



Hummerrevsprojektet

2002–2007



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN
Rapport 2007:41

Detta är en sammanfattande rapport. För mer detaljerad information, se slutrapporten (Länsstyrelsens rapport nr 2007:40) och www.o.lst.se/projekt/hummerrev.

© Länsstyrelsen i Västra Götalands Län, 2007

Formgivning Malin Fasth

Omslagsbild Mats Sköld

Tryck Arkitektkopia

Projektledare Niklas Egriell | Länsstyrelsen i Västra Götalands Län | Tel: 031-60 52 75 | E-post: Niklas.egriell@o.lst.se

Projektansvarig delprojekt Burprovfsken Mats Ulmestrand | Fiskeriverkets Havsfiskelaboratorium

Projektansvarig delprojekt Nät- och ryssjeprovfsken Jan Andersson | Fiskeriverkets Kustlaboratorium

Projektansvarig delprojekt Dykundersökningar Bo Gustafsson | Göteborgs Universitet | Kristinebergs Marina Forskningsstation

Projektansvarig delprojekt Videofilmning Tomas Lundälv, Cilla Erlandsson och Lisbeth Jonsson | Göteborgs Universitet | Tjärnö centrum för undervattensdokumentation | Tjärnö marinbiologiska laboratorium

Kontaktperson Sjöfartsverket Thomas Åhsberg



Projektet är delvis
finansierat av EU

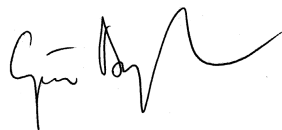
Förord

Under år 2003 anlade Sjöfartsverket och Göteborgs hamn sju stycken konstgjorda rev i Göteborgs skärgård. Detta för att kompensera de ingrepp i den marina miljön som skedde i samband med fördjupning och breddning av farleden in till Göteborgs hamn. Syftet var att skapa goda livsbetingelser för fisk och kräftdjur. Hypotesen var att reven skulle locka till sig diverse fisk- och kräftdjursarter och att man i förlängningen skulle få en ökad produktion av bl.a. hummer. En annan hypotes var att det skulle ske en biologisk succession till ett naturligt ekosystem med hårbottenanknutna arter.

Projektet är det första i sitt slag i Sverige och är också unikt ur ett europeiskt perspektiv. Därför är det mycket positivt att Länsstyrelsen, med stöd av Fonden för fiskets utveckling (EU), fått möjligheten att genomföra en förhållandevis omfattande uppföljning av revens effekter på de marina livet. I denna rapport sammanfattas de viktigaste resultaten från uppföljningen som genomfördes under åren 2002–2007.

Det är intressant att se vilka positiva effekter reven har givit. Arter såsom hummer och torsk är uppenbart attraherade av reven. 156 olika arter/taxa har än så länge observerats på och runt reven, vilket visar på en relativt rik biologisk mångfald. Genom fiskefredning har de olika fisk- och kräftdjursarterna fått en fristad i ett annars hårt fiskat hav. Ansamlingen av hummer leder förhoppningsvis till en stark lokal produktion. Reven skulle, förutom att bidra till en produktionsökning, också kunna bli ett intressant inslag i dykturismen runt Göteborg.

Resultaten från detta projekt kan användas i diskussioner om revanläggning i andra delar av Sverige och Skandinavien.



Göran Bengtsson
Länsöverdirektör

www.o.lst.se/projekt/hummerrev

Projektets syfte

Hummerrevsprojektets syfte var att undersöka om de förväntade effekterna av de anlagda konstgjorda reven i Göteborgs skärgård verkligen uppstod. Frågor man ville besvara med projektet var:

- Är reven attraktiva för fisk och kräftdjur?
- Vilka arter gynnas eller missgynnas av reven?
- Får man en ökad produktion av vissa fisk- och kräftdjursarter?
- Hur sker successionen av djur- och växtarter efter anläggandet?

Syftet var också att genom videofilmning dokumentera utvecklingen på och runt reven för att på ett lättillgängligt sätt kunna återge utvecklingen på reven för allmänheten.

Bakgrund

I samband med projektet »Säkrare farleder«, vars syfte var att skapa säkrare farleder för sjöfarten in till Göteborgs hamn, uppstod ett behov att spränga bort grunda hårbottnar. Dessa hårbottnar var mycket värdefulla för hummerproduktionen. För att kompensera de ingrepp i den marina miljön som ovan nämnda projekt bedömdes ge upphov till, planerades sju stycken konstgjorda rev i Göteborgs skärgård. Hypotesen var att reven skulle gynna vissa fisk- och kräftdjursarter, framförallt hummer, krabbtaska, torsk, gråsej, bleka och vitling. Exempelvis så anses tillgången på lämpliga gömslen vara begränsande för hummerbeståndet. För att Länsstyrelsen i Västra Götaland skulle kunna tillstyrka anläggandet av reven, ställdes krav på en noggrann uppföljning av effekterna eftersom inga liknande projekt av denna omfattning någonsin genomförts i Sverige.

Fakta om reven

Antal 7 st rev i två områden
Yta Revens totala yta ca 8,5 ha
Stenmängd Tot 700 000–800 000 m³ sprängsten
Byggnadstid februari 2003–januari 2004
Längd 130–380 m
Bredd 30–45 m
Höjd 4–14 m
På djup 20–38 m
Botten Ler-/sandbotten
Form Limpform

Projektet startar

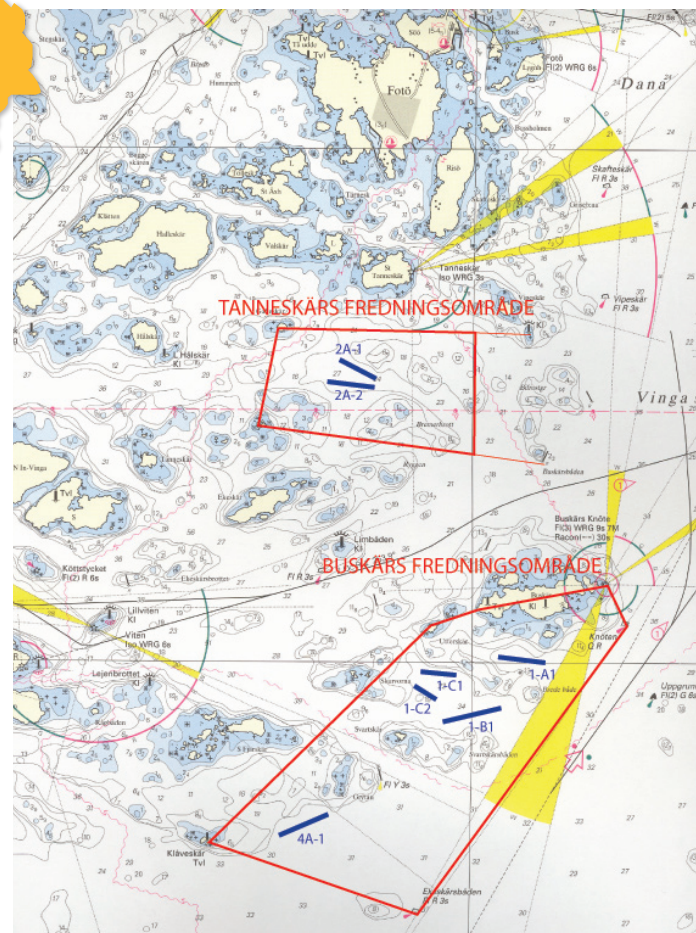
Länsstyrelsen påtog sig ansvaret för denna uppföljning och det s.k. Hummerrevsprojektet startades upp år 2002. Uppföljningsprogrammet (2002–2007) bestod av fyra delar; burprovfisken, nät- och ryssjeprovfisken, dykundersökningar samt videofilmning. Länsstyrelsen beviljades ett EU-stöd av Fiskeriverket.

I projektgruppen ingick representanter för Länsstyrelsen (projektledning), Fiskeriverkets havsfiskelaboratorium (burprovfisken), Fiskeriverkets kustlaboratorium (nät- och ryssjeprovfisken), Kristinebergs marina forskningsstation (dykundersökningar), Tjärnö marinbiologiska laboratorium (videofilmning), Sjöfartsverket (sjöfarts- och anläggningsfrågor) och Fiskeriverkets huvudkontor (allmänna fiske- och fiskevårdsfrågor).

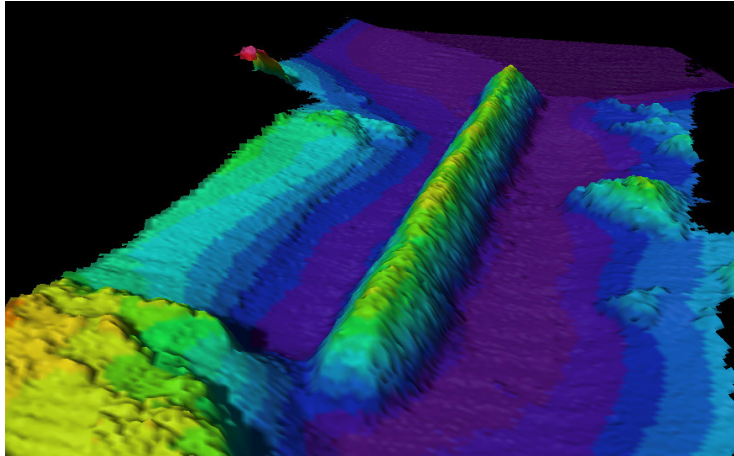


Reven anläggs

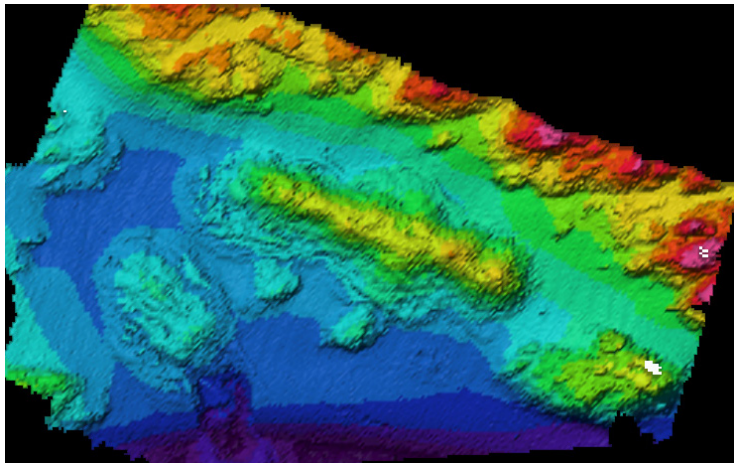
Platzerna för reven valdes ut i samråd med företrädare för allmänna och enskilda intressen för att tillse att inga intressen skadades av reven. Exempel på aspekter som det togs hänsyn till var fiskets behov, hydrografi, geoteknik, försvarets behov, befintliga höga natur- och kulturvärden, etc. I samråd med företrädare för yrkes- och fritidsfisket, fredades områdena runt reven från allt fiske (totalt ca 485 ha). Två olika fredningsområden bildades, Buskär och Tanneskär. De sju reven byggdes i dessa områden på ler- och sandbottnar på ett djup mellan 20 och 37 m. Totalvolymen sprängsten var ca 800 000 m³ efter tippning. Reven byggdes i limpform och blev mellan 130 och 380 m långa, 30–45 m breda och 4–14 m höga. Vattendjupet över reven var mellan 12 och 25 m.



Karta med reven (blåa streck) och de fredade områdena (röd linje).



Rev 1-A1 Exempel på ett framgångsrikt anlagt rev.



Rev 1-C1 Anläggandet av ett par av reven misslyckades delvis då de sjönk ner i leran.

Metodik

Uppföljningsprogrammet bestod av fyra delar; burprovfisken, nät- och ryssjeprovfisken, dykundersökningar och videofilmning.

Burprovfisken

Under 2003 till 2006 genomfördes provfiske med hummertinor efter hummer och krabba. Provfiskena genomfördes vid två olika tillfällen per år på reven och i referensområden med naturliga hummerbottnar inom fredningsområdena. Fångade humrar könsbestämdes, längdmättes, märktes och återutsattes vid fångstplatsen.



Foto: Mats Ulmestrand

Nät- och ryssjeprovfisken

Provfisken med ryssjor genomfördes i oktober 2002–2006 och augusti 2003–2006. Under 2003–2006 gjordes även nätprovfisken under senhösten. Referensområden var förlagda även utanför fredningsområdena. Antal individer av olika arter räknades. Fångade fiskar och kräftdjur längdmättes.

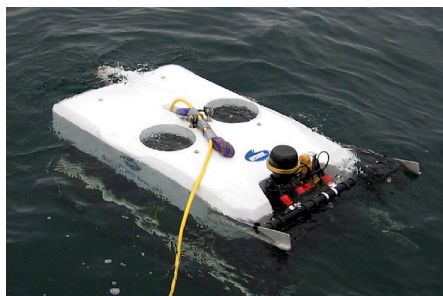
Dykundersökningar

Hösten 2002 genomfördes en förundersökning av naturliga hårbottnar. Efterhand som de artificiella reven byggdes under 2003 undersöktes de även. Kolonisering och succession dokumenterades med fotografering av hårbottenytor (flora och epibentisk fauna) samt linjetaxering (dykning på utvalda sträckor med räkning av rörliga djur). Undersökningarna gjordes både på artificiella rev och naturliga hårbottnar i Buskärs- respektive Tanneskärs fredningsområde, samt på naturliga hårbottnar i ett referensområde sydväst om Ekeskär.

Mellan 21 och 39 lokaler besöktes vid varje dyktillfälle.

Videofilmning

En ROV (Remotely Operated Vehicle) användes för videodokumentationen av reven och den associerade faunan och florán (fiskar, ryggradslösa djur och alger). ROV:en kördes över reven längs 41 transekter på sammanlagt 11 098 m vid sju tillfällen under 2003–2007. Före och strax efter anläggandet av reven filmades även naturliga hård- och mjukbottnar i både Buskärs och Tanneskärs fredningsområden för att en jämförelse av fauna och flora mellan de artificiella reven och de naturliga bottenarna skulle kunna göras. Genom repetitiva filmningar med vissa tidsintervall kunde videomaterialet också åskådliggöra när olika arter började kolonisera reven samt successionen av dessa arter efterhand som reven blev äldre.



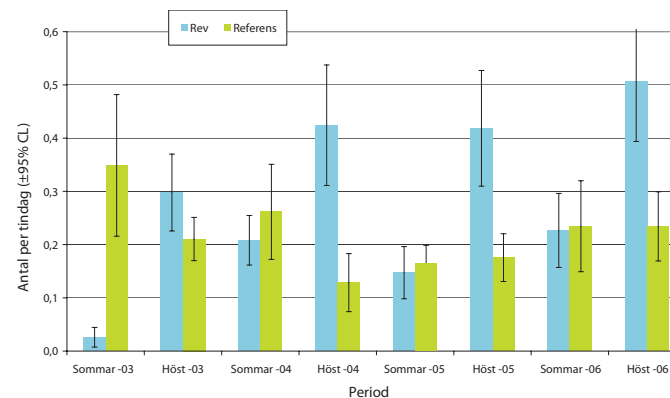
ROV:n som användes vid videofilmningarna av reven. Foto: Lisbeth Jonsson

Våra resultat

Burprovfisken

Täthet av hummer

I diagrammet här bredvid redovisas fångst av hummer per tindag under de sex fiskeperioderna för både referensområdena och reven vid Tanneskärs fredningsområde. Under sommarperioden 2003, strax efter att revet var färdigt i maj, var fångst per fiskeansträngning signifikant lägre på reven jämfört med referensområdena. Under sommarmånaderna före provfisket hösten 2003, skedde dock en kolonisering av hummer på reven. Ingen signifikant förändring i fångst per fiskeansträngning kunde dokumenteras under vintermånaderna fram till provfisket sommaren 2004, men en signifikant skillnad dokumenterades efter att humrar koloniserade reven ytterligare under sensommaren 2004. Fångst per fiskeansträngning 2005 och 2006 uppvisade samma mönster som under 2004 med en ökad fångstbarhet på reven under hösten jämfört med sommarfisket. Resultaten tyder på att humrarnas aktivitet och kolonisering på reven är störst under



Fångst av antal humrar per tindag för referensområdena jämfört med reven under de åtta fiskeperioderna vid Tanneskärs fredningsområde.

sommarmånaderna. Detta medförde att tätheten av hummer var högre på reven jämfört med referensområdena efter respektive sensommar.

Hummerns vandringar

Det totala antalet märkta humrar under hela provfisket (2003–2006) var 2 225 stycken fördelat på 1 205 (54%) på reven, 989 (45%) på referensområdena. Ytterligare 31 (1%) fångades med ryssjor och garn utanför fredningsområdena och märktes och återutsattes på fångstplatsen. Av det totala antalet märkta humrar under hela perioden återfångades 69%, inberäknat att samma individ kan ha återfångats flera gånger. Av de humrar som märktes på reven (1205 st) återfångades 915 st. 86% av dessa fångades på reven där de hade märkts. 14% vandrade ut från reven, varav 6% utanför fredningsområdet där de fångades av hummerfiskare. En individ återfångades drygt 90 km och en 70 km från reven.

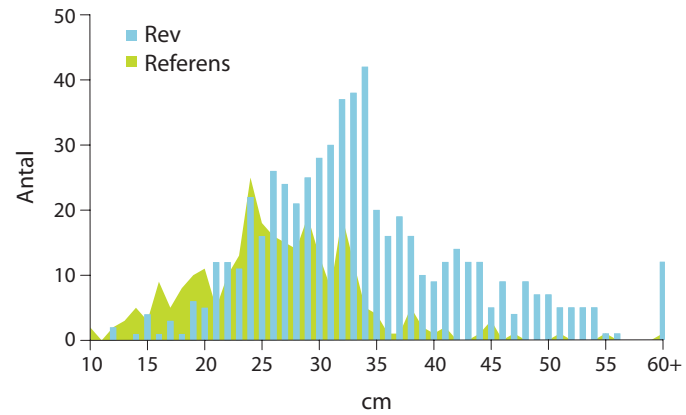
Nät- och ryssjeprovfisken

Provfisken med nät och ryssjor visade en snabb och ännu pågående (2006) kolonisation av fisk. Relativt få fiskarter, däribland

torsk, lyrtorsk och grässnultra var vanligare vid reven än på omgivande bottnar. Småvuxna kräftdjursarter försvann nästan helt från reven efter etableringen av storvuxen torsk och andra predatorer.

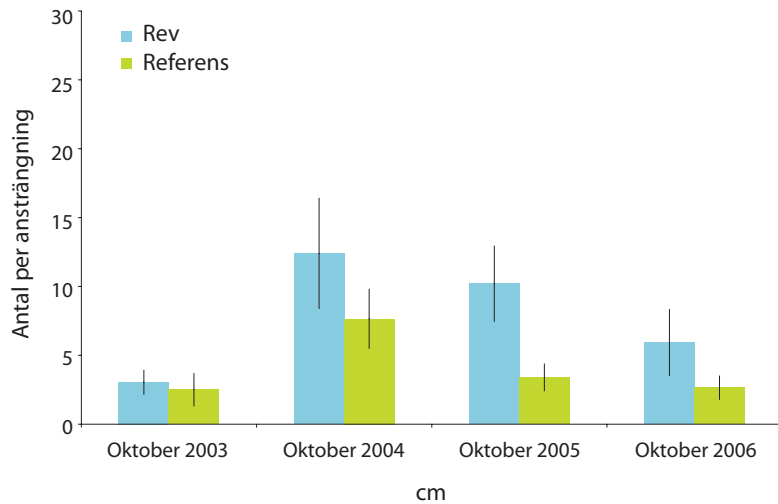


Storvuxna torsk (Gadus morhua) var vanligare på reven än i referensområdena. Foto: Tomas Lundälv

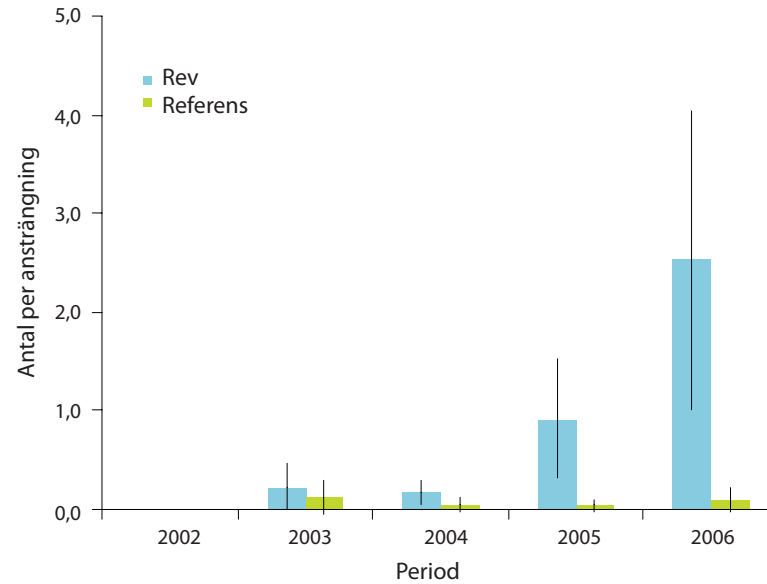


Storleksfördelning för torsk från nätprovfiske 2004–2006.

Täthet av fisk



Fångst per ansträngning av torsk vid nätprovfiske i oktober 2002–2006 (medelvärde av antal med 95% konfidens intervall).

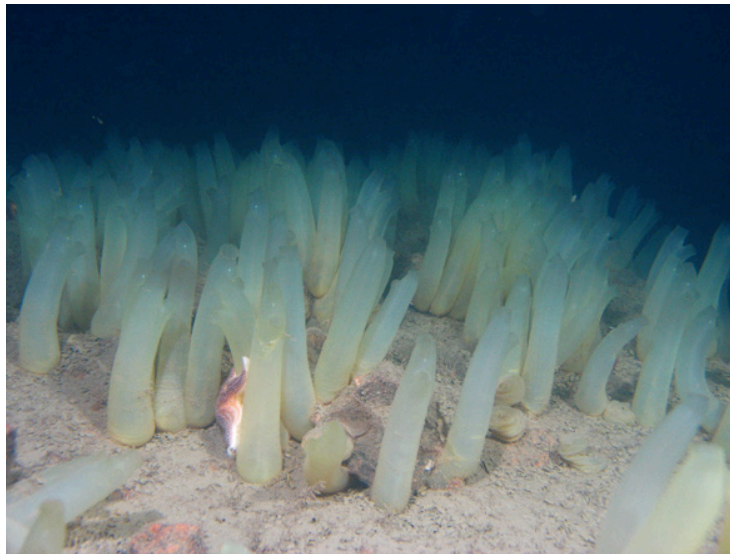


Fångst per ryssja och natt av grässnultra i augusti 2003–2006 (medelvärde av antal med 95% konfidensintervall).

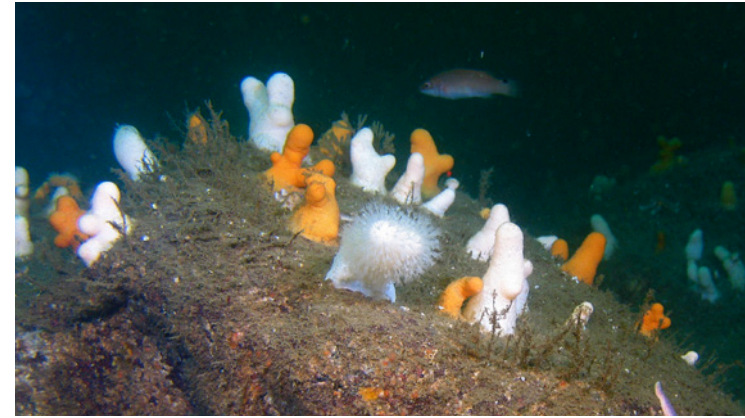
Dykundersökningar och videofilmning

Succession

Redan efter fyra veckor fångades de första hummrarna på reven. Efter två månader var art- och individantal av fisk på reven likartade de man finner på naturliga hårdbottnar. De första två åren dominerades reven av tarmsjöpungar, havstulpaner, trekantsmaskar och hydroider. Makroalger, såsom brunalgen skräppetare (*Laminaria saccharina*) och rödalgera nervtång (*Delesseria sanguinea*) och ekbladning (*Phycodrus rubens*) koloniserade reven efter ca ett år. Efter två år påbörjades även en tydlig kolonisation av mjukkorallen död mans hand (*Alcyonium digitatum*). Kolonisationen av de djupa delarna av reven (>24 m) skedde långsammare.



Succession 1. De två första åren dominerades reven av bl a tarmsjöpungar. (*Ciona intestinalis*) Foto: Tomas Lundälv



Succession 2. Efter två år påbörjades en tydlig kolonisering av bl a mjukkorallen död mans hand (*Alcyonium digitatum*). Foto: Tomas Lundälv

Våra slutsatser

Projektgruppen drar följande gemensamma slutsatser från undersökningarna:

Kräftdjur och fisk

- Kräftdjur och fisk av vissa specifika arter attraherades av de anlagda reven.
- Hummer, torsk, gräs- och skärsnultra observerades i högre tätheter på reven än i omgivande områden. Även lyrtorsk och glyskolja samt ytterligare ett antal arter visade tecken på att utvecklas i samma riktning.
- Humrar vandrade in på reven redan inom fyra veckor efter anläggandet.
- Plattfiskar, som rödspotta och sandskädda, attraherades inte av reven utan var vanligare i referensområdena.
- Torskar var signifikant större på reven än i de referensområden som låg utanför de fredade områdena.
- Eremitkräftor och små krabbarter minskade starkt vid reven, men inte i referensområden utanför de fredade områdena.

- Uppföljningstiden var för kort för att kunna dra slutsatser om huruvida reven bidragit till en reell produktionsökning av de särskilt attraherade arterna. Än så länge kan man bara konstatera att en anlockning skett.

Kolonisation, succession och biodiversitet

- Totalt påträffades under de första fem åren 159 olika taxa/arter på reven. Av dessa var 45 fiskar, 87 ryggradslösa djur och 26 makroalger. Antalet arter är i paritet med normala naturliga hårbottenar. Den nyligen introducerade rödalgen japanplym (*Heterosiphonia japonica*) observerades år 2006.
- Tarmsjöpfung var en dominerande art de första åren på de artificiella reven.
- Kolonisation och succession av fastväxande djur- och växtarter skedde snabbare på djup mindre än 20 m.
- Efter två månader var antalet fiskarter på reven lika många som på naturliga hårbottenar.
- På Tanneskärsreven var efter 5½ månad tätheten av fisk densamma som på naturliga hårbottenar.
- Artrikedomen av evertebrater (ryggradslösa djur) på revens grundare delar (12–20 m) nådde efter fem år ca 80% av antalet på naturliga hårbottenar.
- Under 2004 ökade antalet arter av makroalger kraftigt på de artificiella reven.
- Vissa delar av reven utsattes för kraftig sedimentering och på några lokaler observerades även svavelbakterier, vilket tyder på syrebrist. Detta bedöms som negativt för biodiversiteten.

Att anlägga rev

- Lerbottenar kan var lämpliga platser för att undvika skada på värdefulla naturliga hårbottenar, men kan också innebära att botten inte kan bära de förhållandevis tunga sprängstensreven.

- Sprängsten är ett lämpligt material för att skapa goda livsmiljöer för organismer knutna till hårbotten.
- Fredning av områdena runt anlagda sprängstensrev är lämpligt. Dels för att undvika s.k. spökfiske (fastnade fiskeredskap), dels för att skapa fristäder för fisk- och kräftdjur. Fredning underlättar en effektiv uppföljning av effekterna av reven.



Foto: Niklas Egriell

Våra rekommendationer

Projektgruppen vill ge följande rekommendationer gällande konstgjorda rev:

- Frågor som är särskilt viktiga att utreda före anläggandet av ett rev är vattencirkulation/hydrografi, bottensubstrat/geoteknik och biologiska faktorer. Samråd med länsstyrelsen skall alltid ske innan rev anläggs. Länsstyrelsen kan då ge information om vilka tillstånd och dispenser som krävs.
- Anläggning av konstgjorda rev bör inte ske utan en förstudie och ett uppföljningsprogram.
- Bottensubstratet får inte vara alltför mjukt då detta kan leda till att sprängstensrev, som är relativt tunga, sjunker ner i sedimenten.
- Undvik att skära av viktiga strömningskanaler för syresatt vatten, t.ex. mellan två uppstickande hårbottenar. Rev bör istället anläggas i ett öppet exponerat vattenområde där inte uppstickande hårbottenar omsluter platsen.
- En noggrann avvägning mellan negativ påverkan på befintliga värden och den ekologiska och fiskeribiologiska vinsten bör ske.
- Anläggande av konstgjorda rev av sprängsten kan vara en

lämplig kompensationsmetod i vissa delar av Kattegatt/Skagerak.

- Projektet redovisar resultaten från ett isolerat exempel med mycket specifika förutsättningar. Resultaten kan inte direkt överföras till områden med andra förutsättningar, som t ex grundområden.
- Sprängsten är ett lämpligt material, men ur allmän kostnads- och miljösynpunkt bör den framför allt komma ifråga då sprängsten finns tillhanda i närliggande exploateringsprojekt.
- Fiskefredning runt anlagda sprängstensrev är normalt att rekommendera.

Diskussion

Ur både biologisk och samhällsekonomisk synvinkel är anläggning av konstgjorda rev ett viktigt motiv för att öka produktionen av – för människan – värdefulla organismer. Detta genom att skapa habitat som erbjuder goda förutsättningar för reproduktion, tillväxt och/eller överlevnad. För att den lokala effekt som uppkommer skall ha en inverkan på en större geografisk skala förutsätts att tillgången till motsvarande habitat är en begränsande faktor i någon del av livscykeln för aktuella organismer. Om så är fallet har inte kunnat påvisas i den här aktuella undersökningen, men frågeställningen bör ändå noga övervägas varje gång man planerar en motsvarande anläggning. Överfört till Östersjöns kuster skulle ett rev som gynnar reproduktionen av abborre och gädda lokalt, i teorin få effekter som leder till högre tätheter av vuxen fisk i ett större område. Dessa exempel visar på att man vid planering av konstgjorda rev noga måste analysera och utgå från de biologiska förutsättningarna, både lokalt och regionalt. Lokala effekter kan naturligtvis i sig själva försvara ett byggande av undervattensrev. Att bygga rev kan vara ett kostnadseffektivt sätt att ta hand om av människan producerat överskottsmaterial

som t ex sprängsten eller utrangerade fartyg, förutsatt att hanteringen inte skadar miljön. Reven kan ha ett rekreativvärde för fiskare och sportdykare och de kan utgöra refuger där storskaliga fiskemetoder inte är möjliga. Man kan dock i detta sammanhang inte bortse från att reven kan attrahera och koncentrera arter som annars skulle ha varit utspridda över en större yta och därmed göra dem mera utsatta för exploatering. Anlockning av fisk till uppvärmt kylvatten vid svenska kärnkraftverk och koncentration av uppvandrande laxfiskar till älvmyrningar har inneburit att dessa områden i varierande grad är skyddade från fiske. Samma resonemang kan föras om konstgjorda rev. ■



