

# Grunda marina områden i Gräsö södra skärgård

Inventering och studier av fiskrekrytering  
och undervattensvegetation sommaren 2007



LÄNSSTYRELSENS  
MEDDELANDESERIE  
2009:1  
MILJÖENHETEN  
ISSN 1400-4712



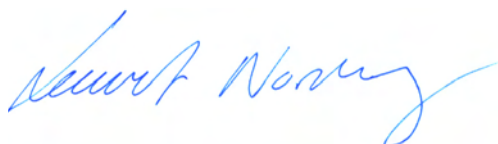
## Länsstyrelsens förord

Länsstyrelsen har under 2007 inventerat grunda havsmiljöer med avseende på undervattensvegetation och fiskrekrytering i Gräsö södra skärgård. Det undersökta området sträcker sig mellan Gräsö sydspets och Vassarö. Ett viktigt syfte med undersökningarna är att förstärka kunskaperna om biologiskt värdefulla undervattensmiljöer inför det eventuella bildandet av ett marint naturreservat i området. Inventeringar och rapportsammanställning har genomförts av Malin Hjelm, Gustav Johansson och Johan Persson vid Upplandsstiftelsen. Arbetet har finansierats av Länsstyrelsens miljöenhet genom riktade medel för bevarande av marin miljö.

Resultaten bidrar som nämnts med viktig kunskap om undervattensmiljöerna i Gräsö södra skärgård. Rapporten vänder sig också till beslutsfattare och tjänstemän på Länsstyrelsen och Östhammars kommun. Där kan underlaget användas vid tillståndsprövning av miljöfarlig verksamhet samt vid samrådsärenden till exempel muddringar, uppförande av bryggor eller annan påverkan som kan skada miljön.

Med önskan om en intressant och givande läsning!

Uppsala, december 2008.



Lennart Nordvarg  
Funktionschef Miljöanalys



Erik Törnblom  
Miljöutredare



## **Grunda marina områden i Gräsö södra skärgård**

**Inventering och studier av fiskrekrytering och undervattensvegetation sommaren 2007**

Av  
Gustav Johansson  
Johan Persson  
Malin Hjelm  
Upplandsstiftelsen

Uppdragsgivare: Länsstyrelsen i Uppsala län

Uppsala 2008-04-10



## Innehållsförteckning

	Sid
<b>Sammanfattning</b>	4
<b>Inledning</b>	5
<b>Undersökningsområdet</b>	6
<b>Material och metoder</b>	8
<b>Resultat</b>	9
Viken mellan Högastören och Äspörarna	10
Söderfjärden	11
Glofladan innanför Söderfjärden	14
Viken söder om Sältingsörarna	16
Glofladan på södra Bodskäret	18
<b>Diskussion</b>	20
Sammanfattande naturvärdesbedömning av undervattensmiljön	22
<b>Tackord</b>	23
<b>Referenser</b>	23

---



*Kanot är nödvändigt vid arbete i de mest avsnörda glofladorna – här i Glofladan på södra Bodskäret.*

## Sammanfattning

Grunda havsvikar är i regel mycket viktiga reproduktions- och uppväxtmiljöer för fisk. Här finns det substrat för lek, skyddande växtlighet, föda för de snabbt växande fiskynglen och, i opåverkade områden, en lämplig uppväxtmiljö vad gäller fysikaliska och vattenkemiska betingelser. Grunt vatten i kombination med förhållandevis lång omsättningstid i skyddade vikar ger upphov till höga vattentemperaturer under vår och försommar vilket främjar fiskynglens tillväxt. Den förhöjda vattentemperaturen i trösklade grunda havsvikar anses vara en av två huvudfaktorer till varför de är så viktiga för fiskarnas reproduktion. Den andra huvudfaktorn anses vara bottenvegetationen vars positiva inverkan kan antas bero på flera olika faktorer. Förutom att utgöra leksubstrat och en skyddad miljö för fiskyngel finns stora delar av födan för fiskyngel i anknytning till växtligheten.

Syftet med föreliggande studie var att inventera grunda marina miljöer i skärgården söder om Gräsö, inom det geografiska område som ingår i det planerade marina reservatet som utreds av Länsstyrelsen i Uppsala län. Fem vikar valdes ut för noggranna inventeringar av fiskrekrytering och undervattensvegetation under sensommaren. Målsättningen är att resultaten från undersökningen ska kunna ligga till grund för såväl miljöövervakning av grunda marina miljöer som för skydd av skärgården öster och söder om Gräsö. Vidare är resultaten ett stöd i Länsstyrelsens ärendehandläggning.

Vikarna inventerades under perioden 21-24 augusti 2007 med avseende på vattentemperatur, salthalt, siktdjup, djupförhållanden och påverkansgrad. Undervattensvegetationens artsammansättning och utbredning har karterats med snorklare. Längs tvärgående transekter har en kvadratisk provruta (0,25 m<sup>2</sup>) placerats på botten var 10:e m där artförekomst, täckningsgrad samt djup noterats. Provtagningspunkter för fiskyngel, 15-40 per vik, slumpades ut med utgångspunkt från djup- och vegetationsdata. Provtagningen skedde med sprängkapslar med 1 g sprängämne, en standardiserad metod som fungerar även i vegetationsrika områden.

Det sammanfattande intrycket av bottenvegetation i de undersökta vikarna är att de i regel karaktäriserar vikmiljöer som är skyddade för vågexponering. Bottenvegetationen var riklig i alla vikar utom i delar av den största viken, Söderfjärden, där botten i princip var vegetationsfri på djup större än 3 m. De båda glofladorna (på södra Bodskäret och innanför Söderfjärden) kännetecknades av en mycket tät vegetationstäckning, något som är mycket vanligt i gloflador. I studien påträffades fyra kransalgsarter; borststräfsse, rödsträfsse, skörsträfsse och havsrufse.

Fångsten av årsyngel i föreliggande undersökning får betecknas som liten förutom i Söderfjärden där stora mängder strömmingsyngel fångades samt i Glofladan innanför Söderfjärden där ett mycket stort antal abborryngel kunde räknas in (hela 3,3 abborrar per provpunkt). Dessa resultat ska ses i perspektivet av att 2007 var ett mycket dåligt år för fiskrekrytering av varmvattensarter. Detta påstående är baserat på författarnas egna studier av fiskrekrytering i grunda havsvikar som gjorts längs svenska östersjökusten mellan Söderhamn i norr och Ronneby i söder.

Av de fem studerade vikarna bedöms Glofladan innanför Söderfjärden och Glofladan på södra Bodskäret ha mycket höga naturvärden medan de övriga tre vikarna, Söderfjärden, viken mellan Högastören och Äspörarna och Viken söder om Sältingsörarna bedöms ha höga naturvärden.



## Inledning

En av Östersjöns allra mest värdefulla miljöer, men samtidigt också en av de känsligaste, är de grunda havsvikarna. Dessa områden är mycket variabla till sin karaktär och utgör ett väsentligt bidrag till landskapets morfologiska och biologiska diversitet. Grunda vikar är biologiskt mycket produktiva. I dessa ansamlas på naturlig väg näringsrika organiska sediment vilket i kombination med en relativt hög vattentemperatur under vår och sommar ger upphov till en hög produktion av växter och alger. Vikarna är vanligen väl skyddade mot större inverkan från vågor och isrörelser. En mängd djur lever i vattenmassan och på bottenarna. Förutom att utgöra barnkammare för kustfiskpopulationer är dessa högproduktiva miljöer av stor betydelse för många fågelarter.

För många fiskarters reproduktion är grunda havsvikar mycket viktiga. Här finns det substrat för lek, skyddande växtlighet, föda för de snabbt växande fiskynglen och i opåverkade områden en lämplig uppväxtmiljö vad gäller fysikaliska och vattenkemiska betingelser. Senare års forskning har understrukit de skyddade grunda havsvikarnas särskilda betydelse för kustfiskpopulationers reproduktion (Urho m.fl. 1990, Karås & Hudd 1993, Karås 1996a, 1996b, 1999). Grunt vatten i kombination med förhållandevis lång omsättningstid ger upphov till höga vattentemperaturer under vår och försommar vilket främjar fiskynglens tillväxt. Den förhöjda vattentemperaturen i trösklade grunda havsvikar anses vara en av två huvudfaktorer till varför de är så viktiga för fiskarnas reproduktion. Den andra huvudfaktorn anses vara bottenvegetationen vars positiva inverkan kan antas bero på flera olika faktorer. Förutom att utgöra leksubstrat och en skyddad miljö för fiskyngel finns god tillgång på föda i anknytning till växtligheten.

I mellansverige sker årligen en landhöjning på flera millimeter. I kombination med ofta låglänt terräng och sedimentation av organiskt material ger landhöjningen upphov till en successiv förändring av skärgårdslandskapet. Omvandlingen från helt öppna havsvikar till nästan avsnörda sjöar har definitionsmässigt indelats i fyra olika morfologiska stadier (Munsterhjelm 1997):

- (i) *förstadium till flada* karaktäriseras av att ytvattnet står i öppen kontakt med det utanförliggande havet, men till viss del begränsas bottenvattnets flöde av en tröskel i mynningsområdet. Bladvassen växer endast i de allra mest skyddade lägena.
- (ii) *flada* karaktäriseras av att det fortfarande finns ett vattenutbyte mellan viken och havet men i begränsad omfattning tack vare mindre tröskeldjup. Vassvegetationen är välutvecklad.
- (iii) *gloflada* karaktäriseras av att mynningen är övervuxen med vass eller andra helofyter men det sker ändå ett mer eller mindre kontinuerligt vattenutbyte mellan viken och havet. Oftast är hela viken vassomgärdad.
- (iv) *glo* karaktäriseras av att viken är helt avsnörd från öppna havet vid medelvattenstånd och vattenutbyte sker endast vid högt havsvattenstånd.

Samtidigt som de grunda havsvikarna är mycket viktiga lek- och uppväxtområden för flertalet fiskarter är just kustzonen ofta i hög grad påverkad av mänskliga aktiviteter. Mötet mellan land och hav utgör ett ganska begränsat område som årligen utnyttjas av hundratusentals människor för rekreation, särskilt sommartid. Den alltmer ökande båttrafiken har stor direkt påverkan på livsmiljön i kustzonen. En indirekt effekt av denna verksamhet är olika former av muddringsföretag som genomförs i syfte att skapa farbara leder in till hamnar och bryggor. Att på detta sätt motverka den uppgrundning som landhöjningen och sedimentation ger upp-

hov till är generellt mycket negativ för livsmiljön i grunda vikar och kan ge irreparabla skador i känsliga biotoper.

Under den senaste två decennierna har allt större insikt i hur viktiga de grunda havsvikarna är för livet i Östersjön bidragit till att inventeringar genomförts i olika delar längs den mellan-svenska östersjökusten och längs finska kusten (Länsstyrelsen i Stockholms län 1991, 1997, 2003, Karås & Hudd 1993, Länsstyrelsen i Gävleborgs län 1995, 2003, 2004a, 2004b, 2005, 2006, 2007, Sandell & Karås 1995, Giegold m.fl. 1996, Munsterhjelm 1997, Rinkineva & Molander 1997, Wallström & Persson 1997, 1999, Dahlgren & Virolainen 1998, Bäck & Lindholm 1999, Karås 1999, Wallström m.fl. 2000, Länsstyrelsen i Södermanlands län 2002, 2005, 2006, 2007, Länsstyrelsen i Uppsala län 2007, Länsstyrelsen i Östergötlands län 2007). Tyvärr är mångåriga studier i samma område få varför kunskapen om struktur och funktion hos de grunda havsvikarnas ekosystem fortfarande är bristfällig. För att i möjligaste mån bevara de högproduktiva områden som de grunda havsvikarna utgör är det nödvändigt med ett utökat skydd. Samtidigt är kunskapen om den geografiska utbredningen av dessa habitat dålig varför det är nödvändigt med ett fortsatt inventeringsarbete längs våra kuster.

Under de senaste decennierna har rekryteringen av framför allt gädda och abborre längs flera kustområden i Egentliga Östersjön kraftigt försämrats. Fiskeriverkets Kustlaboratorium genomförde under 2003 omfattande fältstudier för att få en uppfattning om problemens omfattning och geografiska utbredning (Ljunggren m.fl. 2005). Det visade sig att reproduktionen hos abborre och gädda i stort sett är utslagen i Egentliga Östersjöns ytterskärgårdar där det bara produceras yngel i de allra mest avsnörda vikarna. Även andra sötvattensarter som t.ex. mört, braxen och björkna har drabbats på ett likartat sätt. I stort sett de enda arterna som inte verkar ha berörts är småspigg och storspigg vilket har lett till att yngelsamhället i de drabbade områdenas vikar helt domineras av spigg. Från Stockholms norra skärgård och norrut längs svenska kusten har dock inga rekryteringsstörningar kunnat påvisas.

Syftet med föreliggande studie var att inventera grunda marina miljöer i skärgården söder om Gräsö, inom det geografiska område som ingår i det planerade marina reservatet som utreds av Länsstyrelsen i Uppsala län. Studien är en kompletterande undersökning till den som gjordes öster och söder om Gräsö 2006 (Länsstyrelsen i Uppsala län 2007).

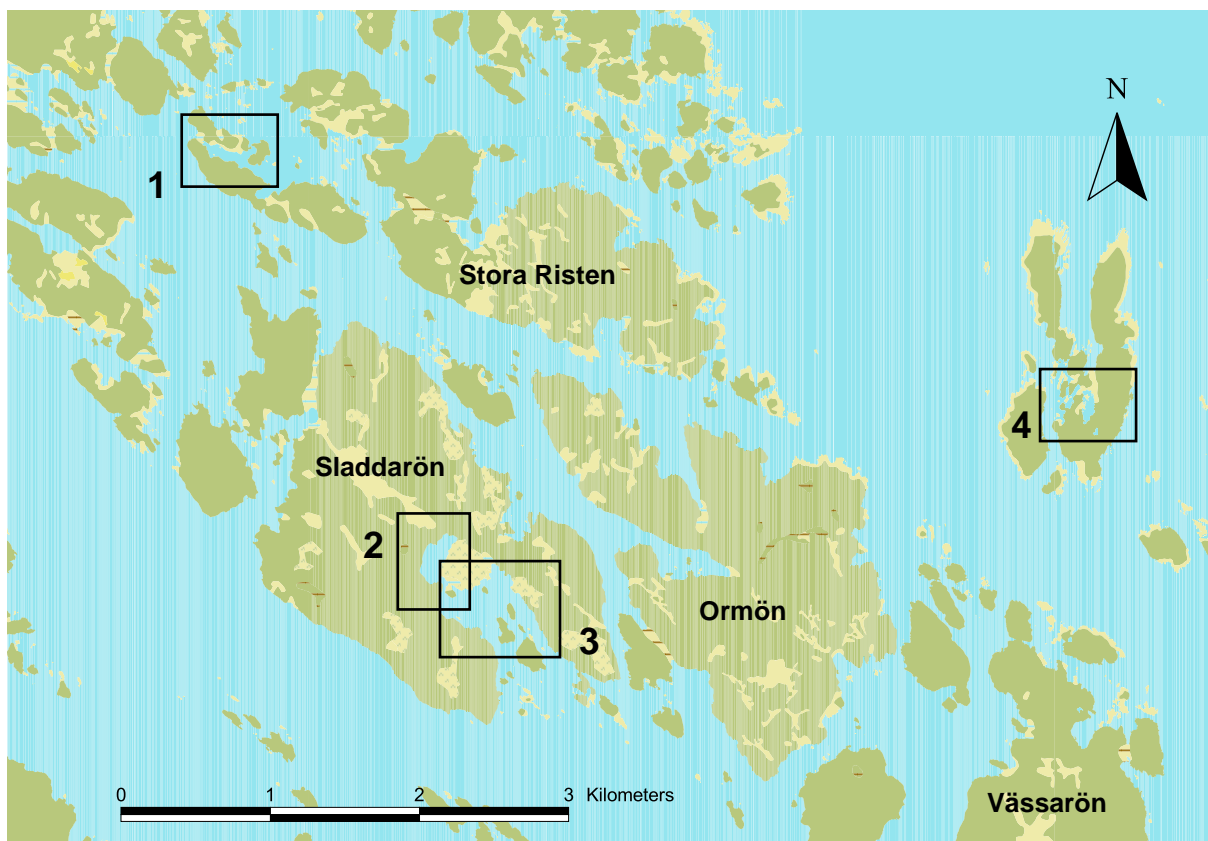
Fem vikar valdes ut för noggranna inventeringar av fiskrekrytering och undervattensvegetation under sensommaren (Figur 1). Målsättningen är att resultaten från undersökningen ska kunna ligga till grund för såväl miljöövervakning av grunda marina miljöer som för skydd av skärgården öster om Gräsö. Vidare är resultaten ett stöd i Länsstyrelsens ärendehandläggning. Arbetet, som finansierats av Länsstyrelsen i Uppsala län, har genomförts av Fil. dr Johan Persson, Fil. dr Gustav Johansson och Fil. mag. Malin Hjelm, samtliga verksamma vid Upplandsstiftelsen, under sommaren och hösten 2007. Under fältarbetet har även Fil. lic. Joakim Hansen, Stockholms universitet, och Fil. kand. Per Stolpe, Upplandsstiftelsen, deltagit.

## **Undersökningsområdet**

Gräsö skärgård är belägen i sydvästra delen av Bottenhavet där Ålands hav och Egentliga Östersjön möts. Salthalten varierar i regel mellan 5,5-6 PSU. Ytvattenströmmen har en dominerande sydlig riktning, och dess effekt minskar alltmer ju längre in i skärgården man kommer. De fåtal kemiska mätdata som finns från området tyder på att vattnet är relativt näringsfattigt. Landskapet har en huvudsakligen låglänt profil och i den inre skärgården är öarna i regel skogklädda. Med ökad exponering mot öppet hav minskar andelen skog successivt och de allra yttersta områdena i öster domineras av kala skär med sparsam buskvegetation.

Exploateringsgraden i området är varierande. Längs Gräsös ostsida finns omfattande fritidsbebyggelse och relativt många småbåtar. Även ute på öarna finns en hel del fritidshus men dessa är vanligen av förhållandevis anspråkslös karaktär. Båttrafiken är generellt måttlig i området. Flera skyddsområden för säl och fågel finns, liksom några naturreservat som i regel är relativt små till ytan. Naturreservaten är, som i de flesta andra fall, bildade tack vare höga terrestra naturvärden. I vissa fall ingår även marina livsmiljöer i reservaten, men dessa är generellt dåligt beskrivna.

Gräsö skärgård sträcker sig cirka 10 km österut från huvudön Gräsö, från Örskär i norr ner till arkipelagen runt öarna Ormön och Vässarön i söder. Ett stort antal öar och skär bildar ett skärgårdsområde som i hög grad kan karaktäriseras som ytterskärgård. I den södra delen av området är dock karaktären mer av inner- och mellanskärgårdstyp. Tre av vikarna i föreliggande undersökning representerar denna skärgårdstyp. Skärgården i Gräsös närhet präglas av skyddade vikar men också stora öppna fjärdar. Öarna omges vanligen av stora grundområden, rika på grynnor och skär med god genomströmning varför sammanhängande mjukbottenområden saknas. Skyddade vikar som återfinns på Gräsö eller i dess närhet saknas med några få undantag runt öarna i skärgården. Under slutet av 1990-talet genomfördes en studie av de grunda havsvikarna i Gräsö östra skärgård (Wallström & Persson 1999). Studien var dock av översiktlig karaktär. I övrigt är kunskaperna om de grunda marina miljöerna i Gräsö skärgård begränsade, om man bortser från den studie som författarna gjorde 2006 (Länstyrelsen i Uppsala län 2007).



**Figur 1.** Karta över de inventerade vikarnas läge sydost om Gräsö. 1. Viken mellan Högastören och Äspörarna. 2. Glofladan innanför Söderfjärden. 3. Söderfjärden. 4. Viken söder om Sältingsörarna samt Glofladan på södra Bodskäret.

Skärgården öster och söder om Gräsö utgör ett stort sammanhängande, grunt område som tack vare orördheten och det geografiska läget är ett värdefullt referensområde. Skärgården har därför föreslagits som marint reservat, både i nationella och internationella sammanhang.

## Material och metoder

Fem vikar valdes ut för noggranna inventeringar av fiskrekrytering och undervattensvegetation. Fältarbetet genomfördes under perioden 21-24 augusti 2007. Två trailerburna båtar som sjösattes vid Äpskärs brygga användes under fältarbetet. I varje vik utfördes/mättes följande:

- Fotodokumentation med digitalkamera.
- Mätning av vattentemperatur och salthalt på tre punkter per vik med en mätare av modell WTW Cond 330i.
- Mätning av grumlighet med en turbidimeter av modell HACH 2100 P på prov tagna på tre punkter centralt belägna i varje vik. Grumligheten anges i NTU där värden över 7 NTU innebär kraftigt grumligt vatten (man ser knappt handen framför sig när man snorklar) och där värden under 2 NTU karaktäriserar ett mycket klart vatten (man ser utan vidare botten på 2-3 m djup från båten).
- Bestämning av djupförhållanden på samtliga punkter där någon form av mätning/provtagning har utförts. Djupvärdena har korrigerats mot aktuellt vattenstånd vid SMHI:s mätstation vid Forsmark så att värdena anges relativt havets medelvattenstånd.
- Grad av mänsklig påverkan utifrån bebyggelse i vikarnas närhet, markanvändning i närområdet, förekomst av bryggor, bojar och båtplatser samt muddringsföretag.
- Positionsbestämningar med en GPS (EGNOS). Positionerna presenteras i decimalgrader (WGS-84). Under resultatavsnittet presenteras en positionsangivelse för varje vik (under omgivningsdata) som anger koordinaterna för vikens ungefärliga mittpunkt.
- Artsammansättning och utbredning av bottenvegetation. I varje vik har en bastransekt, orienterad i vikens längdriktning ut mot mynningen, mätts upp och bojar har placerats ut med 50-100 m mellanrum beroende på vikens storlek. Bojarna har använts för att lägga ut vinkelräta tvärtransekter längs vilka inventeringarna utförts. I mynningen samt 10 m från startpunkten för bastransekten har tvärtransekter också lagts ut. Längs varje transekt har täckningsgraden av olika arter bedömts av en snorklare genom att lägga ner en 50x50 cm kvadratisk provruta av metall på botten. Ramen har placerats var 10:e m. På varje punkt har snorklaren rapporterat artförekomst och täckningsgrad, djup, trådalger samt eventuell förekomst av fisk. Även vegetationsförekomsten mellan rutorna har noterats, men på ett mer översiktligt sätt. Därför kan antalet arter per vik vara fler än vad som presenteras i vegetationsdiagrammen i resultatkapitlet eftersom dessa representerar situationen i rutorna. En båtburen person har skött den metergraderade lina som använts för avståndsbedömningar samt noterat de uppgifter som snorklaren rapporterat. Metoden för kartering av undervattensvegetation är även nationell standard inom basinventeringen av Natura 2000-habitaten Laguner (naturtypskod 1150) och Stora grunda vikar och sund (naturtypskod 1160) (Johansson & Persson 2007). Basinventeringen, som pågår 2004-2008, sker med medel från Naturvårdsverket.
- Provpunkter för fiskyngelprovtagning har lagts ut med utgångspunkt från vegetationskarteringarna. 15-40 punkter per vik, beroende på vikens storlek, slumpades ut i olika vegetationstyper och i olika djupintervall representativa för utbredningen i viken. Inventeringen har utförts med den teknik som utvecklats av Fiskeriverkets Kustlaboratorium i Öregrund. Genom att låta sprängkapslar (1 g sprängämne per kapsel) detonera under vattnet påverkas en yta av ca 10 m<sup>2</sup> per detonationstillfälle. Fisk som flyter upp håvas och räknas. Även fisk som sjunker noteras i möjligaste mån. Länsstyrelsen har inhämtat erforderliga tillstånd från berörda fiskevattenägare.

I denna rapport presenteras varje delområde för sig. De är namngivna efter fastighetskartan eller med referens till närmsta större ö som anges på den topografiska kartan samt en hänvisning till bifogad karta i denna rapport.

## Resultat

Nedan ges samtliga arter av akvatisk vegetation som påträffats i denna studie. Totalt påträffades 22 arter. Observera att inventeringsmetoden inte är framtagen för att studera gräsartade övervattensväxter (helofyter) varför flera i området vanliga arter, som t.ex. bladvass (*Phragmites australis*), havssäv (*Schoenoplectus maritimus*) och blåsäv (*Schoenoplectus tabernaemontanii*), inte ingår i materialet. I diagrammen för respektive vik presenteras heller inga gräsartade övervattensväxter. All tång (*Fucus* spp.) har kallats för ”blåstång” i föreliggande undersökning. Enligt Bergström m.fl. (2005) torde större delen (allt?) höra till den nyligen utskilda arten smaltång (*Fucus radicans*). Förkortningarna används i diagrammen som presenterar vegetationsförekomsten i respektive vik i detta resultatkapitel.

Vetenskapligt namn	Förkortning	Svenskt namn
<b>Undervattensfanerogamer</b>		
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Cher	Höstlånke
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Cd	Hornsärv
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hv	Hästsvans
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Ma	Hårslinga
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	Msib	Knoppslinga
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Mspi	Axslinga
<i>Najas marina</i>	Nm	Havsnajas
<i>Potamogeton filiformis</i>	Pfil	Trådnate
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Ppec	Borstnate
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Pperf	Ålnate
<i>Potamogeton pusillus</i>	Ppus	Spädnate
<i>Ranunculus circinatus</i>	Ranc	Hjulmöja
<i>Ranunculus peltatus</i> ssp. <i>baudotii</i>	Ranb	Vitstjälksmöja
<i>Zannichellia palustris</i> (var. <i>major</i> )	Zp	Hårsärv (Storsärv)
<b>Kransalger</b>		
<i>Chara aspera</i>	Ca	Borststräfs
<i>Chara tomentosa</i>	Ct	Rödsträfs
<i>Chara globularis</i> (troligen inkl. <i>C. virgata</i> )	Cg	Skörsträfs (Papillsträfs)
<i>Tolypella nidifica</i>	Tn	Havsrufs
<b>Övriga makroalger</b>		
<i>Fucus vesiculosus</i>	Fv	Blåstång
<i>Ulva</i> spp.	Uspp	Tarmalger
<i>Chorda filum</i>	Cf	Sudare
<i>Vaucheria</i> spp.	Vspp	Svartskinna

I nedanstående tabell presenteras samtliga i denna undersökning påträffade fiskarter (års-  
yngel). Totalt fångades endast fem arter.

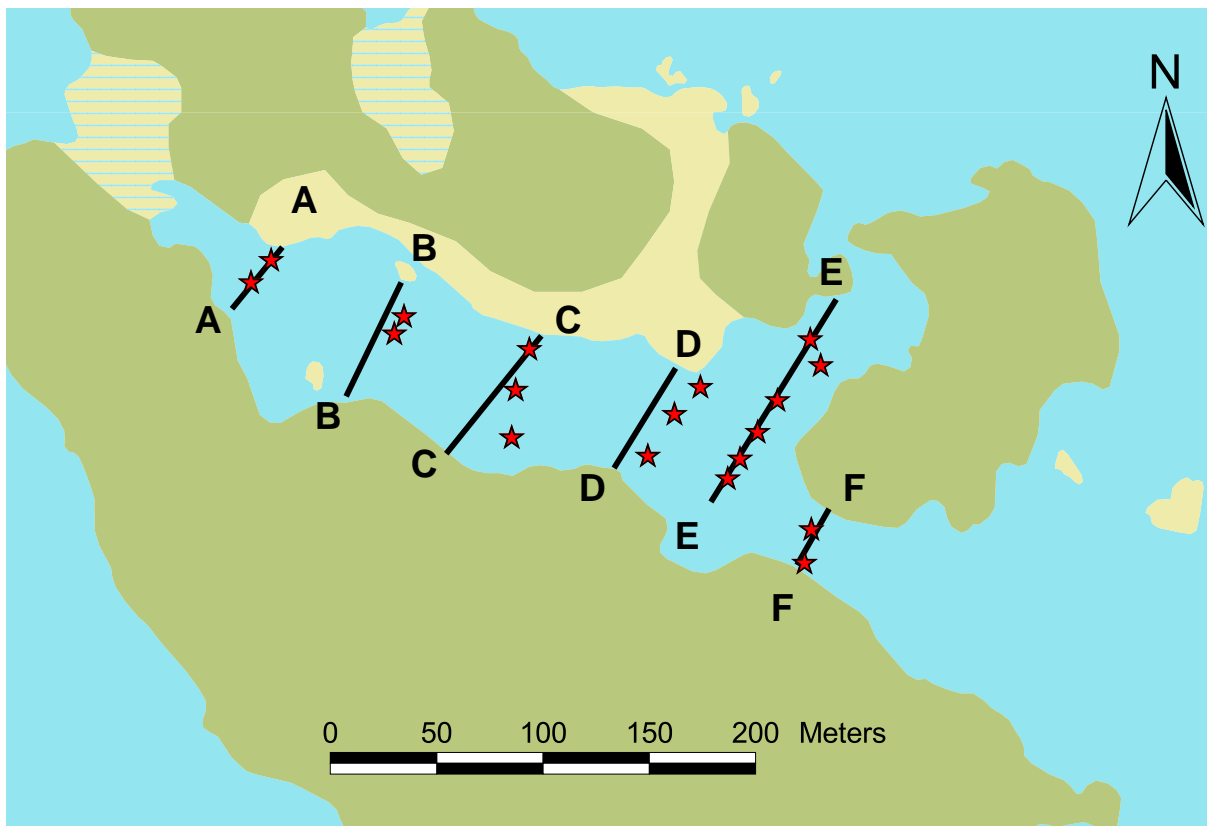
Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Abborre	<i>Perca fluviatilis</i>
Gädda	<i>Esox lucius</i>
Storspigg	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Strömming	<i>Clupea harengus</i>
Ruda	<i>Carassius carassius</i>

### Viken mellan Högastören och Äspörarna

#### Omgivningsdata

Viken (N 60,2974°; E 18,5999°) utgörs av ett sund mellan öarna Högastören och Äspörarna som ligger i skärgården mellan Gräsös sydspets (Äspskär) och ön Stora Risten (Figur 2). Sundet, som är igenväxt i den nordvästra delen, är orienterat i nordväst-sydöstlig riktning. Den största mynningen ligger i sydost (ca 1,4-1,5 m djup) medan en mycket smal, grund och stening mynning finns i nordost. Större delen av viken är mellan 1 och 1,7 m djup. Arealen är 2,6 ha. Stränderna utgörs av klippor och smala bälten med vass och säv. Omgivningarna består av barrskog med lövskogsinslag. Viken, som är oexploaterad, kan karakteriseras som en *flada*.

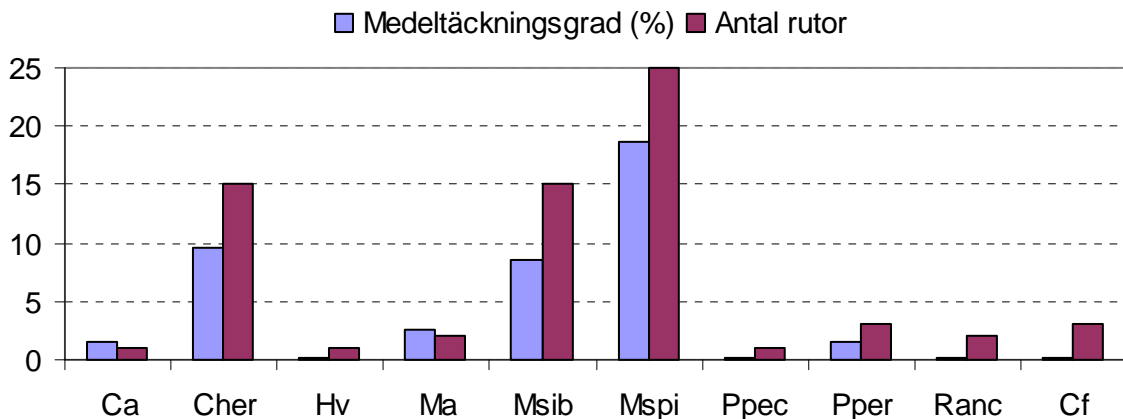
Vid undersökningstillfället 21 augusti var vattentemperaturen 20,1-20,3 °C och salthalten 5,2 PSU. Vattnet var relativt klart (1,6 NTU).



**Figur 2.** Viken mellan Högastören och Äspörarna med vegetationstransektorer och punkter för fiskprovtagning.

### Vegetation

Totalt påträffades 13 arter av undervattensvegetation (Figur 3). Axslinga och höstlånke dominerade i vikens inre delar medan inslaget av knoppslinga ökade i de centrala delarna. I mellanrummen mellan rutorna påträffades även enstaka havsnajas, rödsträfsse och spädnete. Mängden trådalger var liten.



**Figur 3.** Resultat från vegetationskarteringen i Viken mellan Högastören och Aspörarna. Totalt inventerades 61 rutor. Förkortningarna ges i tabellen som inleder resultatkapitlet.

### Fiskyngel

Inga flytande årsyngel fångades i viken. Däremot håvades fyra sjunkna årsyngel av abborre och ett storspiggynkel (i fiskdiagrammen presenteras endast flytande årsyngel). Det bör noteras att stora mängder vuxen mört fångades i viken.

### Kommentar

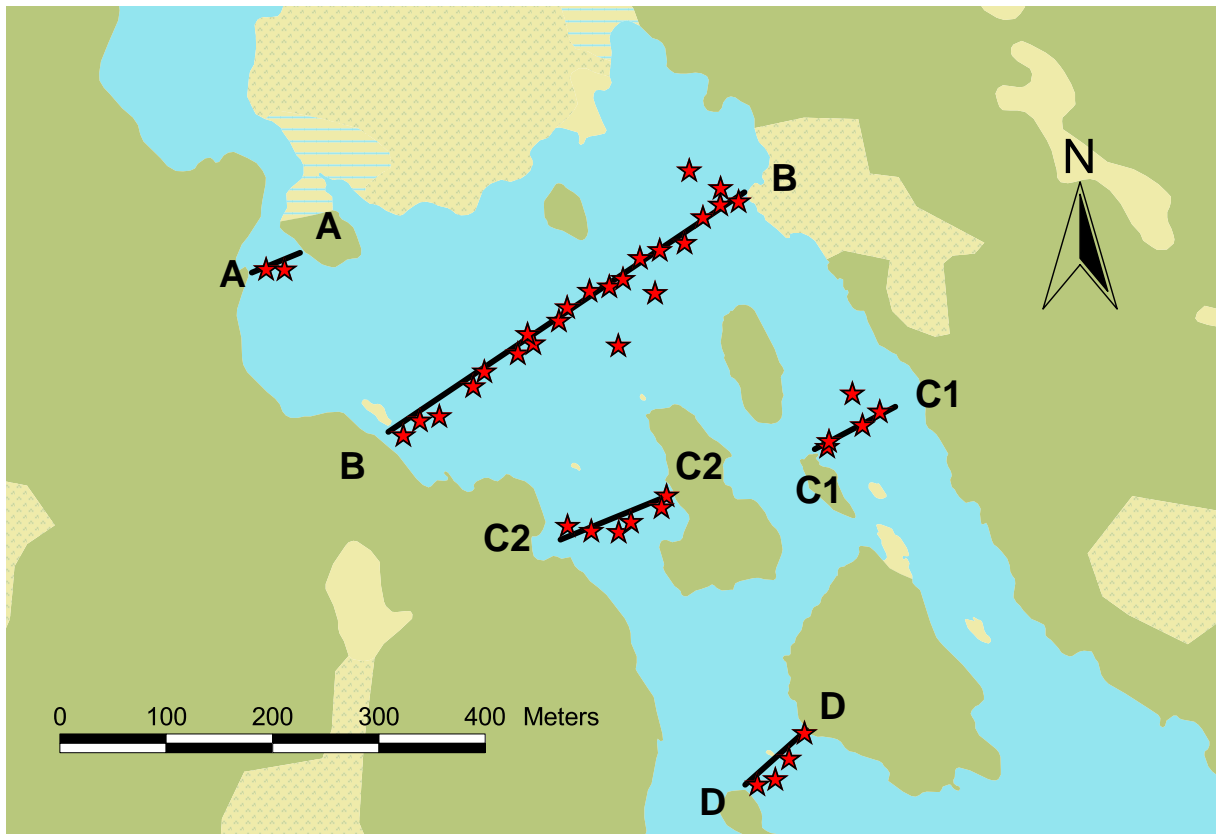
Intressant vik med mycket riklig förekomst av ax- och knoppslinga. Kan vara en viktig rekryteringslokal för framförallt abborre.

### Söderfjärden

#### Omgivningsdata

Söderfjärden (N 60,2691°; E 18,6280°) är belägen på sydöstra delen av Sladdarön i regionen mellan Ormön och Gräsös sydspets (Figur 4). I norra delen leder en smal passage in till en gloflada, i denna studie benämnd Glofladan innanför Söderfjärden (se nedan). Mynningsområdet söderut består av öar och grund med vattenområden av varierande bredd vilket gör avgränsningen tämligen komplicerad. Mynningen är kuperad med djup som varierade mellan 1 och 2,4 m. Större delen av viken är djupare än 2 m och de centrala delarna är 3-3,9 m djupa. Arean är 21,8 ha. Stränderna domineras av smala vassbälten och sten med inslag av en del klippor. Omgivningarna består av barrskog med lövskogsinslag. Viken, som är oexploaterad, kan karakteriseras som en *Stor grund vik och sund*.

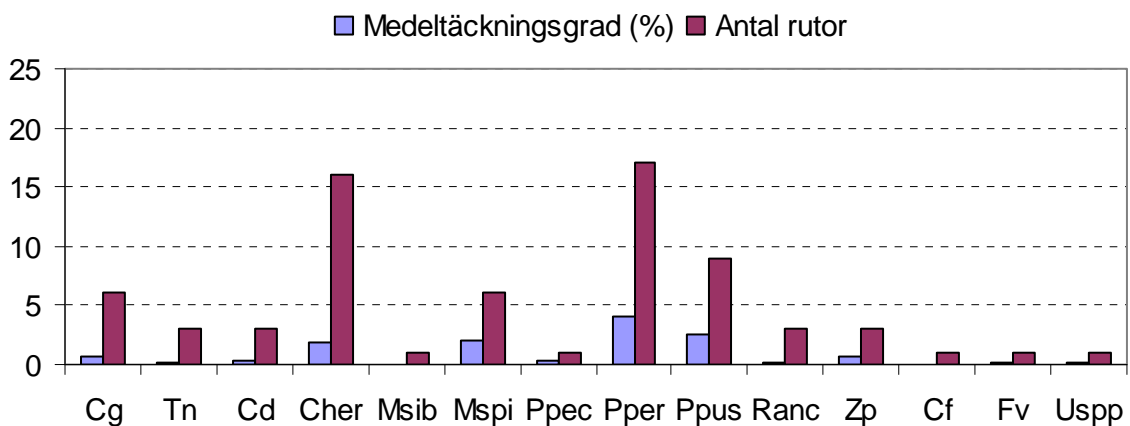
Vid undersökningstillfället 22 augusti var vattentemperaturen 18,8-19,3 °C och salthalten 5,2 PSU. Vattnet var relativt grumligt (3,2 NTU).



**Figur 4.** Söderfjärden med vegetationstransekter och punkter för fiskprovtagning.

### Vegetation

Totalt påträffades hela 19 arter av undervattensvegetation varav ålnate och höstlånke dominerade (Figur 5). På djup större än ca 3 m var botten i princip vegetationsfri. Vidare kan noteras att kransalgerna skörsträfsse och havsrufse förekom i viken, om än i tämligen begränsad omfattning. I mellanrummen mellan rutorna påträffades även bortsträfsse, rödsträfsse, hästsvans, hårslinga och vitstjälksmöja. Mängden trådalger var relativt liten.

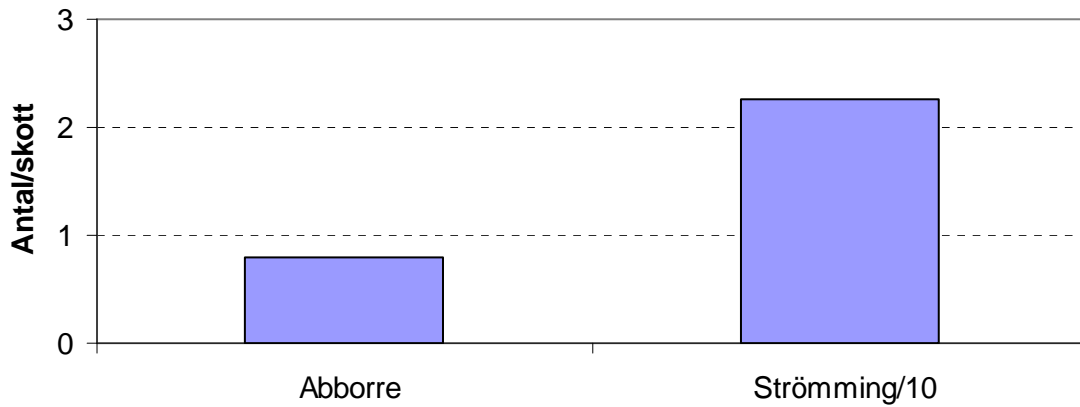


**Figur 5.** Resultat från vegetationskarteringen i Söderfjärden. Totalt inventerades 64 rutor. Förkortningarna ges i tabellen som inleder resultatkapitlet.



### *Fiskyngel*

Totalt fångades endast två arter av årsyngel, nämligen abborre och strömming (Figur 6). Abborryngel förekom på sex av provpunkterna medan strömming var tämligen allmänt förekommande i hela viken.



**Figur 6.** Antal fiskyngel per skott i Söderfjärden. Antalet skott är 40 st. Observera att antalet strömmingsyngel dividerats med 10.

### *Kommentar*

Flikig vik med stor artrikedom. Troligen en viktig fiskrekryteringslokal för framförallt abborre och säkerligen en mycket viktig uppväxtlokal för strömming. Strömmingsynglen kan dock ha kläckts utanför viken och transporterats in i området med vattenströmmar.



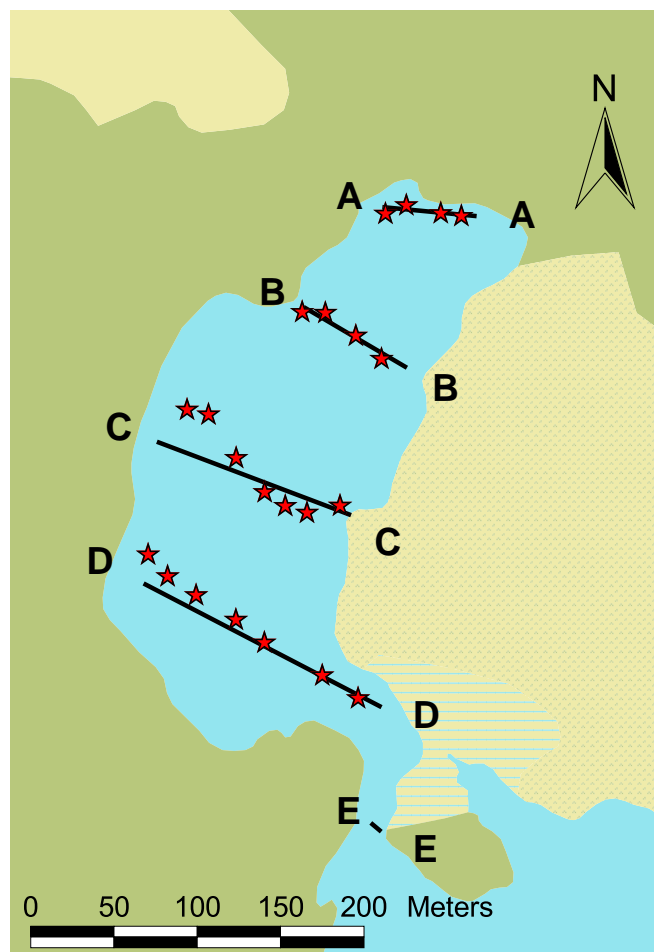
*Vy mot Söderfjärdens sydvästra mynning.*

## Glofladan innanför Söderfjärden

### Omgivningsdata

Glofladan innanför Söderfjärden (N 60,2733°; E 18,6217°) har formen av en cashew-nöt med den smala och vassklädda mynningen vänd söderut mot Söderfjärden (Figur 7). Mynningen är ca 1-1,2 m djup. Större delen av viken har en tämligen jämn topografi med djup mellan 1,5-2,2 m. Arean är 4,7 ha. Vassar omger i stort sett hela viken. Blandskog kantar större delen av viken förutom i östra delen där det finns betad ängsmark. Viken, som är helt oexploaterad, kan karaktäriseras som en *gloflada*.

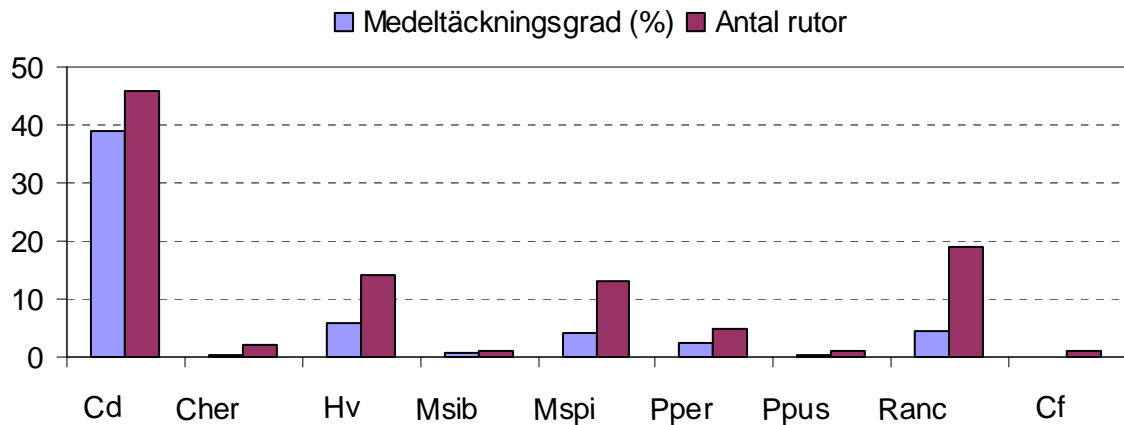
Vid undersökningstillfället 22 augusti var vattnet relativt klart (1,6 NTU).



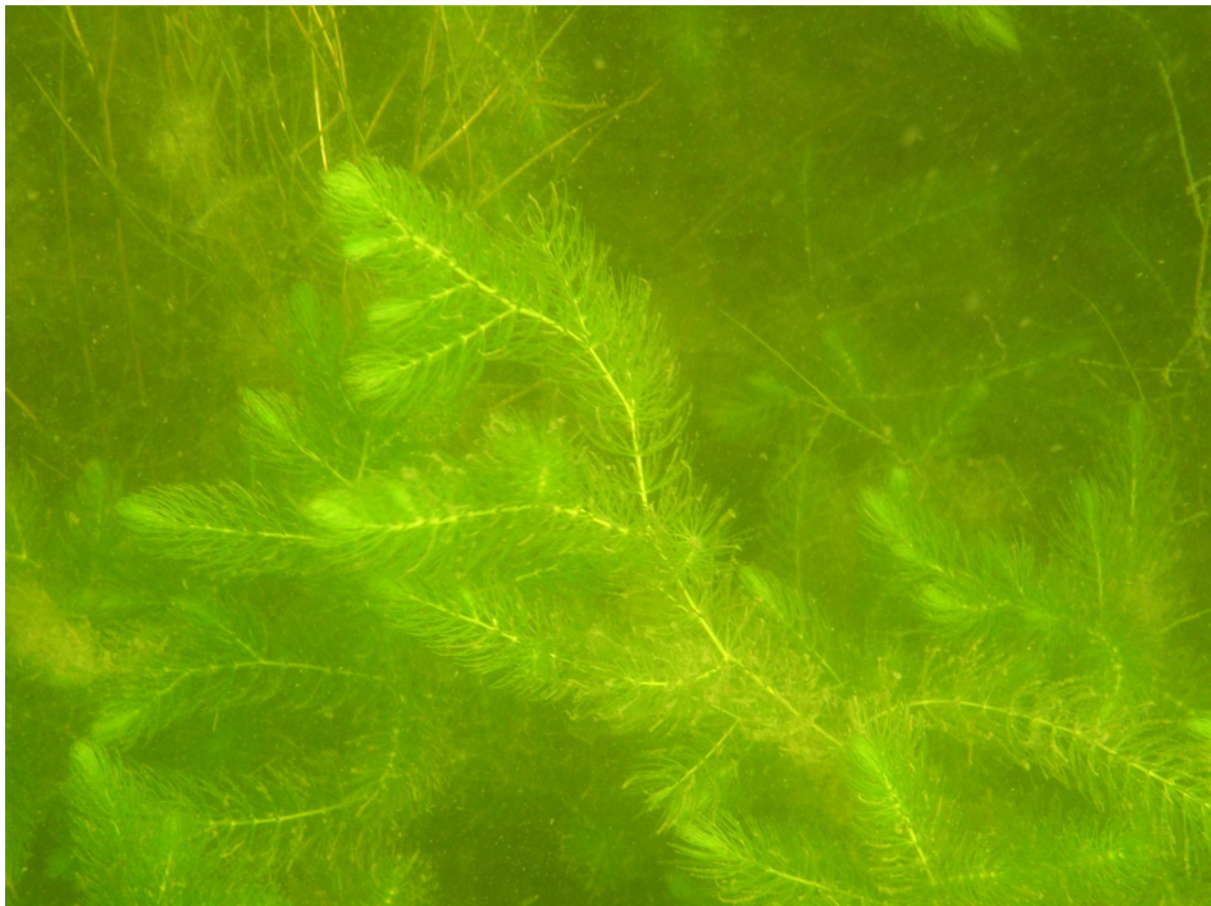
**Figur 7.** Glofladan innanför Söderfjärden med vegetationstransekter och punkter för fiskprovtagning.

### Vegetation

Totalt påträffades elva arter av undervattensvegetation, varav hornsärv dominerade (Figur 8). Vegetationstäckningen var mycket stor i hela viken. Även hjulmöja, axslinga och hästsvans var tämligen vanligt förekommande. I mellanrummen mellan rutorna påträffades havsnajas och borstnate. Mängden trådalger var i regel relativt liten förutom i den nordligaste delen.



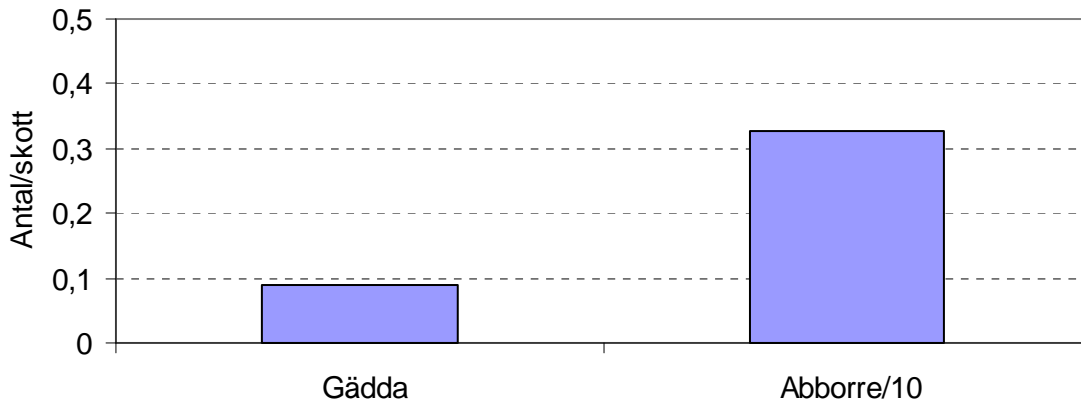
**Figur 8.** Resultat från vegetationskarteringen i Glofladan innanför Söderfjärden. Totalt inventerades 61 rutor. Förkortningarna ges i tabellen som inleder resultatkapitlet.



*Hornsärva dominerade vegetationen i Glofladan innanför Söderfjärden.*

#### *Fiskyngel*

I denna intressanta gloflada fångades endast årsyngel av abborre och gädda (Figur 9). Totalt noterades två gäddyngel men ett mycket stort antal abborryngel (i snitt hela 3,3 abborrar per provpunkt).

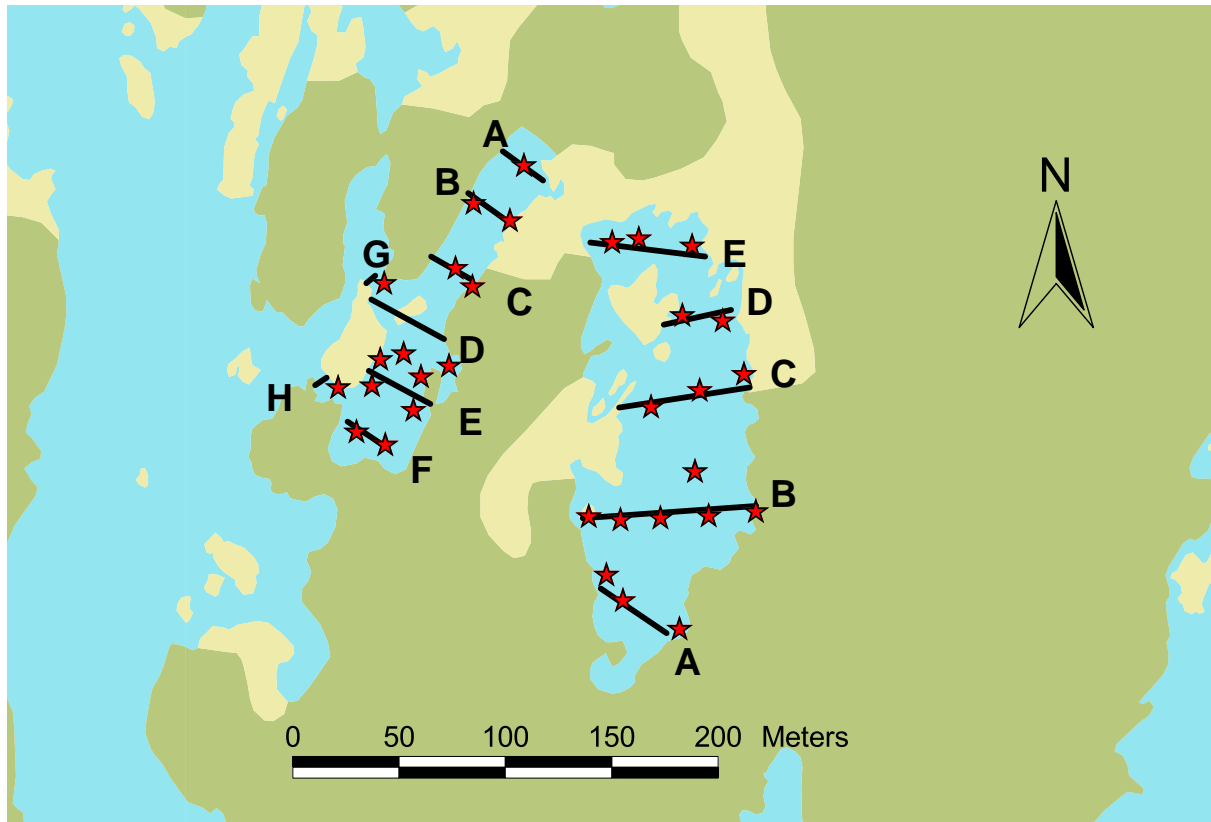


**Figur 9.** Antal fiskyngel per skott i Glofladan innanför Söderfjärden. Antalet skott är 22 st. Observera att antalet abborryngel dividerats med 10.

#### *Kommentar*

Gloflada med rikligt utbredd undervattensvegetation och mycket hög täthet av abborryngel, särskilt sett i perspektiv av att 2007 var ett mycket dåligt år för fiskrekrytering av varmvattensarter. Detta påstående är baserat på författarnas egna studier av fiskrekrytering i grunda havsvikar som gjorts längs svenska östersjökusten mellan Söderhamn i norr och Ronneby i söder.

#### **Viken söder om Sältingsörarna**



**Figur 10.** Viken mellan söder om Sältingsörarna (till vänster) och Glofladan på södra Bodskäret (till höger) med vegetationstransekter och punkter för fiskprovtagning.



### *Omgivningsdata*

Viken (N 60,2809°; E 18,6998°) angränsar direkt till Bodskärets gloflada i den nordöstra delen. Själva viken är rektangulär i formen och orienterad i nordostlig-sydvästlig riktning (Figur 10). Den har två smala och grunda mynningar (ca 0,5-0,8 m djupa) som leder ut mot det smala och förhållandevis grunda sundet mellan Bodskäret och Skogsskäret. Djupet i viken är mellan 0,5-1 m med ett maximalt djup på 1,4 m. Arean är 0,5 ha. Stränderna utgörs av vass, blåsäv och klippor. Blandskog växer runt viken som är helt opåverkad. Viken kan klassificeras som en *flada*.

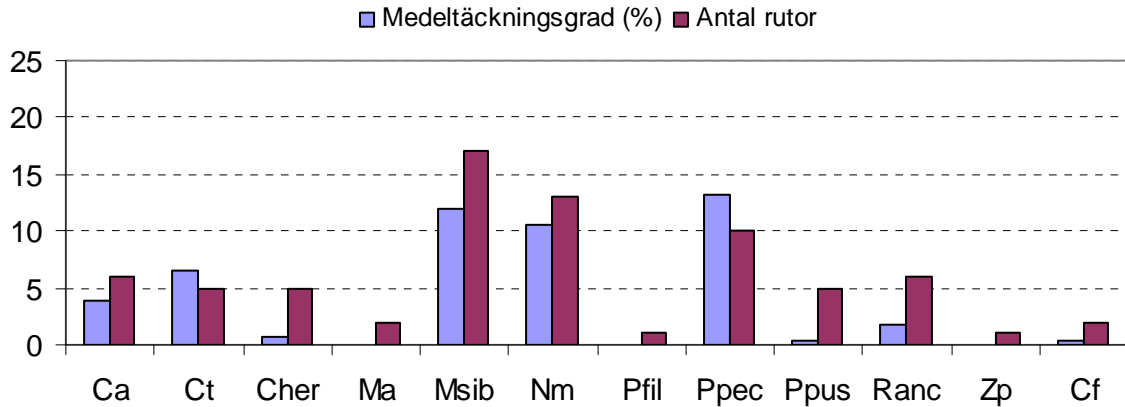
Vid undersökningstillfället 23 augusti var vattentemperaturen 21,2-22,1 °C och salthalten 5,3-5,4 PSU. Vattnet var grumligt (4,9 NTU). Mycket stora mängder fisk i olika åldersklasser noterades under inventeringen, bland annat relativt storvuxen abborre som jagade löja och mört.



*Vattnet i Viken söder om Sältingsörarna var tämligen grumligt.*

### *Vegetation*

Totalt påträffades 15 arter av undervattensvegetation. Av dessa dominerade knoppslinga, havsnajas och borstnate (Figur 11). Mellan rutorna påträffades sparsamt med ålnate, axslinga och slangalgen svartskinna. Mängden trådalger var relativt stor.



**Figur 11.** Resultat från vegetationskarteringen i Viken söder om Sältingsörarna. Totalt inventerades 31 rutor. Förkortningarna ges i tabellen som inleder resultatkapitlet.

### *Fiskyngel*

Inga årsyngel fångades. Dock var fångsten av vuxen mört och löja omfattande.

### *Kommentar*

Liten och grund vik med grumligt vatten men med mycket rik förekomst av stim med vuxna löjor och mörtar.

## **Glofladan på södra Bodskäret**

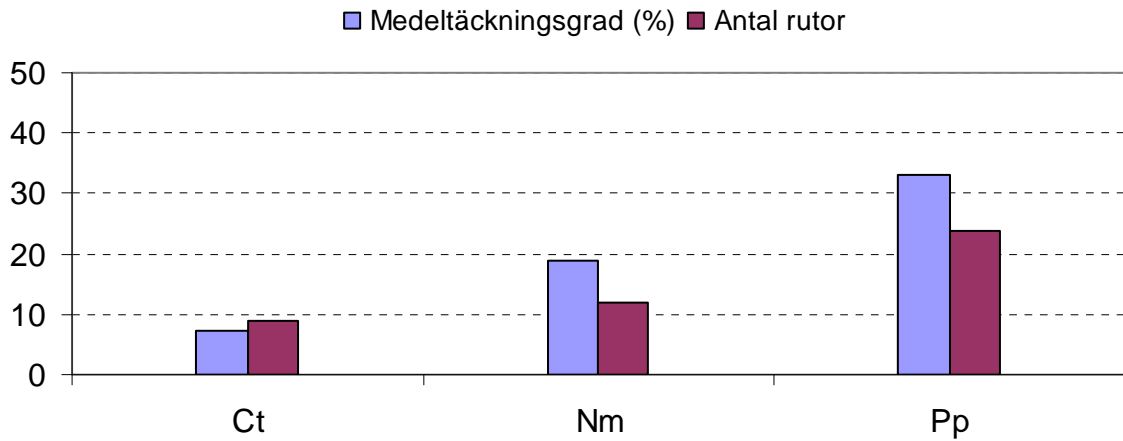
### *Omgivningsdata*

Denna vik (N 60,2804°; E 18,7019°) är belägen på södra delen av Bodskäret bara några kilometer från gränsen mot Stockholms län i sydost. Viken är avlång och orienterad i nord-sydlig riktning (Figur 10). Mynningen, som är mycket smal och grund (stenig och bara någon/några decimeter djup), ligger i vikens norra del och gränsar direkt mot det andra delområdet på Bodskäret som ingår i denna studie. Djupet inne i viken är i regel runt 1 m, förutom ett centralt parti där det blir ca 2 m djupt. Vass, blåsäv och klippor kantar stränderna. Omgivningarna karaktäriseras av blandskog. Arean är 1,3 ha. Viken, som är oexploaterad, kan karaktäriseras som en *gloflada*.

Vid undersökningstillfället 23 augusti var vattentemperaturen 20,0-21,0 °C och salthalten 5,5 PSU. Vattnet var relativt klart (1,9 NTU).

### *Vegetation*

Undervattensvegetationen i viken var mycket artfattig med endast fyra påträffade arter (Figur 12). Borstnate dominerade, framförallt i vikens centrala delar. Såväl rödsträffe som havsnajas var tämligen vanliga. Mellan två transekter påträffades även någon enstaka planta av hårsärv. Mängden trådalger var relativt stor.



**Figur 12.** Resultat från vegetationskarteringen i Viken söder om Sältingsörarna. Totalt inventerades 31 rutor. Förkortningarna ges i tabellen som inleder resultatkapitlet.

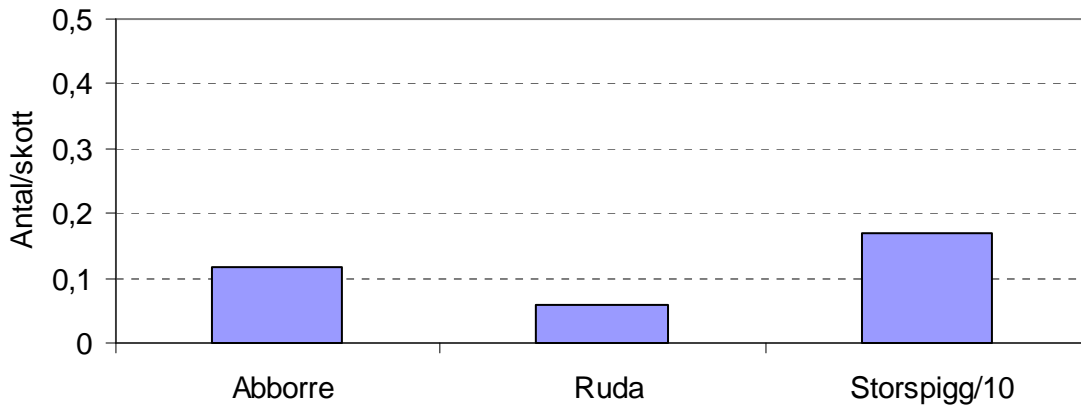


*Den grunda, steniga mynningen mellan Glofladan på södra Bodskäret och Viken söder om Sältingsörarna är helt övervuxen av vass under sensommaren.*



### Fiskyngel

Totalt fångades tre arter av årsyngel (Figur 13). Abborre och ruda förekom sparsamt medan relativt stora mängder storspiggsyngel fångades (1,7 yngel per provpunkt). En del vuxna mörtfiskar (mört, sarv och löja) fångades också.



**Figur 13.** Antal fiskyngel per skott i Glofladan på södra Bodskäret. Antalet skott är 22 st. Observera att antalet storspiggsyngel dividerats med 10.

### Kommentar

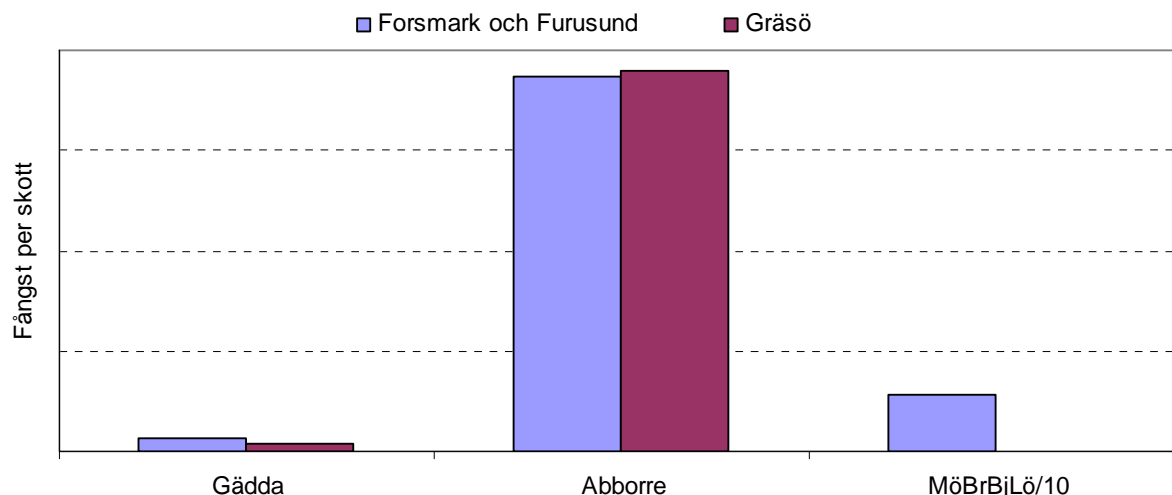
Gloflada med rik undervattensvegetation. Torde vara viktig fiskrekryteringslokal även om årets fångst var mager.

### Diskussion

Det sammanfattande intrycket av bottenvegetationen i de undersökta vikarna i Gräsö södra skärgård är att de i regel karaktäriserar vikmiljöer som är skyddade för vågexponering. Bottenvegetationen var därför riklig i alla vikar utom i delar av den största viken, Söderfjärden, där botten i princip var vegetationsfri på djup större än 3 m. Både Söderfjärdens och Bodskärets gloflador kännetecknades av en mycket tät vegetationstäckning, något som är mycket vanligt i gloflador. I studien påträffades fyra kransalgsarter; borststräfsse, rödsträfsse, skörsträfsse och havsrufse.

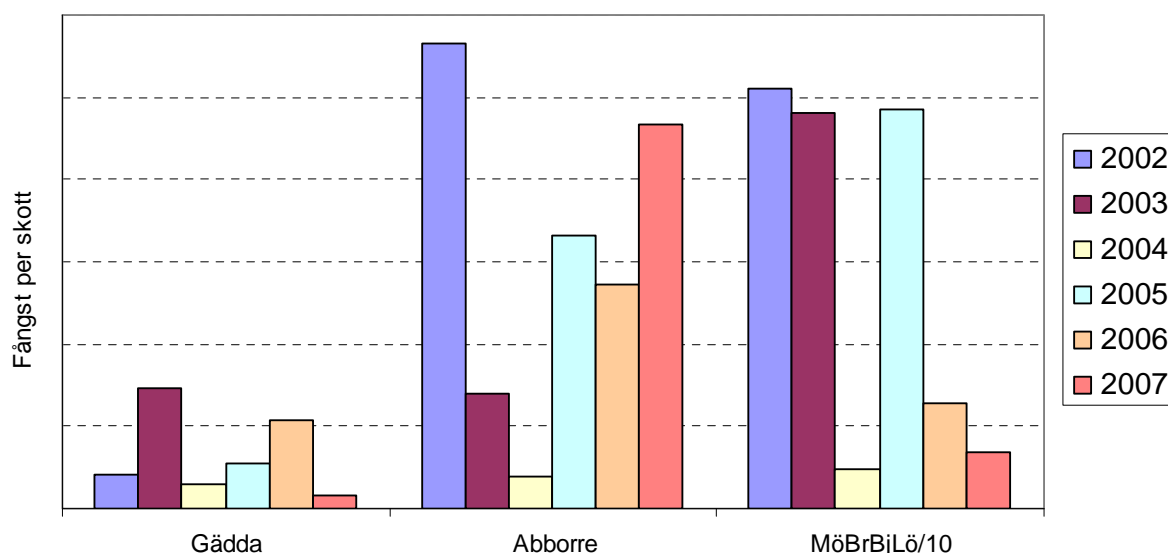
Fångsten av årsyngel i föreliggande undersökning får betecknas som liten förutom i Söderfjärden där stora mängder strömmingsyngel fångades samt i Glofladan innanför Söderfjärden där ett mycket stort antal abborryngel kunde räknas in (hela 3,3 abborrar per provpunkt). Dessa resultat ska ses i perspektiv av att 2007 var ett dåligt år för fiskrekrytering av varmvattensarter, särskilt karpfiskar som mört, löja, björkna och braxen. Detta påstående är baserat på författarnas egna studier av fiskrekrytering i grunda havsvikar som gjorts längs svenska östersjökusten mellan Söderhamn i norr och Ronneby i söder. I Figur 14 jämförs data från föreliggande undersökning med data för de sex jämförelsevikar vid Furusund och Forsmark där yngelprovtagning ägt rum de senaste sex åren inom två projekt som författarna till denna rapport deltar i.





**Figur 14.** Relativ fångst av gädda, abborre och karpfiskar (mört, björkna/braxen och löja dividerat med 10) för år 2007 i vikarna i föreliggande undersökning (Gräsö) jämfört med sex vikar i Uppsala och Stockholms län ingående i EU-projektet "Fiskyngelproduktion i grunda havsvikar" (Persson m.fl. 2001) samt en fortsatt studie över mellanårsvariationer i samma vikar finansierad av Naturvårdsverket (Forsmark och Furusund).

Figur 15 visar yngelfångsten i dessa vikar åren 2002-2007. Det bör påpekas att en av vikarna i Furusund hade extremt hög täthet av abborryngel. Det verkar som om reproduktionen år 2007 har gått mycket bra för abborren i vissa av de mest avsnörda glofladorna, vilket också kan ses i Glofladan innanför Söderfjärden i föreliggande studie. Det finns inget som talar för att området söder om Gräsö skulle vara drabbat av de rekryteringsskador som visat sig förekomma i Egentliga Östersjön (Ljunggren m.fl. 2005).



**Figur 15.** Relativ fångst av gädda, abborre och karpfiskar (mört, björkna/braxen och löja dividerat med 10) för åren 2002-2007 i sex vikar i Uppsala och Stockholms län ingående i EU-projektet "Fiskyngelproduktion i grunda havsvikar" (Persson m.fl. 2001) samt en fortsatt studie över mellanårsvariationer i samma vikar finansierad av Naturvårdsverket.

### **Sammanfattande naturvärdesbedömning av undervattensmiljön**

I detta avsnitt ges författarnas bedömningar av naturvärden för de enskilda vikarna. Bedömningen av undervattensmiljöernas naturvärden och vikarnas betydelse som fiskrekryteringslokal är baserad på en 4-gradig skala där 1 är högsta värdet/betydelsen och 4 är lägsta.

1. Mycket höga naturvärden
2. Höga naturvärden
3. Måttliga naturvärden
4. Låga naturvärden

De huvudkriterier som använts vid naturvärdesbedömningen av varje vik är:

- Antal och sammansättning av akvatiska arter av bottenvegetation. Många kransalgarter ger högre naturvärde.
- Förekomst av sällsynta akvatiska arter av bottenvegetation. Ju fler sällsynta arter, desto högre naturvärde.
- Områdets sannolika betydelse som fiskrekryteringslokal. Förekomst av årsyngel visar betydelsen eftersom äldre fisk som fångas ej med sannolikhet kan sägas vara födda i viken.
- Förekomst av abborr- och gäddyngel, eftersom dessa i sig är viktiga fiskarter för fisket men också för att yngelfångst tyder på att inga rekryteringsskador likt de i Egentliga Östersjön förekommer.
- Ursprunglighet och påverkansgrad. Ju mer orört, desto högre naturvärde. Kraftig mänsklig påverkan, exempelvis muddringar, byggnationer och tydliga tecken på båttrafik ger låga naturvärden.
- Topografisk form. Gloflador är oftast de mest värdefulla vikarna med riklig förekomst av undervattensvegetation och god fiskrekrytering. Förekomst av trösklar gör att även andra vikar kan få ett högre naturvärde i framtiden (i storleksordningen 10, 50 eller 100 år).

#### Viken mellan Högastören och Äspörarna (Naturvärdesklass 2)

Långsmal vik med mycket riklig förekomst av ax- och knoppslinga samt höstlånke. Kan vara en viktig fiskrekryteringslokal för framförallt abborre.

#### Söderfjärden (Naturvärdesklass 2)

Flikig och stor vik med stor artrikedom av akvatisk vegetation. Troligen en viktig fiskrekryteringslokal för framförallt abborre och säkerligen en mycket viktig uppväxtlokal för strömming.

#### Glofladan innanför Söderfjärden (Naturvärdesklass 1)

Gloflada med rikligt utbredd undervattensvegetation och mycket hög täthet av abborryngel, särskilt sett i perspektivet av att 2007 var ett mycket dåligt år för fiskrekrytering av varmvattensarter. Återinventering önskvärd.

#### Glofladan på södra Bodskäret (Naturvärdesklass 1)

Gloflada med rik undervattensvegetation. Torde vara viktig fiskrekryteringslokal även om årets fångst var mager. Bör återinventeras.

#### Viken söder om Sältingsörarna (Naturvärdesklass 2)

Liten och grund vik med grumligt vatten men med mycket rik förekomst av stim med vuxna löjor och mörtar.

## Tackord

Författarna vill framföra ett tack till Joakim Hansen och Per Stolpe för ovärderlig hjälp under provtagningen. Vidare vill vi tacka Ulf och Katarina på Rävsten för trevligt bemötande.

## Referenser

- Bergström, L., Tatarenkov, A., Johannesson, K., Jönsson, R. B., och Kautsky, L. 2005. Genetic and morphological identification of *Fucus radicans* sp. nov. (Fucales, Phaeophyceae) in the brackish Baltic sea – Phylogenetics and Taxonomy. *Journal of Phycology* 41: 1025-1038.
- Bäck, S och Lindholm, T. 1999. Vesi- ja rantaluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. *Miljön i Finland* 364, 79 sid.
- Dahlgren, S. och Virolainen, H. 1998. Östra Lermaren/Eknövik. Naturinventering av riksintressanta havsvikar. Norrtälje kommun, Naturvård i Norrtälje kommun, Rapport 16, 65 sid.
- Giegold, T., Tutturen, B. och Blindow, I. 1996. Inventering av kransalger inom sju kommuner på Södertörn 1995. *Södertörnsekologerna*, Rapport 1996:1, 71 sid.
- Johansson, G. och Persson, J. 2007. Manual för basinventering av marina habitat (1150, 1160 och 1650) - Metoder för kartering av undervattensvegetation, version 5. Naturvårdsverkets hemsida, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se).
- Karås, P. 1996a. Recruitment of perch (*Perca fluviatilis* L.) from Baltic coastal waters. *Arch. Hydrobiol.* 138: 371-381.
- Karås, P. 1996b. Basic abiotic conditions of perch (*Perca fluviatilis* L.) young-of-the-year in the Gulf of Bothnia. *Ann. Zool. Fennici* 33: 371-381.
- Karås, P. 1999. Rekryteringsmiljöer för kustbestånd av abborre, gädda och gös. *Fiskeriverket*, Rapport (1999) 6: 31-65.
- Karås, P. and Hudd, R. 1993. Reproduction areas of fresh-water fish in the Northern Quark (Gulf of Bothnia). *Aqua Fennica* 23: 39-49.
- Ljunggren, L., Sandström, A., Johansson, G., Sundblad, G. och Karås, P. 2005. Rekryteringsskador hos Östersjöns kustfiskbestånd. *Fiskeriverket informerar (Finfo)* 2005:5. 45 sid.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län 1995. Grunda vegetationsklädda havsfjärdar i Gävleborg. *Länsstyrelsen Gävleborg*, Rapport 1995:9, 36 sid.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län 2003. Bottenfauna och vegetation i Långvind (Gävleborgs län). *Länsstyrelsen i Gävleborgs län*, Rapport 2003:1, 58 sid.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län 2004a. Fiskyngel och undervattensvegetation i Långvind, Gävleborgs län. *Länsstyrelsen i Gävleborgs län*, Rapport 2004:6, 26 sid.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län 2004b. Fiskyngel och undervattensvegetation i Harkskärsviken, Gävleborgs län. *Länsstyrelsen i Gävleborgs län*, 2004:7, 30 sid.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län 2005. Fiskyngel och undervattensvegetation i Axmars naturreservat, Gävleborgs län. *Länsstyrelsen i Gävleborgs län*, Rapport 2005:4, 28 sid.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län 2006. Fiskyngel och undervattensvegetation i Långvind, Sörsundet och Harkskärsfjärden i Gävleborgs län. *Länsstyrelsen i Gävleborgs län*, Rapport 2006:8, 30 sid.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län 2007. Fiskyngel och undervattensvegetation i Långvind och Harkskärsviken i Gävleborgs län. *Länsstyrelsen i Gävleborgs län*, under tryckning.

- Länsstyrelsen i Stockholms län 1991. Trösklade havsvikar i Stockholms län. Del A Norrtälje. Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 1991:9, 155 sid.
- Länsstyrelsen i Stockholms län 1997. Vegetation i trösklade havsvikar i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län, U: 33, 155 sid.
- Länsstyrelsen i Stockholms län 2003. Skyddsvärda grundområden i Svealands skärgårdar. Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2003:5, 108 sid.
- Länsstyrelsen i Södermanlands län 2002. Översiktsinventering av grunda havsvikar i Sörmlands län. Länsstyrelsen i Södermanlands län, Rapport Nr 2002:4, 44 sid.
- Länsstyrelsen i Södermanlands län 2005. Fiskrekrytering och undervattensvegetation. En studie av elva grunda havsvikar i Södermanlands län sommaren 2004. Länsstyrelsen i Södermanlands län, Rapport 2005:6, 40 sid.
- Länsstyrelsen i Södermanlands län 2006. Fiskrekrytering och undervattensvegetation. En fortsatt studie av grunda havsvikar i Södermanlands län sommaren 2005. Länsstyrelsen i Södermanlands län, Rapport 2006:5, 41 sid.
- Länsstyrelsen i Södermanlands län 2007. Fiskrekrytering och undervattensvegetation. En fortsatt studie av grunda havsvikar i Södermanlands län sommaren 2006. Länsstyrelsen i Södermanlands län, Rapport 2007:2, 55 sid.
- Länsstyrelsen i Uppsala län, 2007. Grunda marina områden i Gräsö östra skärgård. Inventering och studier av fiskrekrytering och undervattensvegetation sommaren 2006. Länsstyrelsen i Uppsala län, 2007:3, 66 sid.
- Länsstyrelsen i Östergötlands län 2007. Inventering av grunda havsvikar i Östergötlands län. Länsstyrelsen i Östergötlands län, Rapport 2007:4, 433 sid.
- Munsterhjelm, R. 1997. The aquatic macrophyte vegetation of flads and gloes, S coast of Finland. *Acta Botanica Fennica*, No 157: 1-168.
- Persson, J., Karås, P., Kilpi, M. och Mattila, J. 2001. Fiskyngelproduktion i grunda havsvikar – underlag för naturvärdesbedömning och fysisk planering. Bilagd projektbeskrivning till ansökan om medel från Interreg IIIA Skärgården.
- Rinkineva, L. och Molander, L-L. 1997. Fladorna och glosjöarna i Norra Kvarken. Kvarkenrådets publikationer 4, 37 sid.
- Sandell, G. och Karås, P. 1995. Små sötvatten som lek- och uppväxtmiljöer för kustfiskbestånd - försummad och hotad resurs? Kustrapport 1995: 2, s. 5-46.
- Urho, L., Hildén, M. and Hudd, R. 1990. Fish reproduction and the impact of acidification in the Kyrönjoki River estuary in the Baltic Sea. *Environmental Biology of Fishes* 27: 273-283.
- Wallström, K. och Persson, J. 1997. Grunda havsvikar i Uppsala län. Västra Öregrundsgrepen. Upplandsstiftelsen, Stencil Nr 12, 47 sid.
- Wallström, K. och Persson, J. 1999. Kransalger och grunda havsvikar vid Uppsala läns kust. Upplandsstiftelsen, Stencil Nr 17, 97 sid.
- Wallström, K., Mattila, J., Sandberg-Kilpi, E., Appelgren, K., Henricson, C., Liljekvist, J., Munsterhjelm, R., Odelström, T., Ojala, P., Persson, J. och Schreiber, H. 2000. Miljö tillstånd i grunda havsvikar. Beskrivning av vikar i regionen Uppland-Åland-sydvästra Finland samt utvärdering av inventeringsmetoder. Upplandsstiftelsen, Stencil Nr 18, 143 sid.



Östersjön är ett hav där alla arter lever på gränsen av de tål. En av Östersjöns allra mest värdefulla miljöer, men samtidigt också en av de känsligaste, är de grunda havsvikarna. De är mycket viktiga för många fiskarters fortplantningsförmåga. Inne i vikarna finns bra förutsättningar för lek och skyddande växtlighet, men också mat och goda fysikaliska och vattenkemiska förutsättningar för fiskynglen.

I den här studien har Upplandsstiftelsen, på uppdrag från Länsstyrelsen, inventerat fiskrekrytering och undervattensvegetation i fem grunda havsvikar i skärgården söder om Gräsö. Resultaten ger oss bättre kunskap om betydelsen av de här biologiskt viktiga miljöerna och kan därmed hjälpa oss i arbetet med att försöka lösa Östersjöns problem.

## MEDDELANDESERIEN 2009

1. Grunda marina områden i Gräsö södra skärgård (Miljöenheten)



LÄNSSTYRELSEN  
UPPSALA LÄN

POSTADRESS 751 86 Uppsala GATUADRESS Hamnesplanaden 3  
TEL 018-19 50 00 (vxl) FAX 018-19 52 01  
E-POST [länsstyrelsen@c.lst.se](mailto:länsstyrelsen@c.lst.se) WEBBPLATS [www.c.lst.se](http://www.c.lst.se)