidra med användbar information vid beslutsfattande. Metodens teoretiska underbyggnad kan härledas långt tillbaka i tiden till Dupuit (1844), medan användningen i praktiken i större skala kan härledas till 30-talets USA i samband med vattenkraftsutbyggnaden där.

Samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler kan motiveras av det faktum att verkligheten inte sammanfaller med den teoretiska perfekta marknadsekonomin, utan att det finns så kallade marknadsimperfectioner. Den perfekta marknadsekonomin är en teoretisk konstruktion som beskriver hur en ekonomi fungerar under vissa förutsättningar. Givet en perfekt marknadsekonomi ger marknadspriserna fullständigt korrekt information om hur konsumenterna värderar en vara och vad det kostar att producera den, vilket betyder att alla samhällets resurser allokeras på effektivast möjliga sätt. Det betyder i sin tur att de privat- och samhällsekonomiska lönsamhetskalkylerna sammanfaller och att det därmed inte finns något egentligt motiv för att genomföra specifika samhällsekonomiska kalkyler.<sup>1</sup> Men som sagt, verkligheten avviker i ett flertal avseenden från denna ideala värld. Dessa avvikelser brukar vanligen benämnas ”marknadsimperfectioner”, vilka implicerar att priserna inte förmedlar korrekt information till producenter och konsumenter ur ett samhällsperspektiv. Detta är det grundläggande motivet, och den grundläggande utgångspunkten, för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar, vilket kommer att förklaras närmare senare i rapporten.

En viktig datakälla i föreliggande rapport för kvantifiering av rekreationsvärden av fritidsfiske har varit Fritidsfiskeundersökningen. Undersökningen är en årligen återkommande enkätundersökning som görs i regi av Hav och Vatten myndigheten. Med fritidsfiske avses allt fiske med spö, nät, bur, m.m. som sker utan yrkesfiskelicens. Syftet med denna, sedan 2013 årligen återkommande, undersökning är att inhämta kunskaper om omfattningen av fritidsfisket i Sverige och därmed bidra med viktig information för ett långsiktigt och bärkraftigt nyttjande av fiskeresursen. Föreliggande rapport bygger på den sammanställning av de källdata som SCB har insamlat för undersökningen 2013. Materialet innehåller totalt 5414 användbara observationer och då är alla tre omgångar av enkäter inräknade. Detta motsvarar en svarsfrekvens på 54 procent.

---

<sup>1</sup> Detta perspektiv bortser dock från hur nyttor och kostnader fördelas mellan individer, grupper, och över tid. Om samhällets välfärdsfunktion även beror på hur nyttor och kostnader fördelas så finns således motiv även om effektivitetskriteriet är uppfyllt.

Enkäten som Fritidsfiskeundersökning bygger på utformas av Havs och Vattenmyndigheten. Urval, distribution, insamling, kontroll och sammanställning av källdatamaterialet sköts av SCB. För en närmare beskrivning av denna undersökning, se Bostedt m.fl. (2016).

Även om införandet av fiskefria områden (FFO) primärt inriktar sig på att förvalta fiskbestånd för rekreations- och kommersiellt fiske, där fokus ligger på förvaltning av specifika målarter, kan införandet även innebära samhällsekonomiska nyttor och kostnader som inte är direkt kopplat till fiske. Exempel på sådana nyttor är positiv påverkan på den biologiska mångfalden och förbättring av områdenas förmåga att generera ekosystemtjänster, både i termer av så kallade *användar-* och *icke-användarvärden*. Rapporten innehåller därför en analys av ekosystemtjänster och fokuserar på att kvalitativt analysera vilka samhällsekonomiska värden dessa potentiella förbättringar medför för samhället i stort och för specifika intressentgrupper. Här används ett ramverk som kopplar förändringar i ekosystemtjänster till påverkan på människors välfärd. Hänsyn tas till att denna påverkan kan ske nu eller i framtiden. Analysen undersöker även vilka intressenter som påverkas av förändringen hos dessa nyttor, dvs. om effekterna gynnar eller missgynnar specifika grupper, samt om effekterna främst är lokala eller på regional och/eller global nivå.

Viktigt fiskebiologiskt underlag har erhållits av forskare vid SLU's institution för akvatiska resurser, verksamma vid Kustlaboratoriet i Öregrund och Havsfiskelaboratoriet i Lysekil. De scenarier som nedan kommer att presenteras för Storjungfrun-Kalvhararna, Gålö, Havstensfjorden, Vinga samt södra Kattegatt utvecklades vid möten i Göteborg på Havs och Vattenmyndigheten, samt i Lysekil på Havsfiskelaboratoriet, den 2 och 3 mars, 2016. Fortlöpande kontakter har därefter hållits med framförallt Ulf Bergström, Ann-Britt Florin och Massimiliano Cardinale. Ingen av dessa forskare är emellertid på något sätt ansvariga för resultaten i denna rapport.

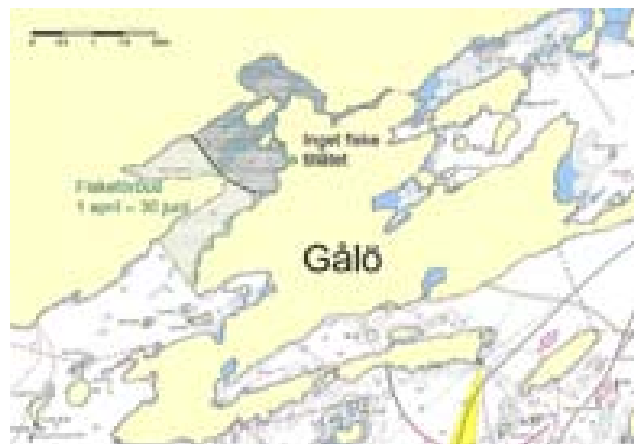
Andra viktiga datakällor har varit lokala undersökningar om fritidsfiskets omfattning innan de fiskefria områdena inrättades, statistik om yrkesfiskets omfattning samt resultat från en enkät till berörda myndigheter (se Appendix A). Analysen som rör ekosystemtjänster har utgått från vetenskaplig litteratur och myndighetsrapporter. Dessutom har en kunskapsinsamling gjorts genom semi-strukturerade intervjuer där fiskebiologer från SLU Aqua med expertkunskap kring respektive område intervjuats. Utöver dessa har andra relevanta kontaktpersoner såsom experter på länsstyrelser och personer med lokal kännedom kontaktats. Intervjuerna har gjorts per telefon eller online efter i förväg uppgjort frågeformulär.

Rapporten är strukturerad enligt följande. I avsnitt 1.1 ges en mycket översiktlig beskrivning av de fiskefria områden som studerats. I avsnitt 2 ges en kortfattad redogörelse av det övergripande tillvägagångssättet för den samhällsekonomiska analysen. Begreppet ekosystemtjänster diskuteras också i avsnitt 2.2.3. Avsnitt 3 innehåller den samhällsekonomiska analysen av de fem ovan nämnda fiskefria områdena. I avsnitt 3.6 diskuteras regelefterlevnad och problem med otillåtet fiske mer specifikt, medan avsnitt 4.1 diskuterar fiskefria områden som styrmedel. Avsnitt 4.2 sammanfattar resultaten och ger avslutande kommentarer.

## 1.1 Studerade fiskefria områden

### 1.1.1 Gålö

Detta område i Stockholms skärgård inrättades 2010 och innefattar Lännåkersviken innanför Gålö. Lännåkersviken är ett viktigt rekryteringsområde för gös, gädda och abborre, och det fiskefria området inrättades för att skydda dessa arter. Området karakteriseras av typisk innerskärgårdsmiljö och viken består av grunda vegetationsklädda bottenar. Det råder totalt fiskeförbud i Lännåkersviken och i områdena utanför finns en buffertzona där fiskeförbud råder under lekperioden (april-juni). Bakgrunden och motivet till området är att det observerats en nedgång i fångsterna av gös, gädda och abborre i Östersjön. Nedgången tros bero på högt fisketryck, svag rekrytering och ökade bestånd av skarv och säl. För gösen är det sannolikt mest fisketrycket som är orsaken till beståndsminskningen. Gös är attraktivt både för yrkes- och fritidsfisket. Fiskeförbudet gällde mellan 2010 och 2015 och effekterna av området kommer att utvärderas innan beslut om fortsatta åtgärder fattas.



Figur 2.1. Fiskefria områden runt Gålö.

Potentiella nyttor (värden) och kostnader av inrättandet av fiskefria områden runt Gålö som måste ingå i en samhällsekonomisk kalkyl kan sägas vara följande:

- Potentiella värden:**
- Framtida fångster gös, gädda och abborre när/om området öppnas igen för fiske.
  - Förbättrad fångst gös, gädda och abborre utanför det fiskefria området.
  - Eventuella ekosystemvärden.
- Potentiella kostnader:**
- Bortfall av fångster gös, gädda och abborre inom det fiskefria området under tiden området är inrättat.



Ökat fisketryck utanför det fiskefria området (under tiden för fiskeförbud) kan leda till försämrad fångst och ökad fiskeridödlighet.

Övervaknings- och förvaltningskostnader.

### 1.1.2 Storjungfrun/Kalvhararna

Området ligger i Söderhamns yttre skärgård och inrättades 2011, och planen är att åter öppna upp för fiske under 2016. Bakgrunden var ett kraftigt minskat bestånd av havslekande sik. Det fiske som bedrevs i området innan införandet var främst nätfiske. Naturvärdesinventering från 2006 visar att både Storjungfrun och Kalvhararna har mycket höga akvatiska naturvärden (Länsstyrelsen Gävleborg, 2011, Rapport 2011.1). Utöver fisketryck tros även miljöförändringar och effekter av säl och skarv ha betydelse. Samtidigt med fredningsområdet införs en generell lekfredning för sik mellan 15 oktober och 30 november längs kusten i hela Gävleborgs län samt Älvkarlebys och Tierps kommun i Uppsala län. Rutan i kartan visar det fiskefria området, medan det råder fiskeförbud på sik under perioden 15 oktober till 30 november i det grå området.

En annan viktig aspekt är att Söderhamns turistförening sedan 2004 arbetat med att utveckla en småskalig turism som baseras på ekologiskt tänkande. Mycket av turismen och rekreativsmöjligheterna i området bygger på lokalt fiske, både som livsmedel och för rekreation. En del av projektet har varit att bevara skärgårdens kultur- och naturvärden.



Figur 2.2. Fiskefria områden i Storjungfrun/Kalvhararna.

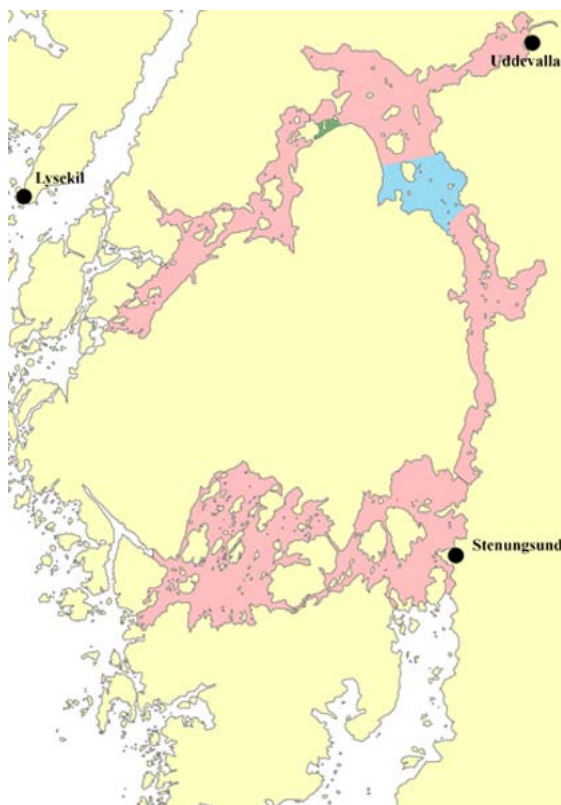
Potentiella nyttor (värden) och kostnader av inrättandet av fiskefria områden i Storjungfrun/Kalvhararna som måste ingå i en samhällsekonomisk kalkyl kan sägas vara följande:

- Potentiella värden:** Framtida fångster sik när/om området öppnas igen för fiske.  
Förbättrad fångst sik utanför det fiskefria området.  
Eventuella ekosystemvärden.
- Potentiella kostnader:** Bortfall av fångster sik inom det fiskefria området under tiden området är inrättat.  
Ökat fisketryck utanför det fiskefria området (under tiden för fiskeförbud) kan leda till försämrade fångst och ökad fiskeridödlighet.  
Övervaknings- och förvaltningskostnader

### *1.1.3 Havstensfjorden*

I början av 2010 inrättades detta fiskefria område i Bohuslän med syfte att skydda bestånden av piggvar, torsk och rödspotta. Regleringen kring fisket infördes redan 2004 och innefattar ett större område än det område som är helt fredat. Historiskt har området varit mycket produktivt och haft stor betydelse för yrkes- och binäringfisket när det gäller framförallt torsk och rödspotta. I dagsläget har tyvärr bestånden av bottenfisk och torskfiskar minskat till att vara mycket svaga. Inventeringar har dock visat att Havstensfjorden är särskilt viktigt eftersom ett litet lokalt bestånd av lekande torsk finns i området. Detta bestånd är alltså extra viktigt att skydda då det utgör en uppenbar resurs för en eventuell framtida ökning i bestånden. Uppföljningar sker regelbundet för att bevaka statusen för detta bestånd. Eftersom Havstensfjorden och det omkringliggande området ”8-fjorðar” historiskt varit så produktivt, och därtill påverkat intressenter i ett flertal kommuner, har det funnits ett stort engagemang kring att utföra åtgärder för en mer hållbar förvaltning.

I det gröna området på kartan i figur 3 råder helt fiskeförbud, och i det blå råder fiskeförbud med undantag från handredskapsfiske från Orust och fastlandet. I det röda området råder selektivt fiskeförbud på torsk, kolja och bleka, och förbud för andra redskap än handredskap, skaldjursburar och musselskrapor.



Figur 2.3. Fiskefria områden i Havstensfjorden.

Potentiella nyttor (värden) och kostnader av inrättandet av fiskefria områden i Havstensfjorden som måste ingå i en samhällsekonomisk kalkyl kan sägas vara följande:

**Potentiella värden:** Framtida fångster av torsk, kolja, piggvar och rödspotta när/om området öppnas igen för fiske.

Förbättrad fångst torsk, kolja, piggvar och rödspotta utanför det fiskefria området.

Eventuella ekosystemvärden.

**Potentiella kostnader:** Bortfall av fångster av torsk, kolja, piggvar och rödspotta inom det fiskefria området under tiden området är inrättat.

Ökat fisketryck utanför det fiskefria området (under tiden för fiskeförbud) kan leda till försämrade fångst och ökad fiskeridödlighet.

Övervaknings- och förvaltningskostnader

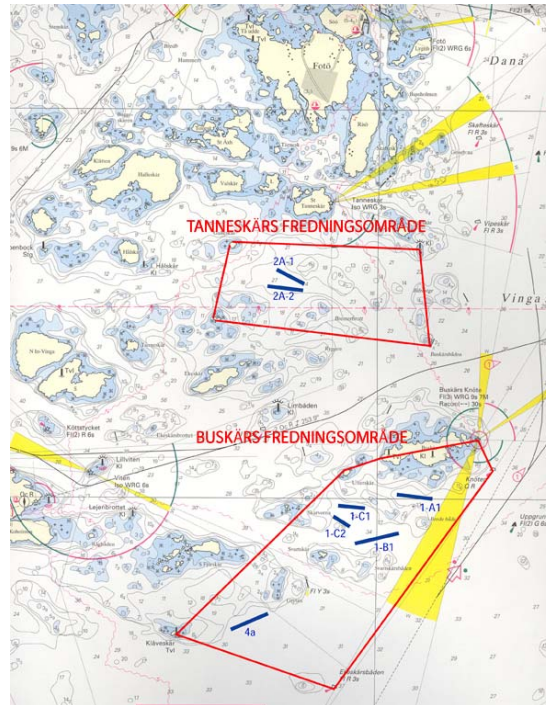
#### *1.1.4 Vinga*

Fiskeförbud infördes vid Tanneskär och Buskär i Vinga redan 2003. Området fredades 2010 i syfte att skydda konstgjorda hummerrev som skapats för att kompensera den negativa påverkan som uppstod på naturliga hummerrev när farleden in till Göteborgs hamn gjordes djupare. Sprängsten från farleden utnyttjades för att skapa de konstgjorda reven. Projektet är det första i Sverige och det är även unikt ur ett europeiskt perspektiv (Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2007).

Avsikten är att det ska bidra till bättre rekrytering i omkringliggande områden via spridning av larver av god kvalitet och mängd. En utvandring förväntas också ske då tätheten ökar och tillgången på hummerhabitat blir en begränsande faktor inom området.

Den ursprungliga planen var att de fiskefria områdena i Vinga skulle utökas, vilket i slutänden dock resulterade i att endast fredningen vid Tanneskär utvidgades. Det finns idag inga planer att åter öppna upp området för hummerfiske. Avsikten med det fiskefria området är att det ska bidra till bättre rekrytering även i omkringliggande områden via spridning av larver av god kvalitet och mängd. En utvandring förväntas också ske då tätheten ökar och tillgången på hummerhabitat blir en begränsande faktor inom området.

Runtomkring det fiskefria området finns ett antal små och större öar. Området vid och kring det fiskefria området nyttjas i stor utsträckning av människor, och fritidsbåtar är vanligt förekommande. Det är tillåtet att köra med fritidsbåtar i närområdet och farleden går mellan de två fiskefria områdena i Vinga, vilket var en bidragande anledning till att det inte blev ett stort sammanhängande område. Någon synlig koppling mellan minskad båttrafik och de fiskefria områdena i Vinga kan inte ses.



Figur 2.4. Fiskefria områden runt Vinga.

Potentiella nyttor (värden) och kostnader av inrättandet av fiskefria områden runt Vinga som måste ingå i en samhällsekonomisk kalkyl kan sägas vara följande:

**Potentiella värden:** Eventuella ekosystemvärden.

**Potentiella kostnader:** Bortfall av fångster av hummer inom det fiskefria området under tiden området är inrättat.

Ökat fisketryck utanför det fiskefria området (under tiden för fiskeförbud) kan leda till försämrade fångster och ökad fiskeridödlighet.

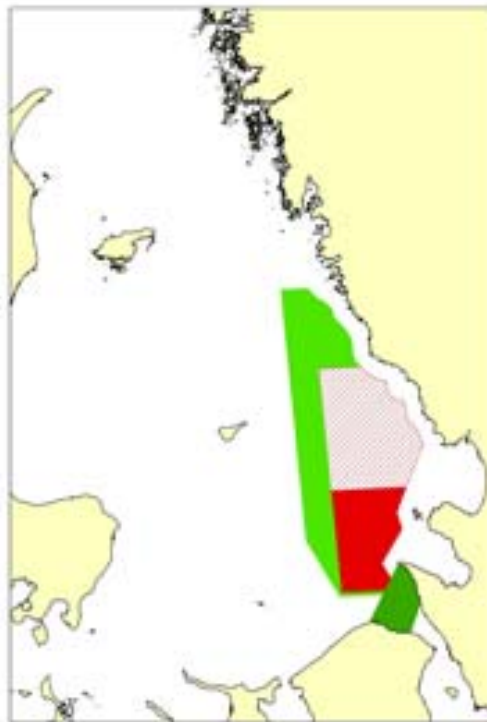
Övervaknings- och förvaltningskostnader

### 1.1.5 Södra Kattegatt

Totalt fiskeförbud i detta område inrättades 2009 och fokuserade på att freda lekplatser för torsk i syfte att återskapa det bestånd som tidigare funnits i området, vilket baserades på diskussioner mellan svenska och danska ansvariga ministrar. Bakgrunden var att det fanns ett missnöje kring hur förhandlingar genomfördes på EU nivå gällande fisket i Kattegatt. Den bakomliggande orsaken till fiskeförbudet var att torskbeståndet befinner sig i ett allvarligt läge. Kraftiga minskningar i rekryteringen sedan 70-talet, lekbestånd på historiskt låga nivåer och alltför hög fiskeridödlighet var sådant som kännetecknade torskbeståndet. Ett permanent stängt område ansågs reducera fiskeridödligheten och bidra även till bättre förutsättningar för lek och rekrytering. Utvärderingar visar dock på fortsatta problem även om fiskeridödligheten minskat.

Fisket av torsk har främst varit av kommersiell karaktär. Området har präglats av utbrett trålfiske, där finmaskiga trålar använts i områden med mjuka havsbottnar. Fiskemetoden är icke-selektiv vilket innebär att dessa inte bara fångar in den önskade arten utan även medför stora bifångster. För att maximera fångsten för en specifik art genomförs trålningen under utvalda delar av året då dessa arter är mest aktiva.

Området har tidigare, framförallt under 1980-talet, varit drabbat av syrebrist. Under de senaste 20-30 åren har problematiken dock avtagit. Närmare kusterna finns fortfarande vissa övergödningsproblem, men i de fiskefria områdena är läget bättre och vattenkvaliteten är relativt god.



Figur 2.5. Fiskefria områden i Södra Kattegatt.

I det röda området i figuren råder permanent fiskeförbud. I det röda streckade området får endast redskap som inte fångar torsk användas och all trålning är förbjuden under perioden 1 januari till 31 mars. I det ljusgröna området får endast redskap som inte fångar torsk användas under perioden 1 januari till 31 mars, och i det mörkgröna området får endast redskap som inte fångar torsk användas under perioden 1 februari till 31 april.

Potentiella nyttor (värden) och kostnader av inrättandet av fiskefria områden i Södra Kattegatt som måste ingå i en samhällsekonomisk kalkyl kan sägas vara följande:

- Potentiella värden:**
- Framtida fångster torsk när/om området öppnas igen för fiske.
  - Förbättrad fångst torsk utanför det fiskefria området.

Eventuella ekosystemvärden.

**Potentiella kostnader:** Bortfall av fångster torsk inom det fiskefria området på grund av restriktioner i fisket.

Ökat fisketryck utanför det fiskefria området (under tiden för fiskeförbud) kan leda till försämrad fångst och ökad fiskeridödlighet.

Övervaknings- och förvaltningskostnader

## 2. Metod

### 2.1 Allmänt om samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar

Regleringar existerar i allmänhet för att lösa något problem som marknadsekonomin inte självt kan lösa, så vilket är då det marknadsmisslyckande som fiskefria områden är tänkt att lösa? Både yrkes- och fritidsfisket omgärdas av en omfattande lagstiftning. I princip borde därför en välinformerad reglerande myndighet kunna kontrollera den årliga fångsten så att samhällsnyttan maximeras. Om den årliga fångsten är anpassad för att optimera samhällsnyttan borde ett fiskefritt område vara överflödigt. Så varför skulle ett fiskefritt område behöva inrättas? Anledningen måste sökas i brist på kontroll av den årliga fångsten, antingen för att för kvoterna är för höga eller för att för många fiskekort har sålts – vilket i sin tur kan bero på fiskeekologiska felbedömningar, på grund av att fisket är fritt i ett visst område vilket lett till överfiske, eller på grund av att externa effekter från andra sektorer, exempelvis utsläpp av föroreningar, lett till minskad tillväxt i fiskepopulationerna. Här ligger problemet och i en sådan situation kan en reglering i form av ett fullständigt temporärt moratorium på fiske i ett visst område leda till en ökad nytta av fritidsfisket i framtiden – åtminstone är det avsikten.

Därutöver måste syftet med det fiskefria området preciseras för att dess konsekvenser ska kunna identifieras och för att dessa konsekvenser ska kunna värderas monetärt. Steget att gå från en bredare problemformulering till en smalare syftesformulering ger också möjlighet att uppmärksamma eventuella konflikter med att lösa andra samhällsproblem. Framförallt bör syftesformuleringen klargöra under vilka omständigheter ett fiskefritt område kan vara en åtgärd som man överväger. Annorlunda uttryckt, när är fiskbestånden och/eller fiskfångsterna så dåliga att ett fiskefritt område övervägs?

Genomförandet av en kostnads- och intäktsanalys (CBA) på inrättandet av ett visst fiskefritt område bör följa en stegvis procedur som beskrivs konceptuellt i Bostedt m.fl. (2016). I detta avsnitt går vi i korthet igenom vilka steg proceduren består av. Vissa steg är likartade med Naturvårdsverkets nuvarande vägledning för samhällsekonomisk konsekvensanalys (Naturvårdsverket, 2003).

1. Problemformulering som ger en bakgrund till det projekt som utvärderas med CBA. Här förklaras exempelvis det större sammanhanget bakom behovet av det aktuella fiskefria området och vilket marknadsmisslyckande som inrättandet är tänkt att bidra till att lösa.
2. Beskrivning av referensalternativet, dvs. det alternativ mot vilket inrättandet av det fiskefria området ska jämföras. Detta kan bli ganska komplicerat men är centralt för analysen.

Generellt har, i detta fall, referensnivån antagits vara den intensitet i fritids- och yrkesfisket och den fångst per ansträngning som rådde när det fiskefria området inrättades. I brist på annan information har genomgående antagits att denna nivå skulle komma att fortgå om vi avstod från att inrätta det aktuella fiskfria området. Denna intensitet riskerar då relativt snabbt leda till att det fiskefria området mer eller mindre utfiskas i frånvaro av fredning.

En annan aspekt är så kallad ”effortförskjutning”, dvs. att inrättandet av det fiskefria området leder till att de som fiskat har i det närmaste perfekta substitut, dvs. kan mer eller



mindre kostnadsfritt välja en annan lika bra (eller dålig) plats att fiska på. Om effortförskjutningen är fullständig, dvs. om alla som fiskade i det fiskefria området före fredningen övergår till att fiska någon annanstans och får en jämförbar fiskeupplevelse där uppstår således ingen alternativkostnad av det fiskefria området<sup>2</sup>. Vi har emellertid ingen tillräckligt detaljerad information om eventuell effortförskjutning för något av de fiskefria områdena och kan därmed inte säga något om detta.

3. Identifiering och beskrivning av det fiskefria området i tid och rum, dvs. hur länge det fiskefria området kommer att vara inrättat och dess geografiska omfattning. I detta skede måste även flera tidpunkter klargöras. Det första avser startpunkten för analysen, ofta kallad  $T_0$ , hur många år som det fiskefria området skall vara inrättat, fortsättningsvis kallat  $T_1$ , samt den totala kalkylhorisonten för analysen, fortsättningsvis  $T$ .
4. Identifiering av konsekvenser av det fiskefria området i förhållande till referensalternativets konsekvenser. Här behövs hjälp av olika former av expertis, framförallt fiskeekologisk expertis som kan medverka i att identifiera konsekvenserna av inrättandet av det fiskefria området. För varje område har analysen baserats på scenarier för de framtida fiskebiologiska effekterna som utarbetats i samarbete med fiskebiologisk expertis. Stor hjälp har härvidlag erhållits av forskare vid SLU's institution för akvatiska resurser, verksamma vid Kustlaboratoriet i Öregrund och Havsfiskelaboratoriet i Lysekil. Vi vill uppmärksamma läsaren på att dessa scenarier är olika utformade för varje område – detta beror på att områdena sinsemellan är mycket olika med avseende på flera centrala parametrar som hur länge det fiskefria området är inrättat, när det inrättades, de troliga fiskebiologiska effekterna och om fisket bedrivs som yrkes- eller fritidsfiske. Eftersom scenarierna är så olika bör jämförelser av kalkylresultatet mellan områdena göras med försiktighet.
5. Sammanställning av projektets konsekvenser. Flera av konsekvenserna har endast kunnat beskrivas kvalitativt.
6. Beräkning av det fiskefria områdets nyttor och kostnader, dvs. uttryck i mesta möjliga mån de sammanställda konsekvenserna monetärt.
7. Känslighetsanalys som studerar hur CBA-resultaten påverkas av ändrade förutsättningar för beräkningarna och beskriver graden av osäkerhet i resultaten. I denna rapport har känslighetsanalysen avsett tidshorisont och diskonteringsränta.
8. Slutsatser och bedömning av det fiskefria områdets samhällsekonomiska lönsamhet.

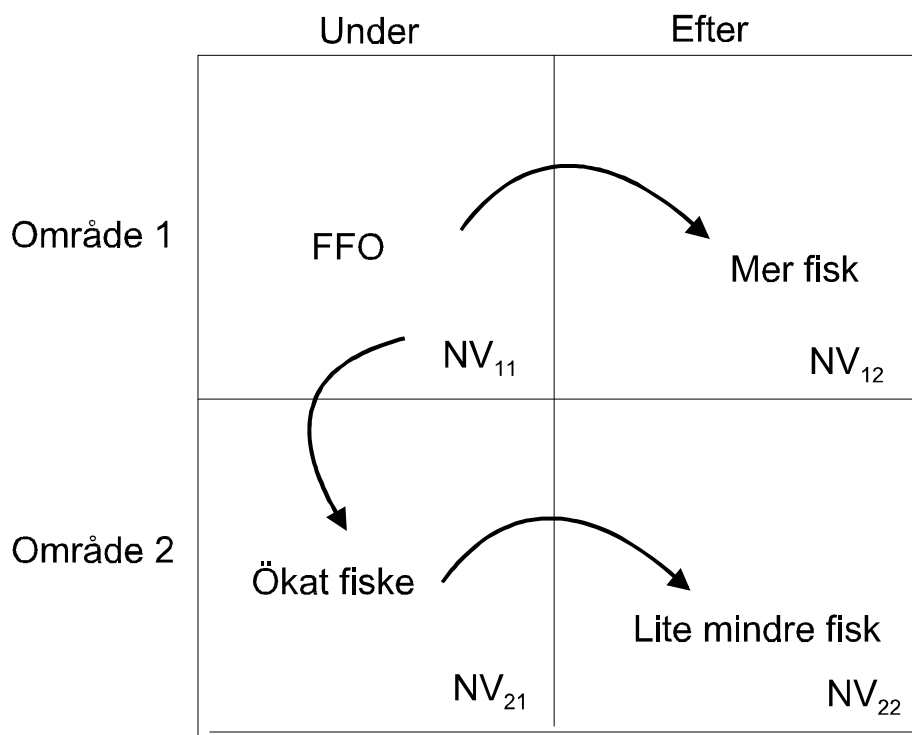
---

<sup>2</sup> Bortsett från att kostnaden för att fiska i ett alternativt område kan vara något högre.

## 2.2 Intäkter och kostnader relaterade till fiskefria områden

### 2.2.1 Effekter av fiskefria områden på nettovärdet av fiske

Såsom beskrevs i Bostedt m.fl. (2016) kommer ett fiskefritt område att ha effekter både i tid och rum. Fritidsfiskare, liksom konsumenter på en marknad, anpassar sig till förändringar i utbudet som i detta fall utgörs av utbudet av fiskevatten. Konsekvenserna av inrättandet av ett fiskefritt område kan principiellt beskrivas som i figur 3.1.



Figur 3.1. Illustration av de temporala och rumsliga effekterna av ett fiskefritt område, FFO.

Illustrationen i figur 3.1 utgår från två områden, område 1, där det fiskefria området övervägs, och område 2, vilket betecknar alla angränsande områden som fritidsfiskare kan tänkas välja som substitut till område 1. Avgränsningen av område 2 bestäms dels av substitutionselasticiteten, dvs. i vilken utsträckning antalet fiskedagar i ett angränsande område till område 1 ökar på grund av avlysningen av område 1, dels av de rumsliga populationseffekterna, dvs. hur långt bort spridningseffekterna sträcker sig. Vad gäller den första effekten är det ena (högst osannolika) extremfallet att de fritidsfiskare som fiskat i område 1 inte alls kommer att öka sitt fiske i andra områden. I det andra (lika osannolika) extremfallet motsvaras fränfallet av fiskedagar i område 1 av lika stora ökningar i angränsande områden. Den andra effekten beror på hur långt fiskepopulationerna vandrar från det fiskefria området. Den verkliga rumsliga effekten blir därför svår att uttala sig om och måste undersökas empiriskt från fall till fall. I denna studie har vi haft mycket begränsade möjligheter att analysera effekter utanför det fiskefria området.

Inrättandet av ett fiskefritt område har även temporala effekter, både i område 1 och område 2. I figur 3.1 har den temporala effekten förenklats genom att den indelas i endast två tidsperioder, *Under* tiden som det fiskefria området är inrättat, och *Efter* att fiske tillåts igen i det fiskefria

området. Naturligtvis beror både de rumsliga och temporala effekterna på hur länge det fiskefria området är inrättat. I vissa fall kan det fiskefria området vara permanent, som i fallet med Vinga, vilket grafiskt i figuren innebär att den övre högra rutan försvinner. Den nedre högra rutan kan dock fortfarande visa vad som händer utanför det fiskefria området över tiden. I område 1 försvinner fritidsfisket (och tillhörande samhällsekonomiska värden) – i figuren betecknat  $NV_{11}$  – under perioden som det fiskefria området är inrättat. Förväntningen är dock att fisket skall förbättras när det fiskefria området åter öppnas för fritidsfiske, i figuren betecknas dessa nettovärden  $NV_{12}$ . I område 2, dvs. alla angränsande områden som fritidsfiskare kan tänkas välja som substitut, kommer fritidsfisket (och tillhörande samhällsekonomiska värden) att öka så länge det fiskefria området är inrättat, på grund av substitutionseffekter, men även på grund av att det fiskefria området fungerar som ett skyddat lek- och ynglingsområde (gäller inte om det fiskefria området är en isolerad sjö). Det ökande fisket utanför det fiskefria området, i figuren betecknat  $NV_{21}$ , som följer av substitutionseffekterna, kan emellertid förväntas få en negativ dynamisk effekt på fiskepopulationerna i dessa fiskevatten, vilket kan leda till minskade fångster på sikt. I figuren betecknas dessa värden med  $NV_{22}$ .

Resonemanget innebär att  $NV_{11}$  är ett negativt tal, medan  $NV_{12}$  troligtvis är ett positivt tal.  $NV_{21}$  kommer att vara ett positivt tal, medan  $NV_{22}$  troligen är ett negativt tal. Summan av  $NV_{12}$ ,  $NV_{21}$  och  $NV_{22}$  kallas fortsättningsvis alternativkostnaden av fredningen.  $NV_{21}$  och  $NV_{22}$  är den del av denna alternativkostnad som beror på så kallad ”effortförskjutning”. För vissa områden har vi kunnat göra en skattning av den övre gränsen för denna alternativkostnad, men eftersom storleken på effortförskjutningen inte varit precis känd för något område blir det följaktligen svårt att göra en precis skattning av alternativkostnaden.

Sammanfattningsvis kan man säga att det grundläggande syftet med analysen i denna rapport är att i den utsträckning det är möjligt sätta värden på  $NV_{11}$ ,  $NV_{12}$ ,  $NV_{21}$  och  $NV_{22}$ . Som diskuteras nedan saknas data för att uppskatta i vilken utsträckning inrättandet av ett fiskefritt område leder till att de som fiskat där fiskar någon annanstans, så kallad ”effortförskjutning”. Det betyder i allt väsentligt att analysen begränsas till att sätta värden på  $NV_{11}$  och  $NV_{12}$ , givet vissa antaganden vad gäller effortförskjutning.

Utöver de värden som diskuteras ovan, som i mångt och mycket är förknippade med direkta effekter på fisket såväl under som efter inrättandet, kan inrättandet leda till effekter på produktionen av olika ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster kan vara av såväl användar- som icke-användarkaraktär.

### *2.2.2 Beräkning av nettovärden av förändrat fiske*

När det fiskefria området åter öppnas för fritidsfiske har förhoppningsvis mängden fisk i området ökat, vilket innebär att möjligheterna att få fisk ökar, dvs. ”fångst per ansträngning” ökar. För att värdera denna ökade fångst per ansträngning inom fritidsfisket ( $NV_{12}$ ), har data hämtas från Fritidsfiskeundersökningen 2013, vilken innehåller information om bland annat antal fritidsfiskedagar, kostnader för fritidsfiske och fångstuppgifter uppdelat på olika områden och arter. Dessutom finns socioekonomisk information, såsom ålder, kön, inkomst, etc., om respondenterna. Datamaterialets egenskaper kräver att vi använder en typ av modeller som

kallas heltalsmodeller, dvs. modeller som beaktar det faktum att det vi observerar är antalet fiskedagar, 0, 1, 2, 3, och så vidare. Den så kallade Poissonfördelningen är grunden för heltalsmodellerna i denna studie. En annan egenskap med datamaterialet som påverkar det statistiska metodvalet är det faktum att den vanligaste observationen av antal fiskedagar är noll, dvs. individen har inte fiskat någon dag. För att ta hänsyn till detta kan man använda sig av den så kallade noll-inflaterade Poissonmodellen (zero-inflated Poisson model eller ZIP). En ZIP-modell är särskilt lämplig när man står inför en slumpmässig händelse som innehåller ett överskott av ”noll”-observationer per tidsenhet. För en närmare beskrivning av ZIP-modeller, se Bostedt *m.fl.* (2016). Den beroende variabeln i våra ZIP-modeller är antalet fritidsfiskedagar under året. Förklaringsvariablerna är socioekonomiska beskrivningar av respektive fritidsfiskare samt uppgifter om fritidsfiskarens kostnader för fiske per fiskedag.

Lönsamhetsstudier som denna måste göra antaganden och uppskattningar för att beräkna de förväntade kostnaderna och nyttorna med en viss policy, som exempelvis inrättandet av ett fiskefritt område. Men vad händer om dessa antaganden och uppskattningar visar sig vara felaktiga? En viss grad av osäkerhet är ofrånkomliga även i den mest rigorösa CBA. Effekterna av en åtgärd som ett fiskefritt område kan vara svåra att mäta eller förutsäga, och värdet av dessa effekter kan vara svårt att mäta monetärt. Känslighetsanalys är en teknik som kan användas för att undersöka hur känsliga resultaten i en CBA är för osäkerhet i olika dimensioner.

Syftet med känslighetsanalys är således att undersöka hur resultaten i en CBA påverkas om förutsättningarna för beräkningarna förändras, inklusive eventuell osäkerhet i definitionen av referensalternativet. På så sätt kan det bedömas hur robusta resultaten är. Detta kan spela stor roll för vilken slutsats som är rimlig att dra av analysen. Den enklaste formen av känslighetsanalys är att undersöka hur storleken på nettovärdet påverkas av att anta ett alternativt (eller flera alternativa) värde för någon av de parametrar som ligger till grund för beräkningen. Om man bara har osäkerhet i en parameter, t.ex. diskonteringsräntan, kan man på detta sätt direkt och enkelt beräkna och visa hur resultatet påverkas av osäkerheten. För varje område har känslighetsanalyser genomförts med avseende på tidshorisont och diskonteringsränta.

### 2.2.3 Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande (Naturvårdsverket, 2012). Begreppet framarbetades för att synliggöra ekosystemens betydelse och för att kunna koppla ekologiska samband och ekosystemprocesser med de tjänster som ekosystemen bidrar med till människans välbefinnande. För att analysera dessa samband krävs ett tvärvetenskapligt angreppssätt, främst mellan naturvetenskap och samhällsvetenskap. Begreppet utgår från ett antropocentriskt perspektiv där analyser av hur förändringar i ekosystem påverkar människors nytta och slutligen samhällets välfärd är centralt (TEEB, 2010).

Denna analys utgår från klassificeringen i HaV (2015c). Rapporten baserar klassificeringarna på de kategorier som tagits fram av MEA (2005) och innebär att ekosystemtjänsterna delas in i

stödande, reglerande, kulturella och försörjande ekosystemtjänster. För att koppla de ekologiska förändringar införandet av FFO innebär till ekosystemtjänster och slutgiltiga samhällsekonomiska nyttor baseras analysen på metodologin i TEEB (2010) och UK National Ecosystem Assessment (UK NEA, 2011). Metoderna beskriver hur kopplingar mellan förändringar i ekosystemen och förändringar i ekosystemtjänster kan härledas till samhällsekonomiska nyttor och kostnader på ett robust sätt. Metodologin innebär att ekosystemtjänsterna delas in i indirekta och direkta ekosystemtjänster. Denna indelning underlättar värderingen samtidigt som dubbelräkning undviks (Fisher *m.fl.*, 2009).

#### *Totalt ekonomiskt värde (TEV)*

Ekosystemtjänster kan bidra till mänsklig välfärd genom att skapa både *användarvärden* och *icke-användarvärden*. Ramverket *Totalt ekonomisk värde (TEV)* strukturerar och ger beskrivningar av dessa olika typer av värden.

**Användarvärdena** kan delas upp i (1) *direkt användarvärde* vilket innebär att nyttan skapas genom att en individ direkt nyttjar tjänsten exempelvis genom att fiska; (2) *indirekt användarvärde* vilket innebär att tjänsten indirekt bidrar till en nytta som direkt används, som exempelvis att ekosystemen reglerar vattenkvalitet och slutligen (3) *optionsvärde*, vilket innebär att tjänsten kan ha ett framtida värde, även om den på grund av kunskapsbrister inte ser ut bidra till en samhällsekonomisk nytta idag.

Kategorin **icke-användarvärden** kan delas upp i (1) *arvsvärde*, vilket innebär att individer värdesätter en tjänst för att den ska finnas kvar för kommande generationer; (2) *altruistiskt värde*, vilket innebär att individer värdesätter att tjänsten finns tillgänglig och kan nyttjas av andra även om individen inte nyttjar den själv, samt (3) *existensvärden*, vilket innebär att individer värdesätter en tjänst bara genom att veta att den finns till.

#### *Värderingsmetodik*

I denna studie baserades värderingarna primärt på kvalitativa värderingsmetoder, där värdet beskrivs genom resonemang och att med ord förklara värdet av ekosystemtjänsterna för olika grupper. Då analysen till stor del fokuserar på att värdera icke-användarvärden, som generellt är svårare att monetarisera, samt på grund av databrist, genomfördes inga monetära värderingar. För en genomgång av vilka icke-användarvärden marina reservat genererar se exempelvis Noring (2014). För en fullständig beskrivning av FFOs effekter på ekosystemtjänsterna se Gisselmann & Blanck, 2016. Delar av resultaten från den rapporten ingår i denna analys i kortfattad form.

#### *2.2.4 Övervaknings- och administrativa kostnader*

Inrättandet av ett fredat (fiskefritt) område leder oundvikligen till kostnader relaterade till övervakning, förvaltning och administration. Kostnader uppstår i någon form redan innan det fiskefria området upprättats. Principiellt uppstår tidiga kostnader i samband med utredning av fiskbestånd och planering av potentiella fiskefria områden. Utrednings- och planeringsfasen handlar om det förarbete som krävs för att bestämma vilka områden som skall anses relevanta

och på vilket sätt de eventuellt ska fredas. I detta inledningsskede är det framförallt Havs- och vattenmyndighetens arbete (inklusive arbete på uppdrag av myndigheten) som ger upphov till kostnader.

När Havs- och vattenmyndigheten har beslutat vilket/vilka områden som ska fredas överlämnas uppdraget till länsstyrelserna som har förvaltningsansvaret för de olika områdena. Länsstyrelsen arbetar sedan med upprättandet av det fiskefria området och även förvaltningen av det fiskefria området. I förvaltningsarbetet kan till viss del tillsynen inkluderas men detta kan variera beroende på områdets geografiska läge. I de fall det fiskefria området är lokaliserat väldigt kustnära, nära åmynning eller liknande blir länsstyrelsernas tillsynsmän involverade. Länsstyrelsernas tillsynsmän jobbar till största del ideellt och uppbringar således ingen direkt arbetskostnad - även om det finns en alternativkostnad för den tid som används av tillsynsmännen. Det är dock så att tillsynsmän får ersättning för ”driftkostnader” såsom bränsle och annat förbrukningsmaterial. Denna kostnad är relativt liten i sammanhanget och det finns inte särskilda tillsynsmän som enbart arbetar med fiskefria områden. Det är snarare så att tillsyn sker över en mängd olika vatten och fiskefria områden endast är en del av dessa. I de fall de fiskefria områdena inte är kustnära hamnar tillsynen framförallt på kustbevakningen. Kustbevakningen ansvarar i allmänhet för tillsyn till havs. I intervjuer och enkätfrågor framförs att kustbevakningen inte i någon nämnvärd omfattning anpassat sitt arbete till upprättandet av fiskefria områden. Tillsynen av fiskefria områden beskrivs snarare som något som görs i samband med annat arbete.

Den studie och utvärdering av fiskefria områden som vi gör kräver att kostnader relaterade till fiskefria områden kan sammanställas. Kostnader skall sammanställas på sådant sätt att de på ett korrekt kan ställas mot de intäkter och nyttor som eventuellt uppstår från ett fiskefritt område. I allmänhet är det därför viktigt att veta när i tid kostnaderna uppstår och om de är av engångs- eller löpande karaktär. Då det inte finns särskilda redovisningar av kostnader för inrättandet av fiskefria områden har vi istället frågat berörda parter kring merarbete och andra kostnader som uppstår. Konkret har vi pratat med berörda parter och det har även genomförts en mindre enkät med frågor till alla berörda länsstyrelser och kustbevakning. När det gäller Havs- och vattenmyndigheten har de kortfattat beskrivit det arbete som utförs och vilka kostnader det medför. Det bör noteras att det sistnämnda är ytterst bristfälligt.

### *Havs- och vattenmyndigheten*

Inom Havs- och vattenmyndigheten uppstår kostnader relaterade till fiskefria områden i samband med framförallt utredningsarbete och uppföljning. Det bör noteras att myndigheten sedan 2011 innefattar det som tidigare var Fiskeriverket. Fiskeriverkets uppgift var bland annat att verka för ett rikt och varierat fiskbestånd och en ekologisk hållbar förvaltning av fiskeresurserna. Havs- och vattenmyndigheten samarbetar även med SLU och institutionen för akvatiska resurser (SLU Aqua). Alltså, det arbete och de resurser som relaterar till forskning, utredning och uppföljning hamnar under myndigheten och gissningsvis är dessa kostnader relativt omfattande. Tyvärr har vi i denna studie inte lyckats erhålla adekvata redovisningar av myndighetens kostnader. Den konkreta kostnad vi erhållit är arbetskostnad på myndigheten motsvarande 86 000kr under 2015. Denna kostnad är enbart från myndigheten för detta år och

är svår att värdera för andra år och hur den förhåller sig till de totala kostnaderna inkluderat tidigare fiskeriverket och SLU Aqua.

### *Länsstyrelsen*

De olika länsstyrelserna företräder regeringen och svarar i allmänhet för den för statliga förvaltningen på länsnivå. I detta sammanhang innebär det att länsstyrelsen har förvaltningsansvar för de fiskefria områdena samtidigt som de ansvarar för fisketillsyn i allmänhet. Enligt de källor vi varit i kontakt med har länsstyrelsen inte fått något uppdrag att övervaka och utöva tillsyn över de aktuella fiskefria områdena. De har alltså inget tydligt uppdrag kring tillsyn av fiskefria områden, snarare ett allmänt regionalt förvaltningsansvar. Det är av intresse att länsstyrelserna använder sig av tillsynsmän som är ideellt arbetande. Det länsstyrelserna tillhandahåller är bidrag för underhåll, bränsle, etc. Länsstyrelsens tillsynsmän arbetar inte till havs utan snarare längs kusterna, längs älvar och åar, och i insjöar. Med detta som bakgrund är länsstyrelserna inte direkt ansvariga för tillsynen av de existerande fiskefria områdena eftersom dessa i allmänhet ligger ute till havs.

För två av fem fiskefria områden anger länsstyrelsen att inrättandet och upprätthållandet av fiskefria områden inte kräver ökade arbetsinsatser. Att fiskefria områden inte ger upphov till mer arbete är förstås märkligt och kräver visst förtydligande. Förklaringen är att den aktuella länsstyrelsen anger att de har precis samma uppdrag och resurser som innan införandet av de fiskefria områdena. Även om det är korrekt att de inte har mer resurser torde de fiskefria områdena leda till viss omfördelning av arbete och det egentliga svaret skulle då inte vara noll. En kommentar från länsstyrelsen är att de skulle kunna ta fram hur mycket pengar som satsats i de aktuella områdena, men att den siffran inte skulle skilja sig åt om de inte hade varit fiskefria områden. De andra länsstyrelserna uppger att arbetet året innan inrättandet av det fiskefria området ökade mellan en till sex procent av en heltidstjänst. Med en månadslön på 40000 kr skulle det motsvara mellan 4800 och 28800 kr plus arbetsgivaravgifter etc. för arbetet innan det fiskefria området upprättas. För tiden när det fiskefria området existerar angav de olika länsstyrelserna att kostnaden uppgår till mellan 0,22 och 5 heltidstjänster per år. I kronor räknat, och samma månadslön som ovan, skulle det innebära en årlig kostnad på mellan 10560kr och 2400000 kr plus arbetsgivaravgifter etc. Det bör dock noteras att det senare beloppet nog avses inkludera ”alla” arbetskostnader och inte bara länsstyrelsens (enkätsvar). Utöver dessa löpande arbetskostnader uppger länsstyrelserna att de har andra ökade kostnader (driftskostnader såsom bensin, båtar, skyltmaterial, etc.) på mellan 0 och 20000 kr per år.

I enkäten till länsstyrelserna frågades det även efter vilka faktorer de anser vara avgörande för de kostnader som uppstår i samband med fiskefria områden. En kommentar var att det mest avgörande är huruvida de får ett uppdrag. En annan kommentar relaterade kostnaderna till behovet av undersökningar, beslutsunderlag och hur komplicerad beslutsprocessen är. En tredje kommentar var att det beror på avståndet från kusten, medan en fjärde kommentar relaterade till kontakt med fiskerättsägare och fiskerättsägarutredningar tillsammans med tillsyn från både länsstyrelse och kustbevakning.

### *Kustbevakningen*

Kustbevakningen är en civil statlig myndighet och ansvarar för sjöövervakning och räddningstjänst till sjöss. Det innebär att kustbevakningen utför fiskeriövervakning och kontroll av både yrkes- och fritidsfiske till sjöss. Övervakningen sker exempelvis genom kontroll av fiskeredskap, nödvändig dokumentation och förbudsområden. Även för kustbevakningen saknas specifik redovisning av kostnader relaterade till de fiskefria områdena. Visserligen kan det vara möjligt att erhålla information om antalen ”tillslag” relaterade till de fiskefria områdena men vi gör bedömningen att just detta inte skulle ge någon tydlig bild av verksamheten. I samtal med kustbevakningen ges intrycket att tillsynen över de fiskefria områdena sker i samband med annan verksamhet. I vissa fall ”råkar” det fiskefria området vara lokaliserat i närheten av en typisk farled/patrullväg för kustbevakningen och då sker tillsyn oftare, men till en låg kostnad. Marginalkostnaden av att ”svänga förbi” ett område anses liten även om den förstås är positiv.

Vid frågan om införandet och upprätthållandet av fiskefria områden krävt ökade arbetsinsatser var svaret ja för alla områden. När det gäller kostnad året innan upprättandet av ett fiskefritt område är det entydigt att kustbevakningen inte haft några extra kostnader. Efter införandet av de olika fiskefria områdena bedöms arbetsbördan ha ökat mellan 10 och 30 procent av en heltidstjänst per år. I kronor räknat, enligt samma princip som för länsstyrelsen, motsvarar det mellan 48000 kr och 144000 kr per år i ökade arbetskostnader. När det gäller andra löpande kostnader bedöms de endast uppstå i samband med det mest avlägsna området där närvaron ökat och därmed ”dieselkostnaden”. Faktorer som anses vara mest avgörande för kostnader relaterade till fiskefria områden anses av kustbevakningen vara storlek på område, närhet till kust, närhet till ”gånggrutt” och vilka regelverk som är förknippade med området. Det sistnämnda handlar om att i det fall det redan finns regleringar gällande fiskeredskap kan det påverka kostnadsbilden i samband med fiskefria områden. Har man sedan tidigare haft regelverk kring redskap innebär ändringen till fiskefritt område inte särskilt mycket ändrade kostnader.

Sammanfattningsvis kan vi alltså säga att det uppstår övervaknings- och administrativa kostnader relaterade till fiskefria områden. Det är även klart att kostnader uppstår före, i samband med och efter existerande fiskefria områden. Kostnaderna är svåra att närmare specificera då ingen särskild redovisning verkar finnas för just övervaknings- och administrativa kostnader relaterade till fiskefria områden. Trots detta finns det, i en senare del av denna rapport, till viss del mer utförliga beskrivningar av kostnader som uppstår för respektive fiskefritt område.

### 2.3 Nuvärdesdiskontering

Det som eftersträvas i den samhällsekonomiska analysen är en beräkning av det samlade samhällsekonomiska värdet av en åtgärd, dvs. över hela den tidsperiod som nyttor och kostnader uppkommer som en följd av åtgärden. Det betyder i praktiken att nyttovärdet och kostnader måste summeras över tid, dvs. beräknas genom nuvärdesdiskontering. Detta betyder att nettonuvärdet (NNV) för ett fiskefritt område allmänt kan skrivas som:

$$NNV = \sum_{t=0}^T \frac{1}{(1+r_t)^t} (N_t - K_t) \quad (1)$$

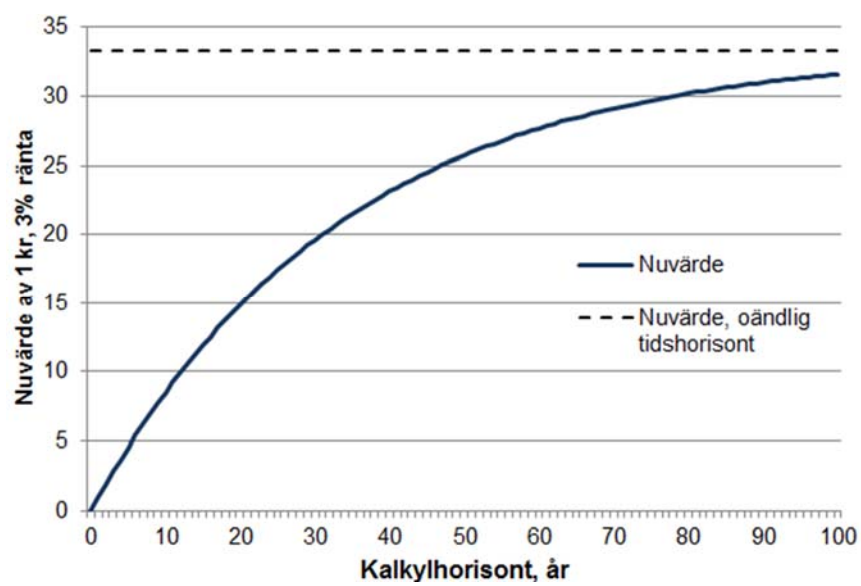


där  $N_t$  och  $K_t$  är nyttor i kronor respektive kostnader i kronor i tidsperiod  $t$  (vanligen år) av att genomföra projektet,  $r_t$  är diskonteringsräntan i tidsperiod  $t$  och  $T$  är tidshorisonten. En real diskonteringsränta används om kostnader och nyttor uttrycks i fasta priser, och en nominell diskonteringsränta används om kostnader och nyttor uttrycks i löpande priser. Se exempelvis Just m.fl. (2004, kapitel 14), Johansson och Kriström (2012, kapitel 4) och de Rus (2010) för en diskussion kring val av diskonteringsränta vid en samhällsekonomisk analys. Vi har använt en ränta på 3 procent, men i en känslighetsanalys även använt 1 respektive 5 procents diskonteringsränta.

I det fall NNV är större än noll är inrättandet av det fiskefria området en samhällsekonomiskt lönsam åtgärd - ju större positivt värde desto bättre är projektet ur samhällsekonomisk synvinkel. Kom ihåg att beräkningen av nyttor och kostnader, och därmed NNV, alltid sker i förhållande till referensalternativet. Tolkningen av "bättre" är alltså alltid relativt referensalternativet.

Allmänt gäller att en CBA undersöker värden och kostnader med en policy över långa tidsperioder. Den period under vilken värden och kostnader bedöms kallas kalkylhorisonten eller tidsramen. Det är viktigt att komma ihåg att kalkylhorisonten för en CBA kan ha en avgörande effekt på dess resultat. En alltför snäv tidsram kan minska nuvärdet av ett projekt genom att bortse från framtida värden av exempelvis ett fiskefritt område, medan en alltför lång kalkylhorisont kan överskatta nettovärdet om effekten av det fiskefria området avtagit. Kalkylhorisonten för analysen av varje område har valts i nära samarbete med fiskeekologer för att ta hänsyn till hur långt in i framtiden man rimligen kan förutsäga effekterna av det fiskefria området. Det är också anledningen till att kalkylhorisonten varierar mellan olika områden i denna rapport.

En intressant känslighetsanalys är att förlänga kalkylhorisonten. En förlängd kalkylhorisont kommer dock inte öka nuvärdet linjärt på grund av diskonteringseffekten. För att illustrera detta kan vi tänka oss ett enkelt exempel: Det reala nuvärdet av att få en krona varje år i femtio år om räntan är 3 % är cirka 25,8 kr, medan nuvärdet av att samma belopp faller ut i oändlig tid är 33,3 kr. Att förlänga kalkylhorisonten från 50 år till oändligheten ökar alltså i detta fall endast nuvärdet med  $(33,3 - 25,8)/25,8 \approx 0,295$ , eller 29,5 %. Fenomenet kallas ibland "diskonteringens tyranni" och illustreras grafiskt i figur 3.2.



Figur 3.2. Nuvärde av att erhålla en krona varje år som funktion av kalkylhorisont – en illustration av ”diskonteringens tyranni”.

### 3. Resultat

#### 3.1 Gålö

##### 3.1.1 Om området

Uppföljningen för Gålö har endast fokuserat på förändringar i fiskbeståndet. Biologiska data för att analysera påverkan på ekosystemen i området, såsom exempelvis vattenvegetation eller bottenfauna saknas. Efter införandet av FFO har positiva effekter på gös och gädda kunnat visas. Populationerna har stabiliserats till en nivå som inte längre motiverar ett totalt fiskeförbud och fiske är därför tillåtet i Gålö sedan 2015. Förbättringar för de undersökta arterna har främst lokal påverkan men resultat från undersökningarna visar spridningseffekter ut i fjärden mot Muskö. Spridningseffekterna följer arternas spridningsmönster om cirka en mil. Vi kommer dock inte att räkna med några förskjutningar i fiskeansträngning till angränsande områden.

Då det tidigare bedrivna fisket i området inte direkt haft en fysisk påverkan på ekosystemen bör inte heller stora effekter på ekosystemen uppstå till följd av fredningen. De effekter som uppstår är främst kopplade till den påverkan ett stärkt bestånd av gös och gädda har för andra arter i området. Förutom detta finns potentiella positiva effekter för bottenvegetationen i området till följd av minskad båttrafik.

Tidsmässigt blir år 2010, det år då detta fiskefria område inrättades,  $T_0$ , startpunkten för analysen. Det innebär att alla nuvärden kommer att diskonteras till denna tidpunkt. Det fiskefria området avslutades under 2015,  $T_1$  i analysen. Detta innebär att användarvärden kan uppstå i själva området efter 2015. Kalkylperioden,  $T$ , är 25 år vilket innebär att vi räknar på användarvärden i 20 år efter att fiske åter har blivit tillåtet. Anledning till denna relativt korta kalkylperiod, är att framtida beståndsförändringar i Gålöområdet är svårbedömda över en längre tidsperiod från ett fiskebiologiskt perspektiv. Vi kalkylerar med att lekfredningen kommer att bestå, vilket inte fanns innan det fiskefria området infördes. Detta eftersom lekfredning finns på många andra håll i Stockholms skärgård. I en känslighetsanalys skattas effekten av en oändlig tidshorisont samt effekterna av förändringar i diskonteringsräntan.

Ett positivt scenario för effekterna på fisket av detta fiskefria område är att den populationsökning som uppnåtts under fredningsperioden motsvaras av en lika stor ökning i fångst per ansträngning, samt att den bibehålls under hela kalkylperioden. Ett mellanscenario är att ökningen i fångst per ansträngning under en 20-års period successivt faller till den nivå som existerade innan det fiskefria området inrättades. I det pessimistiska scenariot sker detta snabbare, under en 10-års period.

##### 3.1.2 Värdeförändring fritidsfiske

Beräkningen av värdeförändringen för fritidsfiske i det fiskefria området vid Gålö fokuseras på målarterna gös (*Sander lucioperca*) och gädda (*Esox lucius*). Även abborre kan betraktas som en målart för detta område, men enligt det biologiska underlag som lämnats av Kustfiskelaboratoriet har fredningen som följd av det fiskefria området inte medfört någon beståndsökning av abborre.

Vidare bygger skattningen på följande utgångspunkter. Enligt Hav och Vattenmyndighetens faktablad för gös och gädda (HaV 2015a samt HaV 2015b) var 2014 den totala fångsten av gös i egentliga Östersjön 7 ton, medan motsvarande fångst av gädda var 46 ton. Totalt fångades alltså 53 ton gös och gädda i egentliga Östersjön 2014. Fritidsfiskets andel av fångsten av gös var 83 %, medan motsvarande andel för gädda var 96 %. Ett vägt medelvärde av dessa procentsatser, där andelen gös respektive gädda av den totala fångsten får vara vikterna, ger att 94,28 % av fångsten av gös och gädda utgörs av fritidsfiske.

En studie av fritidsfisket vid Gålö-Ornö 1995-96 (Svedäng m.fl., 1998) är den mest detaljerade studien av omfattningen av fritidsfisket i det fredade området. Enligt denna studie bedrev ca 7 000 personer fritidsfiske i området under studietiden. Men studieområdet i Svedängs enkätstudie är avsevärt större än det fiskefria området. För att kunna skatta värdeförändringen för fritidsfisket blir det därför nödvändigt att ”skala ned” ovan nämnda 7 000 personer till den andel som hänför sig till det fiskefria området samt spridningsområdet enligt ovan.

Studien delar in Gålö-Ornöområdet i tre delområden, där område I utgörs av Lännåkersviken, Blista fjärd, Liåkersviken, samt Askviken och vattnen upp till Dalarö. Område II utgörs av vattnen kring Ornö, medan område III omfattar vattnen utanför Ornö. Av dessa områden är endast område I intressant, eftersom det fiskefria området samt spridningsområdet ingår i detta område. Svedängs enkätstudie visade att 92 % av fritidsfiskarna fiskade i område I. Vidare utgör det fiskefria området samt spridningsområdet cirka en tredjedel av område I. I frånvaro av mer detaljerad information antas att fritidsfiskarna i Svedängs område I är relativt jämnt spridda i området. Med detta som utgångspunkt kan antas att efter att det fiskefria området öppnas för fiske kommer  $7\,000 \cdot 0,92 \cdot 0,33 \approx 2\,125$  fritidsfiskare att beröras av den ökning i fångst per ansträngning som inrättandet av det fiskefria området antas ge upphov till. Med andra ord antas att antalet fiskare i området är konstant före och efter fredningen.

Givet antalet fritidsfiskare som berörs behöver vi också veta förändringen i fångst per ansträngning som den femåriga fredningen i Gålöområdet gett upphov till. Fiskebiologiska regressioner baserade på ålflytgarnsdata (lektidsfiske) anses ge ett bättre mått på bestånden som helhet än nätfiskedata (sensommarfiske) (Ulf Bergström, pers. komm.). Regressionerna visar att fångst per ansträngning för gös större än 40 cm ökat med en faktor 4,85 jämfört med referensnivån innan fredningen. Gädda större än 40 cm har ökat med en faktor 4,41 jämfört med referensnivån innan fredningen. Som tidigare påpekats har fredningen inte haft någon mätbar effekt på fångst per ansträngning för abborre större än 20 cm.

### *Optimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångsten per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, bibehålls under hela kalkylperioden.

För att värdera den ökade fångsten per ansträngning har data hämtas från Fritidsfiskeundersökningen 2013. En så kallad noll-inflaterad Poissonmodell (zero-inflated Poisson model eller ZIP-modell) har använts för de ekonometriska skattningarna. Som tidigare nämnts är den beroende variabeln i våra ZIP-modeller antalet fiskedagar under året. Förklaringsvariablerna är socioekonomiska beskrivningar av respektive fritidsfiskare samt uppgifter om fritidsfiskarens kostnader för fiske per fiskedag. Bland förklaringsvariablerna

finns även dummyvariabler för den kustkommun där Gålö ligger, nämligen Haninge. ZIP-modellen gör det möjligt att skatta ökningen av värdet för en fritidsfiskare från dessa kommuner om fångsten per ansträngning ökar. De ovan nämnda ökningarna i fångst per ansträngning av gös och gädda ökar värdet för en fritidsfiskare i kommunen med 76 kronor per år.

Om, som ovan nämnts, 2 125 fritidsfiskare kommer att beröras av den ökning i fångst per ansträngning som inrättandet av det fiskefria området antas ge upphov till blir värdeökningen för fritidsfisket cirka 161 500 kr/år. Detta värde antas uppstå första gången år 2015, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området, och antas i det optimistiska scenariot uppstå varje år därefter i en 20-årsperiod. Förutsättningen är att den ökade fångst per ansträngning som har uppnåtts under fredningsperioden bibehålls. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2010 med 3 procents ränta.

#### *Mellanscenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, under en 20-års period successivt faller tillbaka till den nivå som existerade innan det fiskefria området inrättades. Liksom ovan antas värdeökningen år 2015, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området, bli cirka 161 500 kr. Detta årliga värde trappas emellertid ned linjärt så att värdeökningen för kalkylperiodens sista år (år 2035) blir noll. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2010 med 3 procents ränta.

#### *Pessimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, under en 10-års period successivt faller tillbaka till den nivå som existerade innan det fiskefria området inrättades. Liksom ovan antas värdeökningen år 2015, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området, bli cirka 161 500 kr. Detta årliga värde trappas emellertid ned linjärt så att värdeökningen för år 2025 blir noll. Detta innebär att det under de sista 10 åren av kalkylperioden inte uppstår någon värdeförändring för fritidsfisket. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2010 med 3 procents ränta.

Tabell 4.1. Nuvärde av värdeförändring för fritidsfisket i Gålö givet olika scenarier

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde	2 073 000 kr	1 189 000 kr	683 000 kr

### 3.1.3 Värdeförändring yrkesfiske

Beräkningen av värdeförändringen för yrkesfisket i det fiskefria området vid Gålö fokuseras på samma målarter som fritidsfisket – gös och gädda. Utgångspunkten för analysen är den tidigare nämnda uppskattningen att 94,28 % av fångsten av gös och gädda i hela det egentliga Östersjön utgörs av fritidsfiske. Enligt SLU's kustlaboratorium i Öregrund (Ulf Bergström pers. komm.) har inga yrkesfiskare varit verksamma i Gålöområdet före fredningen. Efter samråd har vi därför beslutat att utgå från att ingen värdeförändring för yrkesfisket uppkommer i Gålöområdet.

### 3.1.4 Värdeförändring ekosystemvärden

Fungerande top-down kontroll innebär att ett antal indirekta ekosystemtjänster som exempelvis förbättrade livsmiljöer och reproduktionsområden har stärkts. Dessa *indirekta* ekosystemtjänster innebär att *direkta* ekosystemtjänster såsom förbättrad vattenkvalitet med mera har stärkts då övergödningssymptom och mängden trådalger minskat. Detta leder till att ett antal ekonomiska nyttor, såsom förbättrade badmöjligheter och naturupplevelser, ökat i området.

Förutom dessa nyttor innebär FFO att den påverkan på ekosystemtjänster som införandet haft skapar möjligheter att inhämta ny kunskap som kan utveckla och förbättra metoder för fiske- och ekosystemförvaltning i framtiden. I Gålö har införandet av FFO också lett till minskad båttrafik i området.

Den ökade mängden rovfisk kan innebära stärkta bestånd av skarv och säl. Effekten är troligtvis endast marginell då både säl och skarv har stora födosöksområden. En ökning av bestånden hos dess arter innebär samhällsekonomiska kostnader i termer av ökad konkurrens om fisk och att miljöer förfulas. Ett främjande kan samtidigt leda till samhällsekonomiska nyttor i termer av marginellt ökade möjligheter för säl- och fågelskådning. Dock överstiger troligen kostnaderna arterna medför de potentiella nyttorna.

En ökning av rovfiskbestånden kan leda till en ökad biologisk reglering vilket kan medföra att invasiva arter har svårare att etablera sig och spridas (Ojaveer *m.fl.* 2015). Slutligen kan personer inneha icke-användarvärden, såsom existens- eller arvsvärden kopplat till att bestånden av vissa arter.

Flera viktiga intressentgrupper har identifierats och kopplats till Gålö. Generellt var det en positiv inställning bland de identifierade intressenterna inför införandet av FFO (Sjölander 2015). Lokala intressenters acceptans grundades framför allt på att fiskeförbudet skulle gälla under en begränsad period. Förutom förbättrade fiskemöjligheter är det framför allt värden kopplade till ökade badmöjligheter, ökat bestånd av vissa arter samt förbättrade naturupplevelser som påverkar lokala intressenter.

Generella lärdomar från arbetet i Gålö har visat vikten av att ha en aktiv och deltagande dialog med närboende och olika intressentgrupper. Acceptansen bland de påverkade intressenterna ökar om dessa får möjlighet att medverka genom hela processen (uppdateras med information kring beslut och får del från den ekologiska uppföljningen) (Sjölander 2015).

### 3.1.5 Sammanfattning av samhällsekonomiska värden för Gålö

Resultaten från värderingen av de nyttor som är kopplade till användarvärdet av förändrade fiskepopulationer, samt den kvalitativa bedömningen av de förändringar av ekosystemtjänster som kan tänkas uppstå sammanfattas i tabell 4.2.

Som väntat beror värdet av det fiskefria området mycket på vilka antaganden som görs gällande hur bestående effekterna blir på fiskpopulationerna. Tyvärr saknas data för att göra en mer precis uppskattning av de långsiktiga effekterna på fiskpopulationerna, vilket i sin tur innebär svårigheter att mer precist uppskatta samhällets värden. Detta gäller inte minst ekosystemtjänster som inte har ett direkt användarvärde i form av fritidsfiske.

Tabell 4.2. Nuvärde av värdeförändring i Gålö givet olika scenarier

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde	2 073 000 kr	1 189 000 kr	683 000 kr
fritidsfiskeeffekter			
Nuvärde	++	+	+/-
ekosystemtjänster			

### 3.1.6 Kostnader

#### Övervaknings- och administrativa kostnader

I Stockholms skärgård finns stora områden av enskilda fiskevatten där den enskilda ägaren har stort inflytande kring hur fisket bedrivs. Länsstyrelsen anser att ansvaret för fisketillsynen är oklar och bör förtydligas. Av länsstyrelsens årsredovisning går det inte att utläsa hur mycket tillsyn som sker av det fiskefria området kring Gålö. Den enda uppdelningen som finns är mellan sjöar och skärgården där mer än hälften är förordnade till enbart sjöar.

I enkätsvaren från länsstyrelsen framgår att det uppstår kostnader både före inrättande och under tiden det fiskefria området tillämpas. Det förberedande arbetet bedöms omfatta cirka 2 veckors heltidsarbete medan det löpande arbetet bedöms motsvara cirka en veckas heltidsarbete årligen. När det gäller andra kostnader refereras till skyltkostnader motsvarande cirka 20 000 kr. På frågan kring vilka faktorer som är avgörande för de kostnader som uppstår i samband med fiskefria områden anges kontakter med fiskerättsägare, fiskerättsägarutredningar, mm. Tillsynen kostar också men fördelas på kustbevakning och tillsyn på uppdrag av länsstyrelsen. Tyvärr har inga kostnader erhållits för kustbevakningens verksamhet. Det är dock viktigt att notera att det förmodligen, med tanke på uppgifter för de andra områdena, finns kostnader för kustbevakningen även för Gålö.

#### Förlorade fiskevärden under fredningstiden

En annan potentiellt viktig kostnad är alternativkostnaden i termer av fiskare som fiskat i området före fredningen, som nu inte kan fiska under själva fredningstiden. Storleken på denna kostnad är mycket svår att skatta eftersom den beror på dessa fiskares agerande och omgivande områdets kvalitet vad gäller fritidsfiske. Avstår de helt från fiske på grund av brist på substitut

uppstår en relativt stor kostnad, men om alla fiskare enkelt kan resa till andra, likvärdiga platser för att fiska utan ökad kostnad uppstår ingen eller låg alternativkostnad.

Man kan dock på goda grunder anta att dessa alternativkostnader är låga. Dels eftersom fiskebeståndet av gös, gädda och abborre var små vid tiden för fredningen, dels eftersom området är geografiskt relativt litet, vilket gör det lätt för fiskare att finna substitut utan någon ökad reskostnad, och slutligen för att fredningen endast varade i sex år. Vi har, med hjälp av den ovan nämnda ZIP-modellen för gös och gädda, skattat en övre gräns för alternativkostnaden under fredningstiden. Den bygger på det (orealistiska) antagandet att alla de fiskare som fiskade i Gålö före fredningen slutar fiska under fredningsperioden. Då blir den årliga alternativkostnaden 226 kr/fiskare \* 2 125 fritidsfiskare ≈ 480 000 kr/år. Denna kostnad skall alltså ses som en övre gräns för alternativkostnaden under fredningstiden. Den undre gränsen innebär noll alternativkostnad, vilket bygger på antagandet att det inte blir något fiskebortfall under fredningsperioden eller några extrakostnader för de som fiskar.

Tabell 4.3 sammanfattar de samhällsekonomiska kostnaderna, inklusive grov uppskattning av administrations- och förvaltningskostnader, för Gålö vid 3 procents ränta.<sup>3</sup>

Tabell 4.3. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i Gålö

Administrations- och förvaltningskostnader	
<i>Länsstyrelsen</i>	
Engångskostnad	21 000 kr
Årlig kostnad	30 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	140 000 kr
<b>Summa Länsstyrelsen</b>	<b>161 000 kr</b>
<i>Kustbevakningen</i>	
Årlig kostnad	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr
<i>Hav och Vattenmyndigheten</i>	
Årlig kostnad	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>161 000 kr</b>
Alternativkostnad (övre gräns) per år	480 000 kr
<b>Nuvärde alternativkostnad (övre gräns)</b>	<b>2 199 000 kr</b>

<sup>3</sup> De administrations- och förvaltningskostnader som anges är mycket osäkra och förmodligen underskattade. Ingen exakt redovisning har varit möjlig att få från de berörda myndigheterna, och Hav och Vattenmyndighetens kostnader saknas helt. En mer utförlig beskrivning återfinns i de allmänna kostnadsavsnitten.



### 3.1.7 Känslighetsanalys

En intressant känslighetsanalys är att förlänga kalkylhorisonten. Endast det optimistiska scenariot kommer att påverkas av en förlängning av kalkylhorisonten. Anledningen är att för mellanscenariot och det pessimistiska scenariot kommer den ökade fångsten per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, succesivt att falla tillbaka till den nivå som existerade innan det fiskefria området inrättades. Ovanstående är viktigt att beakta när man studerar tabell 4.4 nedan, som visar nuvärdet av värdeförändringen givet en oändlig kalkylhorisont.

Tabell 4.4. Nuvärde vid oändlig kalkylhorisont av värdeförändring för fritidsfisket i Gålö givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde fritidsfiske	5 834 000 kr	1 189 000 kr	683 000 kr

De samhällsekonomiska kostnaderna påverkas inte av kalkylhorisonten eftersom de endast uppstår under de första fem åren, medan det fiskefria området är inrättat.

En annan intressant känslighetsanalys kan genomföras genom att ändra diskonteringsräntan. Om vi går tillbaka till vår ursprungliga 25-åriga kalkylperiod, men istället sänker räntan från 3 procent till 1 procent kommer nuvärdet av fritidsfisket i Gålö att stiga eftersom värden som uppkommer långt in i framtiden inte viktas ned lika hårt. Om räntan istället höjs från 3 procent till 5 procent kommer på motsvarande sätt nuvärdet av fritidsfisket att falla. Resultatet visas i Tabell 4.5, nedan.

Tabell 4.5. Nuvärde vid 1 procents ränta samt 5 procents ränta av värdeförändring för fritidsfisket i Gålö givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde vid 1 procents ränta	2 773 000 kr	1 502 000 kr	812 000 kr
Nuvärde vid 5 procents ränta	1 577 000 kr	954 000 kr	577 000 kr

Det är inte bara värdena av ett fredat område som påverkas av olika diskonteringsränta. De samhällsekonomiska kostnaderna förändras också om diskonteringsräntan förändras och detta illustreras i tabell 4.6, nedan.

Tabell 4.6. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i Gålö vid 1% respektive 5% diskonteringsränta.

Administrations- och förvaltningskostnader		
<i>Länsstyrelsen</i>	<i>1 % ränta</i>	<i>5 % ränta</i>
Engångskostnad	21 000 kr	21 000 kr
Årlig kostnad	31 000 kr	31 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	148 000 kr	132 000 kr
<b>Summa Länsstyrelsen</b>	<b>169 000 kr</b>	<b>153 000 kr</b>
<i>Kustbevakningen</i>		
Årlig kostnad	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr
<i>Hav och Vattenmyndigheten</i>		
Årlig kostnad	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>169 000 kr</b>	<b>153 000 kr</b>
Alternativkostnad (övre gräns) per år	480 000 kr	480 000 kr
<b>Nuvärde alternativkostnad (övre gräns)</b>	<b>2 331 000 kr</b>	<b>2 079 000 kr</b>

### 3.1.8 Samhällsekonomiskt nettovärde

Inledningsvis måste här betonas att det är lätt att intresset fokuseras på de värden och kostnader som kan, med varierande säkerhet, kvantifieras monetärt. Detta kan skapa en falsk känsla av precision i de nettoresultat som presenteras för detta och övriga fiskefria områden. Exempelvis kan värdet av de ekosystemvärden som diskuterats ovan vara betydande, samtidigt som de bara kan uttryckas kvalitativt. Även de administrations- och förvaltningskostnader som angetts är behäftade med stor osäkerhet, och är förmodligen underskattade. Vidare presenteras nedan ett kalkylnetto, såväl exklusive som inklusive alternativkostnaden för förlorat fiske - detta för att tydliggöra effekten av denna kostnad och det antagande som ligger bakom det. Läsaren ombeds ha detta i åtanke vid studiet av det nettoresultat som presenteras i tabell 4.7 nedan.

Tabell 4.7. Nettoresultat för den samhällsekonomiska kalkylen för det fiskefria området vid Gålö. Kronor

	Summa värden	Summa kostnader, exklusive alternativkostnad för förlorat fiske	Kalkylnetto, exklusive alternativkostnad för förlorat fiske	Alternativkostnad för förlorat fiske, övre gräns	Kalkylnetto, inklusive alternativkostnad, övre gräns
<b>Grundkalkyl</b>					
Optimistiskt scenario	2 073 000	161 000	1 912 000	2 199 000	-287 000
Mellansscenario	1 189 000	161 000	1 028 000	2 199 000	-1 171 000
Pessimistiskt scenario	683 000	161 000	522 000	2 199 000	-1 677 000
<b>1 % diskonteringsränta</b>					
Optimistiskt scenario	2 773 000	161 000	2 612 000	2 331 000	281 000
Mellansscenario	1 502 000	161 000	1 341 000	2 331 000	-990 000
Pessimistiskt scenario	812 000	161 000	651 000	2 331 000	-1 680 000
<b>5 % diskonteringsränta</b>					
Optimistiskt scenario	1 577 000	161 000	1 416 000	2 079 000	-663 000
Mellansscenario	954 000	161 000	793 000	2 079 000	-1 286 000
Pessimistiskt scenario	577 000	161 000	416 000	2 079 000	-1 663 000
<b>Oändlig kalkylhorisont</b>					
Optimistiskt scenario	5 834 000	161 000	5 673 000	2 199 000	3 474 000
Mellansscenario	1 189 000	161 000	1 028 000	2 199 000	-1 171 000
Pessimistiskt scenario	683 000	161 000	522 000	2 199 000	-1 677 000

Som framgår i tabell 4.7 är kalkylnettot, exklusive alternativkostnaden för förlorat fiske, positivt för alla scenarier, diskonteringsräntor och kalkylhorisonter. För nästan alla antaganden ovan skulle dock kalkylnettot bli negativt om den övre gränsen för alternativkostnaden för förlorat fiske under fredningsperioden inkluderades. I andra vågskålen ligger de ekosystemvärden som inte ingår i kalkylen, vilka endast kan bidra positivt till kalkylnettot. Kalkylen innehåller alltså stora osäkerheter både på värde- och kostnadssidan. Potentiellt skulle ökat fisketryck i andra områden på grund av effortförskjutning kunna utgöra en dold kostnad. Omfattningen på denna effortförskjutning har vi, som tidigare nämnts, inte kunnat skatta.

## 3.2 Storjungfrun/Kalvhararna

### 3.2.1 Om området

Det fiskefria området har inneburit att sikbeståndet, och potentiellt även andra fiskbestånd har förstärkts. Beräkningarna för denna uppföljning är ännu inte helt färdigställda, men att sikbeståndet ökat är klarlagt. Hur effekterna för andra fiskarter som finns etablerade i området, såsom abborre, spigg, öring och strömming blivit har inte analyserats.

Det tidigare bedrivna fisket har varit relativt skonsamt mot ekosystemen i området så fiskeförbudet har därför troligtvis inte haft någon signifikant påverkan på vegetationen eller bottenarna i området. Den minskade båttrafiken kan däremot potentiellt haft en positiv påverkan i de grunda vikar som är naturligt vågskyddade.

Tidsmässigt blir år 2011, det år då detta fiskefria område inrättades,  $T_0$ , startpunkten för analysen. Det innebär att alla nuvärden kommer att diskonteras till denna tidpunkt. Det fiskefria området avslutades under 2016 ( $T_1$ ), vilket innebär att användarvärden kan uppstå i själva området efter 2016. Kalkylperioden,  $T$ , är 25 år, dvs. vi räknar på användarvärden i 20 år efter att fiske åter har blivit tillåtet. Liksom i fallet med Gålö är anledning till denna relativt korta kalkylperiod att framtida beståndsförändringar är svårbedömda över en längre tidsperiod från ett fiskebiologiskt perspektiv. Vi kalkylerar med att lekfredningen kommer att bestå, vilket inte fanns innan det fiskefria området infördes. Vidare kommer analysen endast att beröra det strikt fiskefria området och därmed inte det större lekfredningsområdet. I en känslighetsanalys skattas effekten av en oändlig tidshorisont samt effekterna av förändringar i diskonteringsräntan.

I området finns både yrkes- och fritidsfiske, men yrkesfiskarna står för ca 56 % av den årliga fångsten (se beräkning nedan). Ett positivt scenario för detta område är att den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, relativt referensområdet bibehålls. Mellanscenariot innebär att fångst per ansträngning under en 20-års period successivt faller till den nivå som existerade innan det fiskefria området inrättades. I det pessimistiska scenariot är utveckling densamma som i omgivande referensområden.

Fiske är tillåtet från land men eftersom sikfångsterna med handredskap från land bedöms som små kommer vi att bortse från dessa i analysen. Vad gäller spridningseffekterna är den fiskebiologiska bedömningen att de sträcker sig maximalt 20 km ut från gränsen till det fiskefria området, ungefärligen upp till Prästgrundet i norr och söderut till Kusön (kuststräckan som tillhör Söderhamns kommun). Förskjutningar i fiskeansträngning har ägt rum från det fiskefria området till angränsande områden.

### 3.2.2 Värdeförändring fritidsfiske

Beräkningen av värdeförändringen för fritidsfiske i det fiskefria området vid Gålö fokuseras på målarten sik (*Coregonus sp.*).

Liksom för Gålö-området har den ökade fångsten per ansträngning värderats med hjälp av data från Fritidsfiskeundersökningen 2013. En så kallad noll-inflaterad Poissonmodell (zero-inflated Poisson model eller ZIP-modell) har använts för de ekonometriska skattningarna. Den beroende variabeln i våra ZIP-modeller antalet fritidsfiskedagar under året. Förklaringsvariablerna är socioekonomiska beskrivningar av respektive fritidsfiskare samt uppgifter om fritidsfiskarens kostnader för fiske per fiskedag. Bland förklaringsvariablerna finns även dummyvariabler för den kustkommun där det fiskefria området ligger, nämligen Söderhamn. ZIP-modellen gör det möjligt att skatta ökningen av värdet för en fritidsfiskare för fiskare från dessa kommuner om fångsten per ansträngning ökar.

Enligt skattningar och regressionsanalyser som bygger på nätfiske i oktober/november (lektidsfiske) i området och som använder Galtfjärden nära Gävle som referens (Ann-Britt Florin, pers. kommentar), kan fångst per ansträngning antas öka med en faktor på 27. Denna ökning i fångst per ansträngning av sik ökar värdet för en genomsnittlig fritidsfiskare i Söderhamns kommun med 13 kr per år.

I kontrast till Gålö-området finns ingen mer detaljerad studie av fritidsfiskets omfattning i närheten av Storjungfrun/Kalvhararna som kan användas för att mer precist skatta antalet fritidsfiskare i det fiskefria området innan fredningen. Därmed antas att spridningseffekten av det inrättade fiskefria området på fritidsfisket omfattar hela Söderhamnskusten.

Givet detta antagande kan antalet fritidsfiskare skattas utifrån Fritidsfiskeundersökningen 2013 till 3 427 st. Den ökning i fångst per ansträngning som inrättandet av det fiskefria området antas ge upphov till leder därmed till en värdeökning för fritidsfisket på  $13 * 3\,427 \approx 44\,500$  kr/år. Detta värde antas uppstå första gången år 2016, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området.

#### *Optimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, bibehålls. Därmed antas i det optimistiska scenariot att den ovan nämnda årliga värdeökningen uppstår varje år därefter i en 20-årsperiod, under förutsättningen att den ökade fångst per ansträngning vilken har uppnåtts under fredningsperioden bibehålls. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2011 med 3 procents ränta.

#### *Mellanscenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, under en 20-års period successivt faller tillbaka till den nivå som existerade innan det fiskefria området inrättades. Liksom ovan antas värdeökningen år 2016, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området, bli 44 500 kr/år. Detta årliga värde trappas emellertid ned linjärt så att värdeökningen för kalkylperiodens sista år (år 2036) blir noll. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2011 med 3 procents ränta.

### *Pessimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att utvecklingen i det fredade området är densamma som i omgivande referensområden. Det innebär att någon värdeökning av fritidsfiske inte uppstår.

Tabell 5.1. Nuvärde av värdeförändring för fritidsfisket i Storjungfrun/Kalvhararna givet olika scenarier

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde	589 000 kr	338 000 kr	0 kr

### *3.2.3 Värdeförändring yrkesfiske*

Beräkningen av värdeförändringen för yrkesfisket i detta fiskefria område fokuseras på samma mållart som fritidsfisket, dvs. sik. Utgångspunkten för analysen är statistik om yrkesfiskets fångster av sik inom det fiskefria området samt en 20 km buffertzonen runt området under perioden 2006-2010, totalt 26 224 kg (källa: Havs- och Vattenmyndighetens databas). Dessa uppgifter ger en medelfångst inom yrkesfisket före fredningen på  $26\,224/5 \approx 5\,245$  kg/år.

Den tidigare nämnda utgångspunkten att fredningen genererar en ökning i fångst per ansträngning med en faktor på 27 jämfört med referensområdet gör att fångsten efter fredningen blir  $27 * 5\,245 \approx 141\,600$  kg/år, vid bibehållen fiskeansträngning. Värdeförändringen kan då beräknas med följande uttryck:

$$\Delta \text{Värde}_{\text{Yrkesfiske}} = p_{\text{Sik}} * \Delta f_{\text{ångst}}_{\text{Sik}}$$

där  $p_{\text{Sik}}$  är producentpriset på sik i den relevanta regionen år 2015 (29,3 kr/kg),  $\Delta f_{\text{ångst}}_{\text{Sik}}$  är ökningen i fångst för sik längs Söderhamnskusten (dvs.  $141\,600 - 5\,245$  kg  $\approx 136\,300$  kg). Noterbart är att vi indirekt antar att marginalkostnaden är konstant och att ökad fångst per ansträngning är att betrakta som en ”produktivitetsoökning”. Med ovanstående uttryck blir värdeökningen för yrkesfisket då ca 3 995 000 kr/år. Liksom för fritidsfisket antas detta värde uppstå första gången år 2016, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området, och antas i det optimistiska scenariot uppstå varje år därefter i en 20-årsperiod, under förutsättningen att den ökade fångst per ansträngning vilken har uppnåtts under fredningsperioden bibehålls. Det är viktigt att återigen betona att alla scenarier förutsätter att den ökade fångsten uppnås vid bibehållen fiskeansträngning, och därmed konstant kostnad.

### *Optimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, bibehålls. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2011 med 3 procent ränta.

### *Mellanscenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, under en 20-års period successivt faller tillbaka till den nivå som existerade

innan det fiskefria området inrättades. Liksom ovan antas värdeökningen år 2016, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området, bli 3 995 000 kr/år. Detta årliga värde trappas emellertid ned linjärt så att värdeökningen för kalkylperiodens sista år (2036) blir noll. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2011 med 3 procents ränta.

#### *Pessimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att utvecklingen i det fredade området är densamma som i omgivande referensområden. Det innebär att någon värdeökning av yrkesfiske inte uppstår.

Tabell 5.2. Nuvärde av värdeförändring för yrkesfisket i Storjungfrun/Kalvhararna givet olika scenarier

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde	52 814 000 kr	30 308 000 kr	0 kr

#### *3.2.4 Värdeförändring ekosystemvärden*

De ekosystemtjänster som påverkas mest av FFO är kulturella ekosystemtjänster som exempelvis bevarande av kulturarv och möjligheter till rekreation – både kopplat till bevarande av lokala aktörers livsstil men också för företagare som lever på turism. Ekosystemtjänster som ligger till grund för dessa nyttor påverkas negativt under tiden FFO gäller, men kan stärkas och genereras över längre period om fiskbestånden blir mer livskraftiga och hållbara.

Sik är inte en rovfisk och därför kan inget tydligt samband mellan ökad förekomst av arten och minskad övergödning diskuteras, enligt det resonemang som förs för områdena kring Gålö och Vinga. Då sikbeståndet är relativt litet finns inte heller någon risk för det omvända, dvs. att det blir stora negativa effekter på betare så att övergödningssymptom skulle öka.

Införandet av FFO har inneburit att kunskapen kring arter och förvaltningsmetoder i området ökat vilket kan innebära betydligt effektivare åtgärder i framtiden, vilket kan komma både närboende och samhället till gagn.

Då det inte helt klarlagts hur stor förändringen blivit för sik, kan inte heller några tydliga slutsatser dras kring påverkan på sammansättningen bland andra arter. I de fall fiskbestånden stärkts, eller kommer att stärkas, kan potentiellt arter som säl, skarv, skrake, dopping och skräntärna påverkas positivt. Återigen är det oklart om en ökning av dessa arter bidrar till större nyttor än kostnader då bl.a. säl och skarv till vis del konkurrerar om fisk, samtidigt som många värdesätter livskraftiga stammar av arterna.

Storjungfrun och Kalvhararna är ett välbesökt turistområde och det går både turistturer och privata turer till skärgårdsområdet. Inför införandet av det fiskefria området var flera lokala boende emot förslaget. Det handlade till stor del om att de skulle begränsas i sin rätt att fiska sik, abborre och strömming i området. Att helt begränsa fisket permanent ses således som en kostnad av nyttjarna i området med en på kort sikt negativ påverkan på kulturella ekosystemtjänster och för de företagare som har intäkter från turism. Acceptansen för FFO har

varit låg bland dessa aktörer. Däremot har acceptansen för fiskeförbud under fiskens lekperioder varit högre. Införandet av FFO har skapat kostnader för privata näringslivsaktörer och närboende på kort sikt, samtidigt som kulturella och kommersiella värden kan genereras på längre sikt.

Förutom effekterna för de direkt berörda aktörerna i området har studier visat att även individer, som inte direkt påverkas av att kulturella ekosystemtjänster såsom förlorade kulturarv kopplat till fiske, värderar ekosystemtjänsten. Sammantaget är bedömningen att förändringen i produktionen av ekosystemtjänster är positiv för fredade områden.

### 3.2.5 Sammanfattning av samhällsekonomiska värden för Storjungfrun/Kalvhararna

Resultaten från värderingen av de nyttor som är kopplade till användarvärdet av förändrade fiskepopulationer, samt den kvalitativa bedömningen av de förändringar av ekosystemtjänster som kan tänkas uppstå sammanfattas i tabell 5.3.

Liksom för Gälö är värdet av det fiskefria området avhängigt vilka antaganden som görs gällande hur bestående effekterna på fiskpopulationerna blir. I fallet med Storjungfrun/Kalvhararna tillkommer dessutom värdet för yrkesfisket, vilket blir betydande givet de antaganden som görs. Värdet av yrkesfisket är betydande i detta fall, och det bygger i det optimistiska scenariot på antagandet att den mycket stora ökningen av fångstmöjligheterna utgör även på lång sikt en uthållig fångstökning.

Tabell 5.3. Nuvärde av värdeförändring i Storjungfrun/Kalvhararna givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde fritidsfiske	589 000 kr	338000 kr	0 kr
Nuvärde yrkesfiske	52 814 000 kr	30 308 000 kr	0 kr
Nuvärde ekosystemtjänster	+	+	+/-

### 3.2.6 Kostnader

#### Övervaknings- och administrativa kostnader

Länsstyrelsen i Gävleborgs län ger bilden av att tillsynen längs kusten har prioriterats de senaste åren. Bakgrunden till detta är just att det införts nya regler med exempelvis fredningstider för sik. Länsstyrelsen har tagit initiativ till projektet ”Kustfisketillsyn” som riktat sig särskilt tillsyn i kustområden. I de enkätsvar vi har från länsstyrelsen i Gävleborg framhålls att de inte får några extra medel för tillsyn av exempelvis fiskefria områden utan kostnaderna täcks av det ordinarie anslaget. Exempelvis anger de ett ordinarie anslag (1:12) för fisketillsyn för länets alla kust och fredningsområden. Anslag 1:12 är 100 000 kr per år.

I enkätsvaren från länsstyrelsen framgår att det uppstår kostnader både före inrättande och under tiden det fiskefria området tillämpas. Det förberedande arbetet bedöms omfatta 4-6 procent av



en heltidstjänst, medan det löpande arbetet bedöms motsvara 4 procent av en heltidstjänst årligen. När det gäller andra kostnader refereras till kostnader motsvarande cirka 20 000 kr, men med tillägget att det skulle behövts mer. På frågan kring vilka faktorer som är avgörande för de kostnader som uppstår i samband med fiskefria områden anges avståndet från det fiskefria området till kusten.

Precis som i fallet för Gålö har inga kostnader för Kustbevakningen erhållits. Det bör dock påpekas att det i Gävleborgs län inte finns kustbevakning i samma omfattning som i de andra fiskefria områdena, vilket torde peka på lägre kostnader.

#### *Förlorade fiskevärden under fredningstiden*

Liksom för andra områden så utgör alternativkostnaden i termer av att de fiskare som fiskat i området före fredningen inte kan fiska under själva fredningstiden en potentiellt viktig kostnad. Även i detta fall kan man på goda grunder inte utesluta att dessa alternativkostnader är låga. Dels eftersom fiskebeståndet av sik var litet vid tiden för fredningen, dels eftersom området är geografiskt relativt litet, vilket gör det lätt för fiskare att finna substitut utan större reskostnad. Det är även så att fredningen endast varade i sex år. Vi har med hjälp av den ovan nämnda ZIP-modellen för sik skattat en övre gräns för alternativkostnaden under fredningstiden. Som i fallet med Gålö bygger det på antagandet att alla de som fiskade i Storjungfrun/Kalvhararna före fredningen slutar fiska under fredningsperioden. Då blir den årliga alternativkostnaden för fritidsfisket  $129 \text{ kr/fiskare} * 3\,427 \text{ fritidsfiskare} \approx 442\,000 \text{ kr/år}$ , och för yrkesfisket  $5\,245 \text{ kg/år}^4 * 29,3 \text{ kr/kg}^5 \approx 154\,000 \text{ kr/år}$ . Totalt blir alternativkostnaden cirka 596 000 kr/år. Denna kostnad skall alltså ses som en övre gräns för alternativkostnaden under fredningstiden.

I tabell 5.4 sammanfattas de samhällsekonomiska kostnaderna, inklusive grov uppskattning av administrations- och förvaltningskostnader, för Storjungfrun/Kalvhararna vid 3 procents ränta, samt för högt respektive lågt antagande vad gäller arbetstidsåtgång.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Medelfångsten inom yrkesfisket i Storjungfrun/Kalvhararna före fredningen.

<sup>5</sup> Producentpriset på sik i den relevanta regionen år 2015.

<sup>6</sup> De administrations- och förvaltningskostnader som anges är mycket osäkra och förmodligen underskattade. Ingen exakt redovisning har varit möjlig att få från de berörda myndigheterna, och Hav och Vattenmyndighetens kostnader saknas helt. En mer utförlig beskrivning återfinns i de allmänna kostnadsavsnitten.

Tabell 5.4. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i Storjungfrun/Kalvhararna.

Administrations- och förvaltningskostnader		
<i>Länsstyrelsen</i>	<i>Högt</i>	<i>Lågt</i>
Engångskostnad	29 000 kr	19 000 kr
Årlig kostnad	19 000 kr	19 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	88 000 kr	88 000 kr
<b>Summa Länsstyrelsen</b>	<b>117 000 kr</b>	<b>107 000 kr</b>
<i>Kustbevakningen</i>		
Årlig kostnad	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr
<i>Hav och Vattenmyndigheten</i>		
Årlig kostnad	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>117 000 kr</b>	<b>107 000 kr</b>
Alternativkostnad (övre gräns) per år	596 000 kr	596 000 kr
<b>Nuvärde alternativkostnad (övre gräns)</b>	<b>2 728 000 kr</b>	<b>2 728 000 kr</b>

### 3.2.7 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys genomförs även i detta fall med avseende på tidshorisont och diskonteringsränta. Liksom för Gålö-området kommer endast det optimistiska scenariot att påverkas av en förlängning av kalkylhorisonten. Anledningen är att för mellanscenariot kommer den ökade fångst per ansträngning, vilken har uppnåtts under fredningsperioden, succesivt att falla tillbaka till den nivå som existerade innan det fiskefria området inrättades. För det negativa scenariot är nuvärdet oavsett tidshorisont noll. Tabell 5.5, nedan, visar nuvärdet givet en oändlig kalkylhorisont.

Tabell 5.5. Nuvärde vid oändlig kalkylhorisont av värdeförändring för fritidsfisket och yrkesfisket i Storjungfrun/Kalvhararna givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde fritidsfiske	1 485 000 kr	338 000 kr	0 kr
Nuvärde yrkesfiske	133 183 000 kr	30 308 000 kr	0 kr
Summa nuvärde	134 668 000 kr	30 646 000 kr	0 kr

Liksom för Gålö påverkas inte de samhällsekonomiska kostnaderna av kalkylhorisonten eftersom de endast uppstår under de första fem åren, medan det fiskefria området är inrättat.

Känslighetsanalysen med avseende på diskonteringsräntan innebär här en sänkning från 3% till 1%, samt en höjning till 5%. I fallet med en sänkning från 3 procent till 1 procent kommer nuvärdet i Storjungfrun/Kalvhararna att stiga eftersom värden som uppkommer långt in i

framtiden inte viktas ned lika hårt. Höjs räntan från 3 procent till 5 procent kommer på motsvarande sätt nuvärdet av fritidsfisket att minska. Resultatet visas i Tabell 5.6, nedan.

Tabell 5.6. Nuvärde vid 1 procents ränta samt 5 procents ränta av värdeförändring för fisket (summa fritids- och yrkesfiske) i Storjungfrun/Kalvhararna givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Summa nuvärde vid 1 procents ränta	70 060 000 kr	37 939 000 kr	0 kr
Summa nuvärde vid 5 procents ränta	41 421 000 kr	25 053 000 kr	0 kr

De samhällsekonomiska kostnaderna påverkas visserligen inte av kalkylhorisonten, men däremot påverkas de av eventuella förändringar i diskonteringsräntan. Dessa effekter redovisas i tabell 5.7 .

Tabell 5.7. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i Storjungfrun/Kalvhararna vid 1 % respektive 5 % diskonteringsränta.

Administrations- och förvaltningskostnader	1 %		5 %	
	Högt	Lågt	Högt	Lågt
<i>Länsstyrelsen</i>				
Engångskostnad	29 000 kr	19 000 kr	29 000 kr	19 000 kr
Årlig kostnad	19 000 kr	19 000 kr	19 000 kr	19 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	93 000 kr	93 000 kr	83 000 kr	83 000 kr
Summa Länsstyrelsen	122 000 kr	112 000 kr	112 000 kr	102 000 kr
<i>Kustbevakningen</i>				
Årlig kostnad	- kr	- kr	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr	- kr	- kr
<i>Hav och Vattenmyndigheten</i>				
Årlig kostnad	- kr	- kr	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr	- kr	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>122 000 kr</b>	<b>112 000 kr</b>	<b>112 000 kr</b>	<b>102 000 kr</b>
Alternativkostnad (övre gräns) per år	596 000 kr		596 000 kr	
<b>Nuvärde alternativkostnad (övre gräns)</b>	<b>2 891 000 kr</b>		<b>2 579 000 kr</b>	

### 3.2.8 Samhällsekonomiskt nettovärde

Inledningsvis måste här, liksom för Gålö, betonas att det är lätt att intresset fokuseras på de värden och kostnader som kan, med varierande säkerhet, kvantifieras monetärt. Detta kan, som sagts, skapa en falsk känsla av precision i de nettoresultat som presenteras. Detta gäller inte minst ekosystemvärden som här endast uttrycks kvalitativt. I tabell 5.8 nedan presenteras kalkylnettot, exklusive eventuella värden från ekosystemtjänster, för de olika scenarierna och för olika antaganden vad gäller kostnader, diskonteringsränta och kalkylhorisont. Liksom för Gålö-området presenteras ett kalkylnetto, exklusive och inklusive alternativkostnaden för förlorat fiske – detta för att tydliggöra effekten av denna kostnad och det antagande som ligger bakom det.

Tabell 5.8. Nettoresultat för den samhällsekonomiska kalkylen för det fiskefria området vid Storjungfrun/Kalvhararna. Kronor

	Summa värden	Summa kostnader, exklusive alternativkostnad för förlorat fiske	Kalkylnetto, exklusive alternativkostnad för förlorat fiske	Alternativkostnad för förlorat fiske, övre gräns	Kalkylnetto, inklusive alternativkostnad, övre gräns
<b>Grundkalkyl</b>					
Optimistiskt scenario	53 403 000	117 000	53 286 000	2 728 000	50 558 000
Mellansscenario	30 646 000	117 000	30 529 000	2 728 000	27 801 000
Pessimistiskt scenario	0	117 000	-117 000	2 728 000	-2 845 000
<b>1 % diskonteringsränta</b>					
Optimistiskt scenario	70 060 000	122 000	69 938 000	2 891 000	67 047 000
Mellansscenario	37 939 000	122 000	37 817 000	2 891 000	34 926 000
Pessimistiskt scenario	0	122 000	-122 000	2 891 000	-3 013 000
<b>5 % diskonteringsränta</b>					
Optimistiskt scenario	41 421 000	112 000	41 309 000	2 579 000	38 730 000
Mellansscenario	25 053 000	112 000	24 941 000	2 579 000	22 362 000
Pessimistiskt scenario	0	112 000	-112 000	2 579 000	-2 691 000
<b>Oändlig kalkylhorisont</b>					
Optimistiskt scenario	134 668 000	117 000	134 551 000	2 728 000	131 823 000
Mellansscenario	30 646 000	117 000	30 529 000	2 728 000	27 801 000
Pessimistiskt scenario	0	117 000	-117 000	2 728 000	-2 845 000

Som synes är kalkylnettot starkt positivt för alla varianter på det positiva scenariot och mellansscenariot. Detta gäller även om den maximala alternativkostnaden för förlorat fiske under fredningsperioden inkluderas. Endast för det pessimistiska scenariot, som utgår från att utvecklingen av fiskebestånden i det fredade området är densamma som i omgivande referensområden, blir kalkylnettot negativt. Potentiellt skulle ökat fisketryck i andra områden på grund av effortförskjutning kunna utgöra en dold kostnad. Omfattningen på denna

effortförskjutning har vi, som tidigare nämnts inte kunnat skatta. Slutligen får man inte glömma de ekosystemvärden som inte ingår i kalkylen, vilka endast kan göra kalkylnettot mer positivt.

Det höga positiva kalkylnettot beror till stor del på den stora positiva förändringen i värdet för yrkesfisket. Det i sin tur beror på att "fångst per ansträngning" antas öka med en faktor 27, jämfört med referensscenariot. Det betyder med andra ord att produktiviteten ökar med en faktor 27. En sådan kraftig produktivitetsökning skulle förmodligen få till effekt att fiskeansträngningarna ökade ytterligare i området. Effekterna av en sådan "effortökning" på fiskepopulationen och de värden som är förknippade med detta har inte bedömts, vilket betyder att värdeökningen skall tolkas med försiktighet.

### **3.3 Havstensfjorden**

#### *3.3.1 Om området*

Forskningsstudier i 8-fjordar har framförallt studerat förändringen av torskbestånd och undersökt om det funnits lokala bestånd i 8-fjordar. Resultaten har visat att torsken är utarmad och att det nästan inte finns någon fisk kvar. Systemet har inte återhämtat sig under den tiden som 8-fjordar varit ett fiskefritt område och prognosen är att det kommer dröja en lång tid innan så sker.

Gällande piggvaren verkar denna ha gått framåt som en följd av fredningen. Även hummer och öring har gynnats av åtgärderna. Det saknas information om huruvida det finns lokala bestånd av rödspotta i 8-fjordar.

Tidsmässigt blir år 2010 det år då detta fiskefria område inrättades,  $T_0$ , startpunkten för analysen. Det innebär att alla nuvärden kommer att diskonteras till denna tidpunkt. Centralt i analysen blir bedömningar av hur lång tid det tar innan torsk kommer tillbaka i en omfattning som tillåter fiske. Vi har därför låtit  $T_1$  variera i de olika scenarierna för detta område. I det mest positiva scenariot dröjer det 20 år innan det fiskefria området kan avvecklas och fiske kan återupptas. En bedömning av hur stort fisket kan tänkas bli då beståndet har återgått till "normal" nivå har baserats på historiska uppgifter om fångst per ansträngning. I ett mellanscenario dröjer det 30 år och i det mest pessimistiska scenariot kommer området aldrig att kunna öppnas för fiske igen. Dessa bedömningar är baserade på jämförbara hårt utfiskade torskområden i Kanada, samt data och analys från kusttråning, hydroakustik och äggsurveys. Total kalkylperiod,  $T$ , blir 40 år i alla tre scenarion, med utgångspunkten att när området har öppnats för fiske så sker allt uttag på en hållbar nivå. Denna kalkylperiod har valts i samråd med fiskebiologiska experter.

Spridningseffekterna är troligen mycket begränsade då bestånden huvudsakligen är lokala, därför kommer analysen endast att betrakta värdeförändringar för användarvärden inom det röda området på kartan (som i föreskrifterna benämns "Runt Orust"). Analysen förutsätter att det gröna och blå området (som i föreskrifterna benämns "Havstensfjord 1 och 2") kommer att förbli inrättade. Därför uppstår inga användarvärden i dessa områden. Vidare kommer inga användarvärden för andra arter än torsk att skattas.

### 3.3.2 Värdeförändring fritidsfiske

Liksom för Gålö- och Storjungfrun/Kalvhararna-området har den ökade fångsten per ansträngning värderats med hjälp av data från Fritidsfiskeundersökningen 2013. En så kallad noll-inflaterad Poissonmodell (zero-inflated Poisson model eller ZIP-modell) har använts för de ekonometriska skattningarna. Den beroende variabeln i våra ZIP-modeller är antalet fritidsfiskedagar under året. Förklaringsvariablerna är socioekonomiska beskrivningar av respektive fritidsfiskare samt uppgifter om fritidsfiskarens kostnader för fiske per fiskedag. Bland förklaringsvariablerna finns även dummyvariabler för de kustkommuner som ligger närmast det fiskefria området, nämligen Uddevalla, Orust, Stenungssund och Tjörn. ZIP-modellen gör det möjligt att skatta ökningen av värdet för en fritidsfiskare för fiskare från dessa kommuner om fångsten per ansträngning ökar.

Skattningarna av fångstökningar för torsk bygger på nätfiske i området och använder fångster under åren 1955, 1961 och 1962 som approximation för hur stora fångsterna kan bli i ett positivt scenario när det fiskefria området kan avvecklas och fiske kan återupptas (Massimiliano Cardinale, pers. komm., samt Bartolino *m.fl.*, 2012). Enligt detta underlag kan fångst per ansträngning antas öka med en faktor på 25 jämfört med medelvärdet för perioden mellan år 2000 och 2015. Denna ökning i fångst per ansträngning av torsk i området ökar värdet för en fritidsfiskare i området från 212 kr/år till 264 kr/år, dvs. med 52 kr. Det totala antalet fritidsfiskare i de kustkommuner som ligger närmast det fiskefria området, nämligen Uddevalla, Orust, Stenungssund och Tjörn, skattas enligt Fritidsfiske-undersökningen 2013 till 68 038 st. Av dessa hade 4 069 personer fiskat torsk. Den ökning i fångst per ansträngning som inrättandet av det fiskefria området antas ge upphov till leder därmed till en värdeökning för fritidsfisket på  $52 * 4\ 069 \approx 211\ 600$  kr/år. Detta värde antas uppstå första gången år 2030, när fiske åter blir tillåtet i det fiskefria området.

#### *Optimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att ovan beskrivna ökade fångst per ansträngning uppnås inom en 20-årsperiod, räknat från år 2010, det år då detta fiskefria område inrättades. Därefter antas i det optimistiska scenariot att den ovan nämnda årliga värdeökningen uppstår varje år i en 20-årsperiod, under förutsättningen att den ökade fångst per ansträngning vilken har uppnåtts under fredningsperioden bibehålls. Slutet på kalkylperioden blir alltså år 2050. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2010 med 3 procents ränta.

#### *Mellanscenario*

Scenariot utgår från att den ökade fångst per ansträngning uppnås inom en 30-årsperiod, räknat från år 2010, det år då detta fiskefria område inrättades. Fredningen upprätthålls därför under hela denna period. Därefter antas att fiske kan tillåtas, vilket gör att den ovan nämnda årliga värdeökningen uppstår varje år i en 10-årsperiod, under förutsättningen att den ökade fångst per ansträngning vilken har uppnåtts under fredningsperioden bibehålls. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2011 med 3 procents ränta.

#### *Pessimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att någon ökning av fångst per ansträngning inte uppstår i det fredade området under kalkylperioden. Det innebär att någon värdeökning av fritidsfiske inte uppstår.

Tabell 6.1. Nuvärde av värdet förändring för fritidsfisket i Havstensfjorden givet olika scenarier

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde	1 860 000kr	744 000kr	0 kr

### 3.3.3 Värdeförändring yrkesfiske

Beräkningen av värdet förändringen för yrkesfisket i detta fiskefria område fokuseras på samma mållart som fritidsfisket, dvs. torsk. Med hjälp av forskare vid SLU's havsfiskelaboratorium har en uppskattning gjorts av fångst per ansträngning av torsk (räknat i kg per km<sup>2</sup>) i ett positivt scenario – återigen med fångster under åren 1955, 1961 och 1962 som proxy. Med denna utgångspunkt erhålls en uppskattning på 341 kg/km<sup>2</sup> som referenspunkt för när torskfiske bör tillåtas. Det röda området på kartan (som i föreskrifterna benämns "Runt Orust") omfattar en vattenyta på 206 km<sup>2</sup>, vilket innebär att totalt 70 246 kg/år skulle kunna fiskas i ett positivt scenario. Från dessa cirka 70 ton måste emellertid fritidsfiskets fångster avräknas. Annorlunda uttryckt – om fångsterna i ett positivt scenario ska kunna bibehållas måste de framtida kvoterna för yrkesfisket utformas för att ta hänsyn till fritidsfiskets fångster.

Det är svårt att perfekt skatta hur stor andel av ett framtida gynnsamt torskfiske i Havstensfjorden som kommer att fiskas av fritidsfiskare. Fritidsfiskeundersökningen 2013 kan dock ge en fingervisning. Om man särstuderar de som fritidsfiskat torsk på västkusten (51 fiskare i datamaterialet) ligger de största dagsfångsterna på cirka 4 kg per fiskedag. Vidare fiskade dessa i genomsnitt 22 dagar per år. Av de ovan nämnda cirka 68 000 fritidsfiskarna i kustkommunerna som ligger närmast det fiskefria området (Uddevalla, Orust, Stenungssund och Tjörn) hade cirka 4000 personer fiskat torsk under 2013. Om dessa skulle fiska 22 dagar/år och i ett positivt scenario för effekterna av fredningen skulle få i genomsnitt 4 kg torsk per dag, skulle cirka 358 ton torsk fångas av fritidsfiskarna, vilket är mer än fem gånger mer än vad som kan fångas, även i ett positivt scenario, om biomassan skall bibehållas. Slutsatsen blir att även i ett positivt scenario kommer det inte att finnas utrymme för både fritids- och yrkesfiske i Havstensfjorden. Vidare måste någon form av kvoter införas för fritidsfisket för att den beståndsåterväxt som förknippas med ett positivt scenario inte ska gå förlorad.

### *3.3.4 Värdeförändring ekosystemvärden*

Mycket tyder på att återhämtningen i områden som 8-fjordar kan dröja. Att det finns ett unikt, men svagt torskbestånd i området, är ekologiskt intressant och kan bidra till gendiversitet inom arten som i sin tur kan medföra mer motståndskraftiga bestånd.

Potentiella effekter i framtiden kan även kopplas till ökning av ålgräsängar. Dessa finns i 8-fjordarområdet och de skulle kunna stärkas om rovfisken blev vanligare genom top-down-kontroll. Eftersom endast vissa rovfiskarter stärkts är det i dagsläget inte möjligt att dra några definitiva slutsatser kring hur stor påverkan blir på ålgräsängarna. En studie utförd av Cole & Moksnes (2016) visade att ekosystemtjänsterna som en extra hektar ålgräs genererar skapar värden på 11 000 kronor årligen. Bevarande och/eller återskapande av ålgräsängar bidrar med stora samhällsekonomiska värden. Gällande reglering av invasiva arter kan samma resonemang föras som för Gålö och Södra Kattegatt.

Det är möjligt att införandet av fiskefritt område har gynnat och byggt upp en biomassa av pelagisk fisk vilket kan påverka bestånden av säl och skarv positivt. Effekterna av ökade bestånd av dessa arter kan, som diskuterats tidigare, skapa både positiva och negativa värden.

Det har under lång tid funnits ett starkt medborgardeltagande, framförallt bland fiske- och naturintresserade, vid 8-fjordar och Havststensfjorden. De flesta har hittills också varit positiva till införandet av FFO. Om det för området unika torskbeståndet kan stärkas skulle viktiga värden kopplat till att bevara gendiversitet bevaras eller stärkas. Dessutom har införandet av det fiskefria området, precis som vid de andra områdena, bidragit till viktig kunskap för forskning och kunskap kring fiskeriförvaltning.

Vidare har vissa entreprenörer i området gynnats av det fiskefria området då de kan anordna turer som inkluderar det fiskefria området. Besökare kan i vissa fall värdesätta besöken i skyddade områden extra, vilket i sin tur leder till ett mervärde för turerna.

### *3.3.5 Sammanfattning av samhällsekonomiska värden*

Resultaten från värderingen av de nyttor som är kopplade till användarvärdet av förändrade fiskepopulationer, samt den kvalitativa bedömningen av de förändringar av ekosystemtjänster som kan tänkas uppstå sammanfattas i tabell 6.2.

Liksom för de andra områdena är värdet av det fiskefria området i Havststensfjorden avhängigt vilka antaganden som görs gällande hur bestående effekterna på fiskpopulationerna blir. Värdet av yrkesfisket kan vara betydande men problematiskt att värdera. För Havststensfjorden gäller att det inte fullt ut finns utrymme för både fritidsfiske och yrkesfiske. Sannolikt måste någon form av kvotsystem introduceras.



Tabell 6.2. Nuvärde av värdeförändring för fisket i Havstensfjorden givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde fritidsfiske	1 860 000kr	744 000kr	0 kr
Nuvärde yrkesfiske	- kr	- kr	- kr
Nuvärde ekosystemtjänster	++	+	+/-

### 3.3.6 Kostnader

#### *Övervaknings- och administrativa kostnader*

Västra Götalands länsstyrelse är den som lämnar mest information i den årliga redovisningen till Havs- och vattenmyndigheten. Fisketillsynen i Västra Götaland samordnas i gruppen Fisketillsyn Väst. Denna grupp består av länsstyrelserna i Västra Götaland, Värmland, Jönköpings och Halland men fokus är, som sammansättningen antyder, inte enbart på Västkusten utan även på tillsynen i Väner och Vättern. Någon finare uppdelning på arbetet relaterat till fiskefria området Havstensfjorden finns inte. I årsredovisningen framgår att de sprider information via broschyrer, föreläsningar, skyltar, hemsida, annan media, operativ tillsyn, mässor, etc. Den sammantagna tillsynen leds av en anställd och 13 ideellt arbetande tillsynsmän.

I enkätsvaren beskriver den aktuella länsstyrelsen att de inte har haft eller har några extra kostnader för förvaltningen av det aktuella området. Givet det arbete som görs kan detta inte vara korrekt utan snarare ett resultat av att de inte har något konkret uppdrag eller medel för tillsyn av just fiskefria områden. Det är just detta som framgår av svaren där man relaterar till att man har samma uppdrag och inte har fått några resurser för det arbete som utförs. De skriver att de förstås skulle kunna ta fram siffror på hur mycket som satsats på de aktuella områdena men att dessa inte skulle skilja sig från fallet utan fiskefria områden.

Kustbevakningen har också besvarat samma frågor som länsstyrelsen. I dessa svar framgår att kustbevakningen har kostnader relaterade till fiskefria områden men att de inte har haft några kostnader innan upprättandet. Kustbevakningen bedömer att de har ökade arbetskostnader motsvarande 10 procent av en heltidstjänst per år. De anger däremot att de inte har några andra extra kostnader. I deras bedömning av faktorer som har betydelse för kostnaden finns angivet områdets storlek, områdesgränser och närhet till kust. I de flesta fall utövas tillsyn av det aktuella området i samband med andra arbetsuppgifter.

#### *Förlorade fiskevärden under fredningstiden*

Vad gäller alternativkostnaden i termer av att de fiskare som fiskat i området före fredningen inte kan fiska under själva fredningstiden, och därmed får en försämrad fiskeupplevelse och/eller ökade kostnader, är det mycket svårt att skatta dessa kostnader. Det totala antalet fritidsfiskare i de kustkommuner som ligger närmast det fiskefria området som hade fiskat torsk var enligt Fritidsfiskeundersökningen 4 069 personer. Vidare visade ZIP-modellen som

presenterades ovan att värdet för en fritidsfiskare i området är 1360 kr/år. Det är dock oklart hur stor andel av detta värde som kan tillskrivas torskfiske.

Dessutom skulle fortsatt fiske troligen helt utrota den återstående torskpopulationen, eftersom fiskebeståndet av torsk var mycket litet vid tiden för fredningen. Prognosen är, som ovan nämnts, också att det kommer dröja en lång tid innan det blir större. Dessutom är området geografiskt relativt litet, vilket gör det lätt för fiskare att finna substitut utan större ökad reskostnad. Vi har därför avstått från att skatta alternativkostnaden av förlorade fiskevärden under fredningstiden

Tabell 6.3 sammanfattar de samhällsekonomiska kostnaderna, inklusive grov uppskattning av övervaknings- och administrativa kostnader, för Havstensfjorden vid 3 procents ränta och för de tre scenarier som beskrivs i stycke 6.2.<sup>7</sup>

Tabell 6.3. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i Havstensfjorden givet olika scenarier.

Administrations- och förvaltningskostnader			
	<i>Positivt</i>	<i>Mellan</i>	<i>Pessimistiskt</i>
<i>Länsstyrelsen</i>			
Engångskostnad	- kr	- kr	- kr
Årlig kostnad	- kr	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr	- kr
<b>Summa Länsstyrelsen</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>
<i>Kustbevakningen</i>			
Årlig kostnad	48 000 kr	48 000 kr	48 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	714 000 kr	941 000 kr	1 109 000 kr
<i>Havs- och Vattenmyndigheten</i>			
Årlig kostnad	- kr	- kr	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr	- kr	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>714 000 kr</b>	<b>941 000 kr</b>	<b>1 109 000 kr</b>
Alternativkostnad	- kr	- kr	- kr
<b>Nuvärde alternativkostnad</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>

### 3.3.7 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys genomförts med avseende på tidshorisont och diskonteringsränta. I motsats till Gälö-området kommer både det optimistiska scenariot och mellanscenariot att

<sup>7</sup> De administrations- och förvaltningskostnader som anges är mycket osäkra och förmodligen underskattade. Ingen exakt redovisning har varit möjlig att få från de berörda myndigheterna, och Hav och Vattenmyndighetens kostnader saknas helt. En mer utförlig beskrivning återfinns i de allmänna kostnadsavsnitten.

påverkas av en förlängning av kalkylhorisonten. För det negativa scenariot är nuvärdet oavsett tidshorisont noll. Tabell 6.4, nedan, visar nuvärdet givet en oändlig kalkylhorisont.

Tabell 6.4. Nuvärde vid oändlig kalkylhorisont av värdeförändring för fritidsfisket i Havstensfjorden givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde fritidsfiske	7 053 000 kr	5 936 000 kr	0 kr

De samhällsekonomiska kostnaderna påverkas inte av kalkylhorisonten, eftersom de styrs av hur länge det fiskefria området är inrättat, dvs. 20, 30 respektive 40 år för det optimistiska, mellan och det pessimistiska scenariot.

En annan intressant känslighetsanalys kan genomföras genom att ändra diskonteringsräntan. Om vi går tillbaka till vår ursprungliga 40-åriga kalkylperiod, men istället sänker räntan från 3 procent till 1 procent kommer nuvärdet av fritidsfisket i Havstensfjorden att stiga eftersom värden som uppkommer långt in i framtiden inte viktas ned lika hårt. Om räntan istället höjs från 3 procent till 5 procent kommer på motsvarande sätt nuvärdet av fritidsfisket att falla. Resultatet visas i Tabell 6.5, nedan.

Tabell 6.5. Nuvärde vid 1 procents ränta samt 5 procents ränta av värdeförändring för fritidsfisket i Havstensfjorden givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde vid 1 procents ränta	3 303 000 kr	1 487 000 kr	0 kr
Nuvärde vid 5 procents ränta	1 073 000 kr	378 000 kr	0 kr

De samhällsekonomiska kostnaderna förändras också om diskonteringsräntan förändras. När det gäller Havstensfjorden har vi endast en beräknad kostnad för Kustbevakningen, se tabell 6.3. I tabell 6.6 nedan illustreras hur denna kostnad påverkas av olika scenarier och diskonteringsräntor. För Havstensfjorden finns inte heller några beräknade alternativkostnader.

Tabell 6.6. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i Havstensfjorden givet olika scenarier och diskonteringsräntor.

Administrations- och förvaltningskostnader						
<i>Kustbevakningen</i>	<i>1 %</i>			<i>5 %</i>		
	<i>Positivt</i>	<i>Mellan</i>	<i>Pessimistiskt</i>	<i>Positivt</i>	<i>Mellan</i>	<i>Pessimistiskt</i>
Årlig kostnad	48 000 kr	48 000 kr	48 000 kr	48 000 kr	48 000 kr	48 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	866 000 kr	1 239 000 kr	1 576 000 kr	598 000 kr	738 000 kr	824 000 kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostn.</b>	866 000 kr	1 239 000 kr	1 576 000 kr	598 000 kr	738 000 kr	824 0 kr

### 3.3.8 Samhällsekonomiskt nettovärde

Liksom för Gålö och Storjungfrun är det lätt att intresset fokuseras på de värden och kostnader som, med varierande säkerhet, kan kvantifieras monetärt, vilket kan skapa en falsk känsla av precision i de nettoresultat som presenteras. Exempelvis kan de icke-kvantifierade ekosystemvärden som diskuterats i avsnitt 7.4 vara betydande. Detta bör man som läsare ha i åtanke när man studerar de nettoresultat som presenteras i tabell 6.7 nedan. När det gäller Havstensfjorden har det inte heller skattats några alternativkostnader, vilket kan ha stor betydelse för kalkylnettot. Detta bör man också ha i åtanke när man studerar tabell 6.7.

Tabell 6.7. Nettoresultat för den samhällsekonomiska kalkylen för det fiskefria området vid Havstensfjorden.

	Summa värden	Summa kostnader, exklusive alternativkostnad för förlorat fiske	Kalkylnetto, exklusive alternativkostnad för förlorat fiske
<b>Grundkalkyl</b>			
Optimistiskt scenario	1 860 000 kr	714 000 kr	1 146 000 kr
Mellansscenario	744 000 kr	941 000 kr	-197 000 kr
Pessimistiskt scenario	0 kr	1 109 000 kr	-1 109 000 kr
<b>1 % diskonteringsränta</b>			
Optimistiskt scenario	3 303 000 kr	866 000 kr	2 437 000 kr
Mellansscenario	1 487 000 kr	1 239 000 kr	248 000 kr
Pessimistiskt scenario	0 kr	1 576 000 kr	-1 576 000 kr
<b>5 % diskonteringsränta</b>			
Optimistiskt scenario	1 073 000 kr	598 000 kr	475 000 kr
Mellansscenario	378 000 kr	738 000 kr	-360 000 kr
Pessimistiskt scenario	0 kr	824 000 kr	-824 000 kr
<b>Oändlig kalkylhorisont</b>			
Optimistiskt scenario	7 053 000 kr	714 000 kr	6 339 000 kr
Mellansscenario	5 936 000 kr	941 000 kr	4 995 000 kr
Pessimistiskt scenario	0 kr	1 109 000 kr	-1 109 000 kr

Kalkylnettot för detta område blir starkt beroende på antaganden om effekterna av fredningen på fiskebestånden, diskonteringsräntan, samt kalkylhorisonten. I det optimistiska scenariot, där fredningen antas öka fångst per ansträngning med en faktor på 25 inom en 20-årsperiod, och fiske kan tillåtas efter denna tid, blir kalkylnettot positivt för alla antaganden om diskonteringsränta och kalkylperiod. För mellanscenariot, där motsvarande ökning tar 30 år, blir kalkylnettot positivt endast om diskonteringsräntan är låg (1 %) eller kalkylhorisonten lång. För det pessimistiska scenariot, där det dröjer mer än 40 år för en ökning av fångst per ansträngning som möjliggör en hävning av fredningen blir kalkylnettot negativt för alla antagna diskonteringsräntor och kalkylhorisonter. Vidare skulle ökat fisketryck i andra områden på grund av effortförskjutning potentiellt kunna utgöra en dold kostnad. Omfattningen på denna effortförskjutning har vi, som tidigare nämnts inte kunnat skatta.

## 3.4 Vinga

### 3.4.1 Om området

För Vinga genomfördes en biologisk uppföljning av kompensationsåtgärderna år 2003-2006, samt även 2008-2010 och 2014-2015. Uppföljningen inkluderade analyser av effekter på hummer och bottenlevande fisk. Uppföljningen visar att medelstorleken för hummer har ökat. Troligtvis kommer storleksökningen att fortsätta en tid framöver. Även antalet humrar har ökat. Den ökningen håller vanligtvis i sig flera år tills mängden individer blir för stor i förhållande till revets storlek. Det är tydligt att hummern dessutom ökat i det absoluta närområdet, vilket bland annat kan ses genom det ökade hummerfisket i angränsade områden. Det finns även skattningar på hur stor del av beståndet som vandrar ut (se Bergström *m.fl.*, 2016).

Uppföljningen visar även att mängden torsk ökar i närområdet. Torsken var inte en målart när man anlade reven, de positiva effekterna har uppkommit som en bieffekt. Tidigare har det funnits flera lokala bestånd av torsk på västkusten som leker och lever stationärt. De lokala bestånden är idag nästan helt utfiskade längs västkusten och den torsk som idag finns vid Vinga är troligtvis del av ett bestånd från Nordostatlanten. Denna effekt kan dock troligen härledas till att arten lockas av reven snarare än ett ökat bestånd på grund av fredningen.

De anlagda reven har även visat sig locka flera arter snultror som trivs på hårda bottenar. Denna effekt var något oväntad då snultror vanligtvis blir färre när torsk ökar men snultror trivs i den typ av habitat som reven erbjuder. Vid reven har dock bestånden av eremitkräftor och små krabbarter minskat starkt (Bergström *m.fl.*, 2016).

Tidsmässigt blir år 2003, det år då detta fiskefria område inrättades,  $T_0$ , det vill säga startpunkten för analysen. Det innebär att alla nuvärden kommer att diskonteras till denna tidpunkt. Vi bedömer att 40 år är en lämplig kalkylperiod, vilket ger ett slutår på 2043.

### 3.4.2 Värdeförändring fritidsfiske

I dagsläget är bedömningen att området kommer att förbli fredat under överskådlig framtid. Därför uppstår inga användarvärden inom själva det fiskefria området under kalkylperioden. Vidare är den fiskebiologiska bedömningen att inga spridningseffekter av humrar har skett inom cirka 1 km från området (Länsstyrelsen, Västra Götaland. 2007). Därför kan antas att inga spridningseffekter skett längre bort. Möjligen har det fiskefria området haft effekter på andra arter än hummer, framför allt torsk, men vi utgår i denna rapport från att dessa är små och att vi kan bortse från dem.

Med utgångspunkt från detta uppstår ingen värdeförändring för fritidsfisket av detta fiskefria område under kalkylperioden.

### *3.4.3 Värdeförändring yrkesfiske*

Bedömningen vad gäller yrkesfisket blir identisk med bedömningen för fritidsfisket – ingen värdeförändring för yrkesfisket av detta fiskefria område uppstår under kalkylperioden.

### *3.4.4 Värdeförändring ekosystemvärden*

Trots att det finns data på belagda positiva effekter för hummer och ett antal andra fiskarter är det svårt att med existerande kunskapsunderlag dra slutsatser om hur tillväxten hos dessa arter påverkar ekosystemtjänster.

Ur forskningsperspektiv är det fiskefria området i Vinga av stor betydelse. Eftersom en betydande restaurering har genomförts är området av stor vikt för framtida uppföljning.

Den positiva effekt som det konstgjorda revet har haft för mängden snultror är intressant ur ett ekosystemtjänstperspektiv. Arterna har under de senaste åren börjat skapa mer direkta samhällsekonomiska nyttor då snultror kan användas för att avlusa lax i laxodlingar. Detta har inneburit att dessa fått ett kommersiellt värde. Arterna exporteras idag bland annat till laxodlingar i Norge. De har således övergått från att främst inneha icke-användarvärden till att nu ha ett tydligt direkt användarvärde. Detta är ett bra exempel på när bevarande av arter kan inneha ett optionsvärde.

Att skydda och bevara de konstgjorda reven är även ett sätt att försäkra sig mot misstag i förvaltningen av hummerbeståndet i andra områden. Området kan utgöra ett kärnområde för etablering av hummer på andra platser då större och äldre humrar producerar fler larver vid sin reproduktion.

Som en följd av att ett flertal arter etablerat sig kring reven har området omkring Vinga blivit intressant för sportdykning. Även om området endast används för dykning i en mindre utsträckning idag så kan det dock finnas ett större framtida värde. Detta skulle innebära att området kan användas av företag som vill satsa på ekoturism i form av exempelvis dykning och hummersafari.

Även detta område är av stort intresse för forskning, vilket kan leda till effektivare förvaltning i framtiden. Etableringen och tillväxten av snultror kan innebära möjligheter för nya lokala kommersiella aktörer och det finns definitivt en potential för rekreativ dykning (såväl privat som kommersiellt organiserad).

### *3.4.5 Sammanfattning av samhällsekonomiska värden*

Vinga skiljer sig från de andra områdena eftersom bedömningen är att området kommer att vara fredat under all överskådlig framtid. Detta innebär att området inte ger upphov till någon värdeförändring när det gäller fritidsfisket. När det gäller yrkesfisket är bedömningen densamma och således uppstår heller inte några värden för yrkesfisket. När det gäller förändringar av ekosystemtjänster bedöms de till relativt stora, dels via icke-användarvärden men även direkta användarvärden.

Tabell 7.1. Nuvärde av värdeförändring för Vinga.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde fritidsfiske	0 kr	0 kr	0 kr
Nuvärde yrkesfiske	0 kr	0 kr	0 kr
Nuvärde ekosystemtjänster	++	+	+/-

### 3.4.6 Kostnader

#### *Övervaknings- och administrativa kostnader*

För Vinga gäller samma kostnadsstruktur och verksamhet som för Havstensfjorden när det gäller länsstyrelsen. Den aktuella länsstyrelsen förvaltar både Vinga och Havstensfjorden och har svarat för båda områdena i enkäten.

Kustbevakningen bedömer att kostnaderna för tillsyn av Vinga är något högre än för Havstensfjorden. De anger att arbetskostnaden motsvarar 20 procent av en heltidstjänst per år. De har inte heller några andra kostnader för Vinga. För Vinga anger de att viktiga faktorer för kostnaderna är områdets storlek, gränser, närhet till kust och närhet till vanlig gånggrutt för deras fartyg. Slutligen poängterar de att Vinga ligger i inloppet till Göteborgs hamn där de har flera enheter lokaliserade. Detta innebär att det är vanligt att tillsyn bedrivs på väg in och ut ur hamn vid patrullslut och start.

#### *Förlorade fiskevärden under fredningstiden*

Vad gäller alternativkostnaden i termer av att de hummerfiskare som fiskat i området före fredningen får en försämrad fiskeupplevelse eftersom de måste resa till andra platser för att fiska har vi inte kunnat skatta dessa kostnader eftersom vi inte vet hur produktivt hummerfisket är – om fiske hade varit tillåtet – efter att de konstgjorda reven skapades. Man kan dock på goda grunder anta att dessa kostnader är låga. Främst eftersom det fiskefria området är geografiskt relativt litet, vilket gör det lätt för hummerfiskare att finna substitut utan större ökad reskostnad.

En annan tänkbar kostnad är effortförskjutning, och därmed förändrade kostnader för de som utövar fiske på hummer samt eventuellt hårdare fiske på hummer i näraliggande områden. Vi har studerat data om fångstutveckling, storleksförändring, könsfördelning mm, samt referensområdesinformation från Hummerrevsprojektets slutrapport från 2007 (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2007), men bedömer att informationen inte möjliggör en skattning av denna effortförskjutning.

Tabell 7.2 sammanfattar de samhällsekonomiska kostnaderna, inklusive grov uppskattning av administrations- och förvaltningskostnader, för Vinga vid 3 % ränta.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> De administrations- och förvaltningskostnader som anges är mycket osäkra och förmodligen underskattade. Ingen exakt redovisning har varit möjlig att få från de berörda myndigheterna, och Hav och Vattenmyndighetens kostnader saknas helt. En mer utförlig beskrivning återfinns i de allmänna kostnadsavsnitten.



Tabell 7.2. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i Vinga.

Administrations- och förvaltningskostnader	
<i>Länsstyrelsen</i>	
Engångskostnad	- kr
Årlig kostnad	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr
Summa Länsstyrelsen	- kr
<i>Kustbevakningen</i>	
Årlig kostnad	96 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	2 219 000 kr
<i>Hav och Vattenmyndigheten</i>	
Årlig kostnad	- kr
Nuvärde årlig kostnad	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>2 219 000 kr</b>
<b>Nuvärde alternativkostnad</b>	<b>- kr</b>

### 3.4.7 Känslighetsanalys

Kalkylperioden är, som nämnts ovan, 40 år och diskonteringsräntan 3 procent. Tabell 7.3 nedan sammanfattar känslighetsanalysen både i det fall kalkylperioden förlängs in i oändligheten men räntan bibehålls vid 3 procent, och i det fall kalkylperioden behålls men räntan antar värdena 1 respektive 5 procent. Notera att tabell 7.3 endast innehåller kostnader som finns värderade enligt tabell 7.2.

Tabell 7.3. Kustbevakningens kostnad för det fiskefria området i Vinga, med oändlig kalkylperiod (3 % diskonteringsränta), samt med diskonteringsränta på 1 % respektive 5 % (40 års kalkylperiod).

<i>Kustbevakningen</i>	<i>Oändlig tidshorisont</i>	<i>1 % (40 års period)</i>	<i>5 % (40 års period)</i>
Årlig kostnad	96 000 kr	96 000 kr	96 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	3 200 000 kr	3 152 000 kr	1 647 000 kr
<b>Nuvärde Kustbevakningen</b>	<b>3 200 000 kr</b>	<b>3 152 000 kr</b>	<b>1 647 000 kr</b>

#### 3.4.8 Samhällsekonomiskt nettovärde

För detta fiskefria område är det av särskild vikt att lyfta fram att kalkylnettot bygger på en ofullständig monetarisering av alla värden. Fredningen vid hummerreven vid Vinga beräknas bestå under hela kalkylperioden, och spridningseffekterna av humrar som en följd av fredningen är begränsade. Därför uppstår inga, eller mycket begränsade, användarvärden i denna kalkyl och kalkylnettot blir därför helt beroende av fredningens effekter på de ekosystemvärden som diskuterats ovan i stycke 8.4. Ekosystemvärdena anses vara betydande men de har inte kunnat kvantifieras och läsaren ombeds beakta detta vid studiet av det nettoresultat som presenteras i tabell 7.4 nedan.

Tabell 7.4. Nettoresultat för den samhällsekonomiska kalkylen för det fiskefria området vid Vinga.

	<b>Summa värden</b>	<b>Summa kostnader</b>	<b>Kalkylnetto</b>
Grundkalkyl	0 kr	2 219 000 kr	-2 219 000 kr
1 % diskonteringsränta	0 kr	3 152 000 kr	-3 152 000 kr
5 % diskonteringsränta	0 kr	1 647 000 kr	-1 647 000 kr
Oändlig kalkylhorisont	0 kr	3 200 000 kr	-3 200 000 kr

Som synes blir kalkylen negativ för alla diskonteringsräntor och kalkylhorisonter. Detta är förstås ett triviale resultat eftersom kalkylen endast innehåller uppskattade kostnader för Kustbevakningens verksamhet. Som tidigare påpekats blir ekosystemvärdena avgörande för kalkylnettot men samtidigt måste även andra potentiella kostnader beaktas. Ett ökat fisketryck av hummer i andra områden på grund av effortförskjutning kan potentiellt utgöra en dold kostnad. Omfattningen på denna effortförskjutning har vi, som tidigare nämnts, inte kunnat skatta på något rimligt sätt.

### 3.4. Södra Kattegatt

#### 3.5.1 Om området

I och med inrättandet av FFO och andra fredade zoner (och den därmed förknippade effortminskningen), samt övergången till användning av selektiva redskap, har det hotade torskbeståndet samt bestånden av havskräfta stärkts och utvecklingen har sett god ut. Fiskeförbudet har också inneburit att trålningen upphört, vilket i sin tur medfört att bottenlevande arter som påverkats negativt av trålningen har getts möjlighet att återhämta sig och bestånden har stärkts. I de områden som endast fredas periodvis finns förmodligen inga positiva effekter för dessa arter, då perioderna är för korta för att återhämtning ska ske. Trålningsförbudet har troligen haft störst positiv effekt på långlivade tredimensionella arter, där larverna har lokala spridningsområden. Övervakningsprogrammet för området har bland annat visat att havskräfta, som är en karaktärsart, har gynnats positivt.

Tidsmässigt blir år 2009 det år då detta fiskefria område inrättades,  $T_0$ , startpunkten för analysen. Det innebär att alla nuvärden kommer att diskonteras till denna tidpunkt. I samråd med fiskebiologer har vi bedömt att 25 år är en lämplig kalkylperiod,  $T$ , vilket ger ett slutår på 2034. En längre kalkylperiod innebär en alltför stor osäkerhet om de fiskebiologiska effekterna. Det fiskefria området antas vara inrättat under hela kalkylperioden, dvs.  $T_1 = T$ .

Vidare är utgångspunkten den totala fångsten i hela Kattegatt år 2012, dvs. 236 ton (varav cirka en tredjedel fångades av svenska fartyg och två tredjedelar av danska trålare). Det var den lägsta fångst som noterats i Kattegatt sedan 1997, och får fungera som referensnivå. Ökningarna mellan 2012 och 2015 betraktas som en effekt av inrättandet av det fiskefria området.

#### *Optimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att ovanstående fångst i hela Kattegatt ökar med 30 % per år efter 2015 års nivå upp till en nivå på 2000 ton per år (en nivå som enligt scenariot nås år 2023), varefter ingen ytterligare ökning sker. Slutet på kalkylperioden blir alltså år 2034. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2009 med 3 procents ränta.

#### *Mellanscenario*

Scenariot utgår från att ovanstående fångst i hela Kattegatt ökar med 15 % per år efter 2015 upp till en nivå på 2000 ton per år (en nivå som enligt scenariot nås år 2030), varefter ingen ytterligare ökning sker. Slutet på kalkylperioden blir alltså år 2034. Nuvärdet erhålls genom att diskontera denna ström av värdeökningar tillbaka till 2009 med 3 procents ränta.

#### *Pessimistiskt scenario*

Scenariot utgår från att ingen ökning av fångster sker från 2015 års nivå.

### 3.5.2 Värdeförändring fritidsfiske

Fritidsfiskeundersökningen visar att torskfisket från båt i Kattegatt av svenska fritidsfiskare är extremt begränsat, delvis beroende på att fångstmöjligheterna av torsk är så små. Vi har därför valt att anta att ingen värdeförändring för fritidsfisket uppstår som följd av det fiskefria området.

### 3.5.3 Värdeförändring yrkesfiske

Beräkningen av värdeförändringen för yrkesfisket i detta fiskefria område fokuseras på samma mållart som fritidsfisket, torsk. Utgångspunkten för analysen är ovan nämnda statistik om yrkesfiskets fångster av torsk i hela Kattegatt. Antagandet här är att det fiskefria området har en positiv effekt på fångsterna i hela Kattegatt.

Den tidigare nämnda utgångspunkten i det optimistiska scenariot är att fredningen, eller regleringen, genererar en ökning i fångst med 30 procent per år efter 2015 upp till nivån 2000 ton/år, varefter ingen ytterligare fångstökning sker. Värdeförändringen kan då beräknas med följande uttryck:

$$\Delta Värde_{Yrkesfiske} = p_{Torsk} * \Delta f\text{ångst}_{Torsk}$$

där  $p_{Torsk}$  är producentpriset på torsk år 2015 (30,6 kr/kg),  $\Delta f\text{ångst}_{Torsk}$  är ökningen i fångst av torsk relativt bottenåret 2012. Värdet som erhålls med ovanstående uttryck har därefter diskonterats till startåret 2009. Mellanscenariot och det pessimistiska scenariot har beräknats på motsvarande sätt med de förutsättningar som ges ovan. Det är viktigt att betona att alla scenarier förutsätter att fångstökningarna uppnås vid bibehållen fiskeansträngning, och därmed konstant kostnad. Ökad fångst betraktas således som ökad produktivitet. Nuvärdet ges av tabell 8.1, nedan.

Tabell 8.1. Nuvärde av värdeförändring för yrkesfisket i Kattegatt givet olika scenarier

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde	570 665 000kr	419 037 000kr	118 013 000 kr

Som framgår av tabellen är nuvärdet även för det pessimistiska scenariot relativt högt. Anledningen är att en viss återhämtning i fångsterna skett mellan bottenåret 2012 och 2015. Fångsten 2015 var visserligen bara en bråkdel av de fångster man hade i Kattegatt i slutet av 90-talet, men ändå mer är dubbelt så hög som fångsten 2012. Även om fångsten (enligt det pessimistiska scenariot) inte skulle öka över 2015 års nivå ger detta ändå ett visst marginalvärde.

### 3.5.4 Värdeförändring ekosystemvärden

Återhämtningen av torskbestånden kan stärka top-down-kontrollen och således bidra till minskade övergödningssymptom. Då kustnära områden i regionen har viss övergödningssymptomatik kan potentiellt minskade övergödningssymptom i närheten av de fredade områdena bidra till positiva effekter även för de kustnära områden på grund av spridningseffekter, vilket skapar värden i termer av förbättrad vattenkvalitet, rekreation och estetik. Även det gällande trålningsförbudet bidrar positivt till att minska övergödningssymptomen. De reglerade området bidrar också till möjligheter att studera hur arter påverkas av reglering, vilket bidrar till ökad kunskap om effektivare fiskeförvaltning.

Nyttorna de minskade övergödningssymptomen skapar påverkar främst personer som vistas i kustmiljöer i närområdena kring de fredade områdena. Effekterna kan bli att havet, stränder och kustlinjer upplevs finare och trevligare då mängden trådalger minskar. Detta förväntas främst påverka individer som bor i områdena men även turister som vistas i dessa områden under vissa delar av året.

De fredade områdena innebär också att forskningssamhället kan få möjligheter att studera effekter från fredade områden och hur ekosystemen och ekosystemtjänster påverkas av förbud mot trålning. Slutligen kan arterna också inneha existensvärden, altruistiska värden samt arvsvärden kopplade till att dessa arter kan vara livskraftiga. Hur länge dessa värden finns tillgängliga är helt avhängiga hur länge regleringen fortgår då nyttorna mest troligt försvinner om regleringen upphör, och framförallt om trålningsfiske återupptas.

### 3.5.5 Sammanfattning av samhällsekonomiska värden

Södra Kattegatt skiljer sig från de andra områdena dels eftersom området inte bedöms relatera till fritidsfiske, samtidigt som yrkesfiske är relativt omfattande. I tabell sammanfattas de värdeförändringar som kan förväntas uppstå i de olika scenarierna.

Tabell 8.2. Nuvärde av värdeförändring i Södra Kattegatt givet olika scenarier

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde fritidsfiske	0 kr	0 kr	0 kr
Nuvärde yrkesfiskeeffekter	570 665 000kr	419 037 000kr	118 013 000 kr
Nuvärde ekosystemtjänster	+	+	+/-

### 3.5.6 Kostnader

#### *Övervaknings- och administrativa kostnader*

Länsstyrelsen i Skåne förordnar tillsynsmän för enskilt och allmänt vatten. I detta sammanhang bör det påpekas att området Södra Kattegatt ligger relativt långt ut till havs. Detta innebär att länsstyrelsens tillsynsmän inte kan bedriva tillsyn där och all tillsyn hamnar hos kustbevakningen. Länsstyrelsen har kostnader för det fiskefria området både före inrättandet och under tiden. Före inrättandet bedöms arbetet till 1 procent av en heltidstjänst. Under tiden området finns uppskattas kostnaden till 5 heltidstjänster. Denna kostnad är väldigt hög jämfört med andra områden men det kan förstås vara så att respondenten tolkat frågan fel och angett ”totala” arbetskraftskostnader för det fiskefria området. Det senare är mest rimligt då respondenten antytt denna osäkerhet i sitt svar. Länsstyrelsen har inga extra kostnader utöver arbetskraftskostnader. Länsstyrelsen beskriver att Södra Kattegatt har varit problematiskt då det gränsar mot Danmark och att det har varit vissa problem med olika regler (se även kustbevakningens kommentarer nedan). Numera finns ett samarbete mellan Danmark och Sverige och problemen har minskat.

Kustbevakningen anger att de har extra kostnader för Södra Kattegatt. Det är ”samma” kustbevakning som för Vinga och Havstensfjorden och kostnaden bedöms störst för Södra Kattegatt. Inga kostnader före inrättandet uppges, men 30 procent av en heltidstjänst per år är det som anges då det fiskefria området redan existerar. De anger även att de möjligtvis har en ökad ”driftkostnad” i samband med en ökad närvaro i området än tidigare via ökad dieselkostnad. Viktiga faktorer för kostnader relaterade till det fiskefria området bedöms vara storlek, områdets gränser, regelverk förknippade med området (vissa redskap tillåtna, etc.). Slutligen beskriver kustbevakningen att det är problematiskt om inrättandet av ett fiskefritt område tillåter fiskare från andra nationer att fiska – det borde vara samma regelverk för alla som har rätt att fiska i området. I Södra Kattegatt är så inte fallet och det medför sämre regelefterlevnad, vilket i sin tur leder till mer övervakning och därmed ökade kostnader.

#### *Förlorade fiskevärden under fredningstiden*

Några förlorade fiskevärden antas inte uppstå i detta område under kalkylperioden eftersom fiske antas pågå i samma utsträckning som för närvarande. Regleringen kan dock ge upphov till en produktivitetsökning under regleringsperioden, men detta kommer i uttryck i förändringar i fiskekvoter som beskrivits ovan.

Tabell 8.3 sammanfattar de samhällsekonomiska kostnaderna, inklusive grov uppskattning av administrations- och förvaltningskostnader, för södra Kattegatt.<sup>9</sup> Tabellen illustrerar även höga och låga antaganden och arbetstidsåtgången.

---

<sup>9</sup> De administrations- och förvaltningskostnader som anges är mycket osäkra och förmodligen underskattade. Ingen exakt redovisning har varit möjlig att få från de berörda myndigheterna, och Hav och Vattenmyndighetens kostnader saknas helt. En mer utförlig beskrivning återfinns i de allmänna kostnadsavsnitten.

Tabell 8.3. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i södra Kattegatt.

Administrations- och förvaltningskostnader		
	<i>Högt</i>	<i>Lågt</i>
<i>Länsstyrelsen</i>		
Engångskostnad	48 000 kr	48 000 kr
Årlig kostnad	2 400 000 kr	2 256 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	41 791 000 kr	39 284 000 kr
Summa Länsstyrelsen	41 839 000 kr	39 332 000 kr
<i>Kustbevakningen</i>		
Årlig kostnad	144 000 kr	144 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	2 507 000 kr	2 507 000 kr
Hav och Vattenmyndigheten		
Årlig kostnad	- kr	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>44 347 000 kr</b>	<b>41 839 000 kr</b>
Alternativkostnad per år		
<b>Nuvärde alternativkostnad</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>

### 3.5.7 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har genomförts med avseende på tidshorisont och diskonteringsränta. I motsats till övriga fiskefria områden kommer alla scenarier att påverkas av en förlängning av kalkylhorisonten. Tabell 8.4 visar nuvärdet givet en oändlig kalkylhorisont.

Tabell 8.4. Nuvärde vid oändlig kalkylhorisont av värdeförändring för yrkesfisket i Kattegatt givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde yrkesfiske	1 544 989 000 kr	1 393 361 000 kr	250 521 000 kr

Liksom för Gålö, Storjungfrun-Kalvhararna och Havstensfjorden kan en annan känslighetsanalys genomföras genom att ändra diskonteringsräntan. Om vi går tillbaka till vår ursprungliga 25-åriga kalkylperiod, men istället sänker räntan från 3 procent till 1 procent kommer nuvärdet av fisket i Kattegatt att stiga eftersom värden som uppkommer långt in i framtiden inte viktas ned lika hårt. Om räntan istället höjs från 3 procent till 5 procent kommer på motsvarande sätt nuvärdet av fisket att falla. Resultatet visas i Tabell 8.5, nedan.

Tabell 8.5. Nuvärde vid 1 procents ränta samt 5 procents ränta av värdeförändring för yrkesfisket i Kattegatt givet olika scenarier.

Scenario	Optimistiskt	Mellan	Pessimistiskt
Nuvärde vid 1 procents ränta	795 867 000 kr	595 556 000 kr	155 137 000 kr
Nuvärde vid 5 procents ränta	414 871 000 kr	300 171 000 kr	91 542 000 kr

Eftersom södra Kattegatt kommer att vara inrättat tillsvidare, dvs. all överskådlig tid, påverkas de samhällsekonomiska kostnaderna både av kalkylhorisonten och diskonteringsräntan. Tabell 8.6 visar kostnaderna vid 1 % respektive 5 % diskonteringsränta men givet den 25-åriga kalkylperioden.

Tabell 8.6. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i södra Kattegatt vid 1 % respektive 5 % diskonteringsränta.

Administrations- och förvaltningskostnader				
	1 %		5 %	
	Högt	Lågt	Högt	Lågt
<i>Länsstyrelsen</i>				
Engångskostnad	48 000 kr	48 000 kr	48 000 kr	48 000 kr
Årlig kostnad	2 400 000 kr	2 256 000 kr	2 400 000 kr	2 256 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	52 856 000 kr	49 684 000 kr	33 825 000 kr	31 796 000 kr
Summa Länsstyrelsen	52 904 000 kr	49 732 000 kr	33 873 360 kr	31 844 000 kr
<i>Kustbevakningen</i>				
Årlig kostnad	144 000 kr	144 000 kr	144 000 kr	144 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	3 171 000 kr	3 171 000 kr	2 029 000 kr	2 029 000 kr
<i>Hav och Vattenmyndighet</i>				
Årlig kostnad	- kr	- kr	- kr	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>56 075 000 kr</b>	<b>52 904 000 kr</b>	<b>35 903 000 kr</b>	<b>33 873 000 kr</b>
<b>Nuvärde alternativkostnad</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>

Det är även av intresse att se hur kostnaderna påverkas av en längre kalkylhorisont även om detta givetvis innebär stor osäkerhet. I tabell 8.7 illustreras de samhällsekonomiska kostnaderna givet en oändlig kalkylhorisont men med en fast kalkylränta på 3 procent.



Tabell 8.7. Samhällsekonomiska kostnader för det fiskefria området i södra Kattegatt vid oändlig kalkylhorisont och 3 procent ränta.

Administrations- och förvaltningskostnader		
	<i>Högt</i>	<i>Lågt</i>
<i>Länsstyrelsen</i>		
Engångskostnad	48 000 kr	48 000 kr
Årlig kostnad	2 400 000 kr	2 256 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	80 000 000 kr	75 200 000 kr
Summa Länsstyrelsen	80 048 000 kr	75 248 000 kr
<i>Kustbevakningen</i>		
Årlig kostnad	144 000 kr	144 000 kr
Nuvärde årlig kostnad	4 800 000 kr	4 800 000 kr
<i>Hav och vattenmyndigheten</i>		
Årlig kostnad	- kr	- kr
<b>Nuvärde administration och förvaltningskostnader</b>	<b>84 848 000 kr</b>	<b>80 048 000 kr</b>
<b>Nuvärde alternativkostnad</b>	<b>- kr</b>	<b>- kr</b>

### 3.5.8 Samhällsekonomiskt nettovärde

Liksom för tidigare analyserade områden är det lätt att intresset fokuseras på de värden och kostnader som, med varierande säkerhet, kan kvantifieras monetärt. Detta kan skapa en falsk känsla av precision i de nettoresultat som presenteras. Exempelvis kan de ekosystemvärden som diskuteras i avsnitt 8.4 vara viktiga, men dessa kan i nuläget bara uttryckas kvalitativt. Det är även så att ingen värdering av alternativkostnaden gjorts för södra Kattegatt. Alternativkostnaden handlar, som tidigare diskuterats, om den förändrade kostnaden för de som tidigare fiskat i området men nu inte kan göra det på grund av fredningen. Värdet av detta beror på många faktorer såsom exempelvis yrkesfiskarnas beteende i detta fall. Läsaren ombeds ha dessa faktorer i åtanke vid studiet av det nettoresultat som presenteras i tabell 8.8 nedan.

Tabell 8.8. Nettoresultat för den samhällsekonomiska kalkylen för det fiskefria området vid södra Kattegatt.

	<b>Summa värden</b>	<b>Summa kostnader</b>		<b>Kalkylnetto</b>	
<i>Grundkalkyl</i>		<i>Högt</i>	<i>Lågt</i>	<i>Högt</i>	<i>Lågt</i>
Optimistiskt scenario	570 665 000 kr	44 347 000 kr	41 839 000 kr	526 318 000 kr	528 826 000 kr
Mellansscenario	419 037 000 kr	44 347 000 kr	41 839 000 kr	374 690 000 kr	377 198 000 kr
Pessimistiskt scenario	118 013 000 kr	44 347 000 kr	41 839 000 kr	73 666 000 kr	76 174 000 kr
<b>1 %</b>					
<i>diskonteringsränta</i>					
Optimistiskt scenario	795 867 000 kr	56 075 000 kr	52 904 000 kr	739 792 000 kr	742 963 000 kr
Mellansscenario	595 556 000 kr	56 075 000 kr	52 904 000 kr	539 481 000 kr	542 652 000 kr
Pessimistiskt scenario	155 137 000 kr	56 075 000 kr	52 904 000 kr	99 062 000 kr	102 233 000 kr
<b>5 %</b>					
<i>diskonteringsränta</i>					
Optimistiskt scenario	414 871 000 kr	35 903 000 kr	33 873 000 kr	378 968 000 kr	380 998 000 kr
Mellansscenario	300 171 000 kr	35 903 000 kr	33 873 000 kr	264 268 000 kr	266 298 000 kr
Pessimistiskt scenario	91 542 000 kr	35 903 000 kr	33 873 000 kr	55 639 000 kr	57 669 000 kr
<b>Oändlig</b>					
<i>kalkylhorisont</i>					
Optimistiskt scenario	1 544 989 000 kr	84 848 000 kr	80 048 000 kr	1 460 141 000 kr	1 464 941 000 kr
Mellansscenario	1 393 361 000 kr	84 848 000 kr	80 048 000 kr	1 308 513 000 kr	1 313 313 000 kr
Pessimistiskt scenario	250 521 000 kr	84 848 000 kr	80 048 000 kr	165 673 000 kr	170 473 000 kr

Som synes är kalkylnettot positivt för alla scenarier, diskonteringsräntor och kalkylhorisonter. De ekosystemvärden som inte ingår i kalkylen kan endast göra kalkylnettot mer positivt, men potentiellt skulle ökat fisketryck i andra områden på grund av effortförskjutning kunna utgöra en dold kostnad. Omfattningen på denna effortförskjutning har vi, som tidigare nämnts inte kunnat skatta. Som tidigare påpekats saknas även eventuella alternativkostnader som kan vara betydande.

### 3.6 Regelefterlevnad

För att undersöka regelefterlevnaden vid varje FFO genomfördes ett antal intervjuer med ansvariga på kustbevakningen och relevanta länsstyrelser. Kustbevakningen har inte fört specifik statistik över överträdelser mot fiskeförbudet. För att ta fram sådana data krävs att ansvariga på respektive kustbevakningsstation går igenom varje fall. Detta har inte varit möjligt att utföra inom ramarna för detta uppdrag, och därför har utredningen av regelefterlevnad baserats på bedömningar från ansvarig Länsstyrelse och kustbevakningen.

#### 3.6.1 Gålö

Vid Gålö och Lännåkersviken har överträdelser mot fiskeförbudet skett relativt frekvent under de senaste åren. Ansvariga för tillsynen i området bedömer antalet överträdelser till 30-40 per

år. Antalet har legat relativt stabilt över tiden för det fiskefria området och inga markanta förändringar har skett. De flesta som blir påkomna i området hävdar att de inte kände till fiskeförbudet. Detta kan i vissa fall stämma men då många av de som blivit påkomna är etablerade sportfiskare i området verkar tyvärr okunskap användas som ursäkt, medan det i själva verket handlar om medvetna överträdelser. Mörkertalet kan också vara stort då tillsynen baseras på sporadiska patrulleringar i området samt på tips från allmänheten.

### *3.6.2 Storjungfrun/Kalvhararna*

Generellt bedöms efterlevnaden i området kring Storjungfrun/Kalvhararna varit god. Det första året förekom dock ca 2-4 överträdelser. Det är dock oklart om detta berodde på okunskap eller om överträdelserna skedde medvetet som en protest mot fredningen. De sista 3-4 åren har Kustbevakningen inte noterat några överträdelser. Dock kan det finnas ett mörkertal då de endast patrullerar i området ca 2-3 gånger per månad. Allmänheten har också rapporterat in misstänkta överträdelser, främst angående husbehovsfiske under sommarhalvåret. Dessa inrapporteringar har dock inte lett till några anmälningar eller utredningar kring om överträdelser faktiskt ägt rum. Kustbevakningens samlade bedömning är att efterlevnaden varit bra och att det finns en acceptans och förståelse för fredningen, vilket medför att fredningen respekteras.

### *3.6.3 Havsstensfjorden*

Vid Havsstensfjorden har kustbevakningen inte haft samma övervakning då det inte är beläget vid en genomfartsled. Däremot har länsstyrelsens tillsynspersoner god koll på området, och då det finns ett stort medborgarengagemang i området övervakas området också av allmänheten. I detta område är de rapporterade överträdelserna uteslutande om okunniga fritidsfiskare som inte haft kännedom om området eller var de exakta gränserna går. Antalet överträdelser bedöms vara några enstaka per år.

### *3.6.4 Vinga*

Vid Vinga har de flesta anmälningar som gjort under de senaste åren varit förknippade med att yrkes- eller fritidsfiskare placerat redskap precis vid gränserna till det fiskefria området. Dessa har av vindar och strömmar drivit in i det fiskefria området. Antalet anmälningar uppskattas till 5 per år, och kustbevakningen bedömer att de haft god koll på områdena då dessa ligger intill den farled kustbevakningen passerar med jämna mellanrum. De överträdelser som skett beror huvudsakligen på slarv från fiskare som inte haft tillräckligt god kunskap om hur deras redskap fungerar och kring deras exakta position. Det förekom en liten ökning av överträdelser under tiden för utökningen av det fiskefria området. Denna ökning bedöms bero på okunskap kring att området utvidgats. De flesta anmälningar som gjorts av kustbevakningen har lett till fällande domar. Kustbevakningen bedömer att de har god koll på området och att mörkertalet är försumbart.

### 3.6.5 Södra Kattegatt

Vid Södra Kattegatt finns en helt annan problematik jämfört med vid Vinga och vid Havsstensfjorden. Vid de fiskefria områdena i Södra Kattegatt förekommer frekventa överträdelser och kustbevakningen får ofta rapporter om att det förekommer trålare i området. Det är framförallt danska yrkesfiskare som vistas i området, och bevisföringen är besvärlig då det är tillåtet att vistas i området med trålar ombord. Kustbevakningen måste kunna bevisa att fiskarna faktiskt trålat i området, vilket är näst intill omöjligt att göra då fiskarna har tid att lyfta upp trålarna när de ser kustbevakningen närma sig. Vidare rapporterar kustbevakningen att det förekommer ett organiserat samarbete mellan yrkesfiskarna i området. När kustbevakningen närmar sig kommunicerar båtarna med varandra och lämnar platsen. Då det främst är danska fiskare som vistas i området har den svenska kustbevakningen mycket små befogenheter. Kustbevakningen informerar dansk myndighet om att båtarna befunnit sig på platsen och att misstanke om överträdelser finns. De danska myndigheterna får därefter utreda ärendet vidare. Antalet tillfällen för överträdelser bedöms vara 10-20 per år, då det ofta förekommer fem till åtta båtar i området per gång. Utöver de överträdelser som misstänks av yrkesfiskare har ett fåtal anmälningar skett mot fritidsfiskare. Dessa överträdelser bedöms uteslutande bero på okunskap om fiskeförbudet. Övervakningen hanteras av svenska marinen och kustbevakningen gör bedömningen att mörkertalet är stort. Marinen har inte möjlighet att befinna sig i detta område kontinuerligt utan måste prioritera vilka områden som övervakas.

## 4. Diskussion

### 4.1 Fiskefria områden som styrmedel

Förvaltningen av fiskevatten och fiskbestånd kan genomföras på många olika sätt beroende på syfte och kravställning. Utifrån ett biologiskt perspektiv är det mest direkta sättet att reglera fisket i olika dimensioner. Exempel på direkta regleringar kan vara fiskefria områden, regleringar relaterat till tidpunkt på året, art och fångstredskap. Givet utformningen av just fiskefria områden måste de betraktas som ett totalstopp och därmed förbud för fiske. Ur ett samhällsekonomiskt effektivitetsperspektiv kan ett totalstopp för fiske förefalla som en tämligen drastisk och hårdhänt åtgärd. Naturresursekonomer tenderar att favorisera mer marknadsmässiga, eller ekonomiska styrmedel, som överlåtelsebara fångstkvoter och/eller avgifter, vilka ändå tillåter ett begränsat fiske.

Principiellt skulle fisket i de berörda områdena kunna begränsas genom en avgift som reflekterar samhällets kostnad av att fisket bedrivs. Fiske skulle kunna ses som en aktivitet som ger upphov till externa effekter i termer av minskat bestånd och andra ekosystemtjänster. Det betyder att den privata kostnaden för att fiska är lägre än samhällets kostnad för att du fiskar, vilket leder till att det fiskas för mycket (överfiske).

Detta kan justeras med en avgift. I vissa fall finns redan avgifter för fiske i form av fiskekort etc., men dessa är ofta generella och sällan utformade för att öka fiskebestånden eller förbättra ekosystemtjänster, utan snarare för att även ge intäkter till annan verksamhet relaterad till fiske och fiskevatten. I teorin skulle avgifter kunna designas så att de representerar de faktiska kostnaderna och då exempelvis vara differentierade beroende på art och fångstredskap (om nu

det har någon inverkan på beståndet). Ett uppenbart problem är dock efterlevnad och kostnad för kontroller.

Ett fiskestopp (fiskefritt område) ger endast upphov till icke-användarvärden och eventuella ekosystemtjänster inom området under den tid det fiskefria området är inrättat. Även fiskare som av olika skäl kan ha en hög marginalvärdering av att fiska i det fiskefria området blir förbjudna att fiska. I allmänhet torde ett totalstopp för fiske därför endast vara motiverat i de fall beståndet endast kan återhämtas om fisket stoppas helt. Annorlunda uttryckt, en kritisk situation kräver drastiska åtgärder och ett fiskefritt område är en relativt drastisk åtgärd. Ytterst blir bedömningen väsentligen fiskebiologisk, krävs ett totalstopp för fisket för att bestånden skall kunna återhämtas? Om svaret på den frågan är ja, kan ett fiskefritt område vara motiverat, och som rapporten visar, ge ett positivt samhällsekonomiskt netto. Om svaret är nej, kanske man ska överväga andra åtgärder som tillåter ett visst, begränsat, fiske.

## 4.2 Avslutande kommentarer

Syftet med denna rapport har varit att genomföra en samhällsekonomisk analys av de fiskefria områden som inrättats i Sverige. Den grundläggande metodiken som använts för att genomföra denna analys bygger på vedertagen teori och beprövad kunskap som utvecklats och använts under lång tid i samhällsekonomiska analyser. I detta avseende är det viktigt att poängtera att grundmotivet till att genomföra en samhällsekonomisk analys är att det kan finnas ”marknadsmislyckanden” som gör att det finns en avvikelse mellan privatekonomiska och samhällsekonomiska nyttor och kostnader. I fallet med fiskefria områden kan man grovt säga att de huvudsakliga marknadsmislyckandena dels är en följd av att havet ”saknar ägare” och det kan leda till överfiske, dels att havet producerar en mängd ekosystemtjänster som inte värderas på någon marknad, och därmed inte produceras i den utsträckning som är optimalt för samhället.

De kalkyler som redovisas bygger i huvudsak på tre typer av information. Den första typen är biologisk och ekologisk information om effekter på fiskebestånd, spridningseffekter, m.m. Den andra typen är information om hur nyttjare och potentiella nyttjare värderar förändringar i fiskebestånd. Den tredje typen av information är hur produktionen av ekosystemtjänster av såväl användar- som icke-användarkaraktär påverkas. Information om de biologiska/ekologiska effekterna av inrättandet av fiskefria områdena har inhämtats från biologisk expertis inom området, medan information om värdering av fiske har uppskattats utifrån den fritidsfiskeundersökning som görs i regi av Hav och Vatten myndigheten. Här bör det poängteras att inga av dessa informationskällor tillhandahåller ett fullständigt informationsunderlag. Fullständigt i den meningen att det finns kunskap om alla rimliga och intertemporala biologiska effekter av inrättandet av fiskefria områden, och kunskap om fiskebeteenden på områdesnivå. Det betyder att den analys som gjorts i många delar måste utgå från mer eller mindre rimliga antaganden om såväl biologiska effekter som beteenden hos de som antas nyttja resursen. För att i någon mån beakta detta har analysen gjorts i form av en scenarioanalys med fyra scenarier. Ett referensscenario, dvs. hur utvecklingen skulle vara om det fiskefria området inte inrättades, samt tre scenarier med tre olika bedömningar av de biologiska/ekologiska effekterna av inrättandet. Till detta har tillfogats en känslighetsanalys för

vissa centrala parametrar. Förhoppningen är att detta tillvägagångssätt i vart fall ger en indikation av värdet av inrättandet av fiskefria områden, samt belyser den osäkerhet som finns.

Den huvudsakliga slutsatsen från den kvantitativa analysen av nettovärdet av förändrade fiskemöjligheter till följd av inrättandet är att det samhällsekonomiska värdet är positivt för de flesta områdena. Det bör betonas, återigen, att denna slutsats är betingad på ett antal antaganden, delvis som en följd av avsaknad information.

Ett centralt antagande i analysen, som är ett resultat av avsaknad information, rör beteendeförändringar hos de som nyttjar resursen. Exempelvis så har vi ingen områdesspecifik kunskap om hur stängning av ett område, påverkar de som fiskar, dvs. om de slutar fiska, fiskar någon annanstans etc. Grundantagandet här är att fiskevärdet under fredningsperioden inte påverkas alls, eller att värdet av fisket före fredningsperioden bortfaller helt under fredningsperioden. Med andra ord antar vi att det antingen finns ett perfekt substitut, eller inget substitut alls. Som framgår av analysen för Gålö är vad som antas kring detta helt avgörande för om nettot blir positivt eller negativt.

Vad gäller förändringar i produktion av ekosystemtjänster så har dessa endast bedömts kvalitativt. Det huvudsakliga skälet till detta är det saknats resurser och tid för en mer avancerad kvantitativ analys. Slutsatsen vad gäller ekosystemtjänster är att det är positiva i samtliga scenarier, men där storleksordningen är svår att bedöma. De huvudsakliga ekosystemtjänsterna som bedöms förbättras är relaterade till övergödningsproblematiken vilket på ett positivt sätt påverkar flera ekologiska funktioner, men även till att förbättra möjligheter för vissa rekreationsaktiviteter utöver fiske, som bad och dykning. Vidare innebär fredning större populationer av rovfiskar i många områden, vilket kan hindra etablering av invasiva arter. Exempel på andra nyttor som skapats är ökad vetenskaplig förståelse för fiskeförvaltning och hur arter påverkas av olika åtgärder. Denna kunskap kan vara av stor vikt för att skapa en mer effektiv och hållbar förvaltning av fiskbestånd såväl i Sverige som internationellt. Möjligheterna att samla in primärdata över tid har dessutom fyllt ett antal kunskapsluckor kring fiskebiologiska samband som både har ett värde för forskning och policyskapande. Denna kunskap kan användas för att tydligare motivera och kommunicera kommande beslut för fiskeförvaltning, och skapa bättre acceptans från de grupper som primärt, på kort sikt, drabbas av kostnader av åtgärderna.

Huvudresultaten från den kvantitativa analysen sammanfattas i tabell 11.1

Tabell 11.1. Sammanfattning av kalkylresultaten, tusentals kronor.<sup>a</sup>

Område	Optimistiskt scenario	Mellanscenario	Pessimistiskt scenario
Gålö	-287 – 1 912	-1 171 – 1 028	-1 677 – 522
Storjungfrun	50 558 – 53 286	27 801 – 30 529	-2 845 - -117
Havstensfjorden	1 146	-197	-1 109
Vinga			-3 200
Södra Kattegatt	528 826	377 198	76 174

<sup>a</sup> Den undre gränsen i intervallet för Gålö och Storjungfrun är resultatet under antagandet om fullständigt värdebortfall under fredningsperioden. Den övre gränsen är resultatet när det antagits att det inte uppstår något bortfall av värde under fredningsperioden.

Avslutningsvis vill vi återigen betona att den analys som presenteras här kan sägas vara indikativ vad gäller det samhällsekonomiska värdet av inrättande av fiskefria områden. På grund av avsaknad av detaljerade data av såväl ekologisk som ekonomisk karaktär så är det inte möjligt att genomföra en helt täckande samhällsekonomisk analys, vilket vi poängterat i rapporten. Vi menar att för att få mer precisa och heltäckande kalkyler behövs dels bättre och mer fullödig biologisk/ekologisk information, dels mer och mer "högupplöst" geografisk information om de som fiskar i de aktuella områdena. I denna studie har vi använt oss av data från Fritidsfiskeundersökningen. Ett problem med denna i detta syfte är att den inte har den geografiska upplösning som skulle krävas för att värdera alla rumsliga och intertemporala substitutionseffekter som ett inrättande av ett fiskefritt område kan tänkas ge upphov till. Här är det dock viktigt att påpeka att en sådan mer detaljerad information är av värde endast om det finns biologisk/ekologisk information på samma rumsliga och intertemporala upplösningsnivå.

## Referenser

- Ahtiainen, H & Vanhatalo, J. (2012): The value of reducing eutrophication in European marine areas- A Bayesian meta-analysis. *Ecological Economics* 83. 1-10.
- Bartolino, V., Cardinale, M., Svedäng, H., Linderholm, H.W., Casini, M., Grimwall A., (2012): Historical spatiotemporal dynamics of eastern North Sea cod. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 69(5): 833-841.
- Bateman, I., Mace, G., Fezzi, C., Atkinson, G., & Turner, K. (2011): Economic Analysis for Ecosystem Service Assessments. *Environmental Resource Economics* 48, 177–218.
- Bergström, m.fl. 2016. Ekologiska effekter av fiskefria områden i Sveriges kust- och havsområden.
- Bosetti, V. & Pearce, D, (2003): A study of environmental conflict: the economic value of Grey Seals in southwest England. *Biodiversity and Conservation* 12 2361-2392.
- Bostedt, G., Brännlund, R., Carlén, O. & Persson, L. (2016): *Fiskefria områden ur ett samhällsekonomiskt perspektiv: En konceptuell analys*. CERE Working Paper 2016:7, CERE, Umeå.
- Cole, S.G., & Moksnes, P. (2016): *Estimating policy-relevant values for ecosystem services provided by seagrass beds in Sweden*. *Frontiers in Marine Science: Marine Affairs and Policy*, Special issue: The Economics of Protected Marine Species: URL link.
- Dupuit, A. J. É. J. (1844): *De la mesure de l'utilité des travaux publics*, Annales des ponts et chaussées, Second series, 8. (Translated by R.H. Barback as *On the measurement of the utility of public works*, International Economic Papers, 1952, 2, 83-110).
- Havs- och Vattenmyndigheten (2015a): *Faktablad för Gös*. Göteborg.
- Havs- och Vattenmyndigheten (2015b): *Faktablad för Gädda*. Göteborg.
- Havs- och Vattenmyndigheten (2015c): *Ekosystemtjänster från svenska hav- Status och påverkansfaktorer*. Rapport 2015:12, Göteborg.
- Havs- och Vattenmyndigheten (2016): *Hanteringsplan för Svartmunnad smörbult*. In press.
- Johansson, P.O. & Krström, B. (2012): *The Economics of Evaluating Water Projects. Hydroelectricity versus Other Uses*. Springer, Heidelberg.
- Just, R., Hueth, D.L. & Schmitz, A. (2004): *The Welfare Economics of Public Policy*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham and Northampton.
- Kataria, M. & Lampi, E. (2008): *Betalningsvilja för miljö kvalitetsmålen- En värderingsstudie*. Rapport 5822 Naturvårdsverket, Stockholm.
- Kosenius, A K & Ollikainen, M. (2015): Ecosystem benefits from coastal habitats- A three-country choice experiment. *Marine Policy* 15. 15-27.
- Länsstyrelsen Gävleborg (2011): *Marin naturinventering 2006 I Gävleborgs län*. Rapport 2011.1, Gävle.



- Länsstyrelsen Västra Götaland. (2007): *Hummerrevsprojektet 2007:41*, Länsstyrelsen i Västra Götalands Län, Göteborg.
- McVittie, A & Moran, D. (2010): Valuing the non-use benefits of marine conservations zones: an application to the Marine Bill. *Ecological Economics* 70 413-424.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Summary for Decision Makers*, Island Press, Washington DC.
- Naturvårdsverket (2003): Konsekvensanalys steg för steg: handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys för Naturvårdsverket. Rapport, ISBN 91-620-5314-0, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2015): *Guide för värdering av ekosystemtjänster*. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2012): *Sammanställd information om Ekosystemtjänster*. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Noring, M. (2014): *Kostnader och nyttor av fiskereglerande åtgärder i Bratten respektive Hanöbukten*. Rapport till Havs- och Vattenmyndigheten. Avdelningen för Miljöstrategisk analys, KTH, Stockholm.
- Ojaveer, H, Galil, B, Lehtiniemi, M. & Florin, A B. (2015): *Twenty five years of invasion: management of the round goby Neogobius melanostomus in the Baltic Sea*. Management of biological Invasions Volume 6.
- de Rus, G. (2010): *Introduction to Cost-Benefit Analysis: Looking for Reasonable Shortcuts*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham and Northampton.
- Sjölander, F. (2015): *Social Acceptability of marine Protected Areas- A Case Study of the Gålö No-Fishing Zone in Sweden*. Master's thesis. SLU.
- Svedäng, H., Thoresson, G., Thorfve, S. & Berglund, A. (1998): *Undersökning av fritidsfiske vid Gålö-Ornö, Stockholms skärgård 1995–96*. Fiskeriverket rapport, 1998, Göteborg.
- TEEB (2010): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*.
- UK, NEA (2011): *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of Key Findings*. UNEP-WCMC. Cambridge, UK.

## Appendix A

### Enkätfrågor till berörda länsstyrelser och kustbevakning

1. Vilken verksamhet representerar du?
2. Vilket fiskefritt område berör er verksamhet?
3. Kräver/krävde inrättandet och upprätthållandet av det ovan valda fiskefria området ökade arbetsinsatser för er verksamhet? Ja, Nej eller Vet ej.
4. I termer av heltidstjänster, hur mycket bedömer du att arbetsinsatserna ökade under året innan upprättandet av det fiskefria området? Svara i antal heltidstjänster.
5. I termer av heltidstjänster, hur mycket bedömer du att arbetsinsatserna ökat på grund av det fiskefria området? Svara i antal heltidstjänster per år.
6. Om möjligt, försök kvantifiera andra kostnader (ej arbetskostnader) som uppkommer till följd av ett fiskefritt område. Exempel på sådana kostnader kan vara bensin, båtar, skyltmaterial, etc. Ange även om dessa är att betrakta som engångs- eller löpande.
7. Enligt er bedömning, vilka faktorer är i allmänhet mest avgörande för de kostnader som uppstår i samband med fiskefria områden? Exempel kan vara närhet till kust, närhet till andra områden, krav på förundersökningar, informationskampanjer, etc.
8. Övriga kommentarer, synpunkter, etc?