



UPPSALA
UNIVERSITET

Områdesskydd av marina ekosystem

Hur, vad och varför?

Hanna Carlberg

Independent Project in Biology

Självständigt arbete i biologi, 15 hp, vårterminen 2008

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

Sammandrag

Många marina ekosystem idag uppvisar kraftiga habitatdegraderingar till följd av mänsklig påverkan i form av bl a överfiske, miljöförstöringar och utsläpp. Det finns stora behov av natuvårdande förbättringsåtgärder. Ett relativt nytt, mer ekosysteminriktat synsätt på marin förvaltning ger ett större utrymme och intresse för olika former av marina skyddade områden.

Marina skyddade områden är ett förvaltningsinstrument som innefattar de flesta skyddsformer i vatten. Områdena delas in utifrån den restriktionsnivå som råder eller efter dess primära syften- vanligen bevarande eller fiskeriförvaltning. Det starkaste skyddet utgörs av totalt exploaterings- och fiskestopp vilket är en relativt ovanlig åtgärd i Sverige idag.

I dessa sammanhang åberopas en ständig kunskapsbrist på alla nivåer. Heltäckande färdigskraddade lösningar saknas. Men detta vetenskapliga område uppvisar viktiga resultat. Marina skyddade områden med totala fiskestopp har visat sig mycket effektiva för tillväxt (organismdensitet och –storlek, biomassa och biodiversitet) och habitatförbättringar. Förändringar sker relativt snabbt och får positiva effekter också utanför det skyddade området i form av spill-over effekter.

Vid utformningen av marina skyddade områden bör hänsyn tas till ekologisk teori och kunskap för att målen för skyddandet skall kunna uppnås. Bland annat spridningsmönster och livshistoria hos fiskar och larver, havsströmmar samt reservatdesignteori bör beaktas. Centralt i sammanhanget är också hänsyn till politiska och ekonomiska aspekter.

Ett marint skyddat område utformas ofta som olika zoner med olika skyddsnivåer för att ge värdekärnan ett så bra skydd som möjligt. Vid formgivning måste hänsyn tas till inventeringsdata och en motsättning mellan bevarande- och fiskeriintressen ligger i huruvida området skall bestå av ett nätverk av flera mindre områden eller ett större (SLOSS). Beräkningar visar på att nätverk av flera små områden gynnar fisket mer än ett stort område.

I denna uppsats utreds begreppen kring marina skyddade områden. Fokus ligger dessutom på ekologiska bakomliggande teorier för utformning och design. Socioekonomiska konsekvenser granskas.

Inledning

Haven och våra marina ekosystem kan tyckas göra relativt lite väsen av sig. På ytan ser allt lika blått ut och det är svårt att få en egentlig inblick i vad som sker under ytan. I själva verket finns där massvis med levande organismer. Av 33 hittills kända djur-fyla återfinns 32 i marina miljöer, 15 är uteslutande marina (Begon *et al.* 2006).

Våra hav nyttjas i allt större utsträckning för aktiviteter såsom transport, fiske, utvinning av olja och mineral, vindkraft och rekreation. Många är av stor ekonomisk betydelse och mycket viktiga för samhället, men ofta sker de på bekostnad av våra marina ekosystem. Vissa aktiviteter som sker på land bidrar till ökade utsläpp samt övergödning i hav, sjöar och vattendrag. Larmrapport efter larmrapport berättar om minskade fiskbestånd, stora utsläpp, döda bottenar, degraderade ekosystem och habitatförändringar.

Länge har marina ekosystem och deras försämrade tillstånd ignorerats eller åsidosatts inom naturvården och det är först på senare tid som de blivit uppmärksammade på allvar. Det kan i mångt och mycket bero av okunskap, vilket i sin tur medför en viss okänslighet och ignorans inför vad som händer i haven (Hunter 2002). En av lösningarna som föreslås i dessa sammanhang är olika former av områdesskydd för marina ekosystem (Andersson 2005).

Det finns många olika sätt att skydda marina områden på. De kan omges av olika starka skydd och olika syften och mål kan uppges för skyddet. En skyddsform som blivit lite vanligare på senare tid, främst i internationella sammanhang är marina skyddade områden med fiskefria zoner. Fisket stoppas antingen tillfälligt, exempelvis under lekperioden, eller så kan totalt fiskestopp instiftas. När ett område stängs för fiske eller annan exploatering är det i regel med förhoppningar om att ekosystemen eller målarten skall repa sig så att den återigen kan nyttjas för kommersiellt fiske. Men hur resoneras det runt marina skyddade områden och reservat? Vad är det för teorier som ligger bakom dess utformningar och regleringar? Hur fungerar de och vad är viktigt att tänka på ur en ekologisk synvinkel vid planering och utformning? Vad får de för konsekvenser för samhället?

Syftet med denna uppsats är att delvis utreda begreppsförvirringen runt olika marina skyddade områden och hur de fungerar. Vad fiskefria områden får för inverkan på marina ekosystem och hur områdena utformas är centrala frågor, samt vilka ekologiska teorier som ligger bakom och övervägs i diskussionen runt utformning och instiftande av dessa områden. Dessutom är det av stor betydelse vad ett marint skyddat område kan få för socioekonomiska följder. Det är viktigt att ta hänsyn både till biologiska, kemiska, ekologiska och naturvårdande vetenskaper men minst lika viktigt att titta efter hur dessa kommer att påverka människan och fiskenäringen.

Marina skyddade områden

Motiv och syfte med fredning

Begreppet *marint reservat* används ofta tillsammans med eller i samma mening som *marint skyddat område* (eng. Marine Protected Area, MPA). Dessa två begrepp är mycket vida och håller olika definitioner i olika sammanhang då det finns en stor mängd olika skyddsformer av marina ekosystem.

Stundtals benämns skyddade områden efter dess syften, vilka kan variera kraftigt. Ibland talas det om skydd primärt för att skydda ekosystem med syfte att på så vis återupprätthålla

biodiversitet, medan andra skyddade områden har rekreation som syfte. Ofta kan ett fredande också handla om att skydda en målart eller ett ekosystem mot ett uttalat hot, exempelvis störningar från trafik eller fiske. Syftet med områdesskyddet kan också beröra fiskeriförvaltning (Hunter 2002, Halpern & Warner 2003, Naturvårdsverket 2007).

Under de senaste årtiondena har marina skyddade områden kommit att omtalas i positiva ordalag som ett förvaltningsverktyg inom fiskerinäringen (Begon *et al.* 2006). Det är däremot mycket ovanligt att områden vilka inbringar stora ekonomiska vinster såsom rika fiskevatten eller på land, bra odlingsjord skyddas (Hunter 2002). Bildandet av skydd styrs långt ifrån endast av biologiska och ekologiska faktorer, politiska beslut och ekonomiska resurser är ofta vad som till slut bestämmer (Halpern & Warner 2003).

Marina skyddade områden, MPA

Marina skyddade områden är ett begrepp som används vid mycket varierande skyddsformer. Det finns ett femtiotal definitioner på marina skyddade områden, något som stundtals ställer till problem då olika parter lätt kan referera till olika definitioner av begreppet (Sköld *et al.* 2008). En variant av marina skyddade områden är *fredningsområden* (eng. fishery closures), vilka omfattar alla sorters rumsliga begränsningar av fiske (Fiskeriverket 2006).

USA definierar MPA som ett område i den marina miljön vilket omfattas av skydd genom federala-, (del)statliga-, tribala- (stam), territoriala- eller lokala lagar eller förordningar för att tillgodose ett långsiktigt skydd för delar eller hela natur- eller kulturella resurser (US Government 2000). Det råder vissa skillnader mellan hur den engelskspråkiga världen väljer att namnge och definiera olika skyddade områden och hur det görs inom Sveriges gränser. Internationellt är begreppet marina *reservat* betydligt oftare ekvivalent med fiskefria zoner (eng: no-take zones), områden helt skyddade från alla former av kommersiellt fiske. Något som kommer sig av att ordet "reserve" (eng) används för områden där ekosystem skyddas mot de flesta former av mänsklig påverkan (Hunter 2002). Detta medan det i Sverige är mycket ovanligt med områden där fiske förbjuds och ordet reservat har lite av en annan innebörd. Direktöversättning av ordet skapar därför lätt förvirring.

Ett klassificeringssystem som fått mer och mer uppmärksamhet på senare tid är det som används av *National Marine Protected Areas Center* i USA. Det har kommit att utgöra lite av en internationell standard i fråga om klassificering av marina skyddade områden. Det är också denna klassificering som nämns i aktuella svenska utredningar rörande marina skyddade områden (Sköld *et al.* 2008). Områdena bedöms utifrån fem kategorier, vilka utgörs av *bevarandeariktning*, *skyddsnivå*, *permanens*, *tidsutsträckning* och *ekologisk skala*. Varje kategori håller flera alternativ (US Government 2006). Internationellt bedöms skyddade områden utgöra mindre än 1 % av de kustnära områdena (Halpern & Warner 2003).

Marina skyddade områden i Sverige

I Sverige finns ett stort antal olika former av marina skyddade områden. Till exempel naturreservat, nationalparker, sälskyddsområden, fågelskyddsområden och Natura 2000-områden. Motivet för instiftande av många av våra naturreservat och nationalparker rör dock främst landmiljöer. Det kan exempelvis handla om att skydda säl- eller fågelpopulationer, skärgårdsmiljöer eller turist- och rekreationsområden. WWF bedömer i en granskning av de skyddade havsområdenas skötselplaner i Sverige att endast 1-2 % av dessa beskriver en faktisk skötselplan för den marina miljön. Det demonstrerar att genomslaget för marina skyddade områden än så länge är begränsat och inte helt självklart förvaltningsinstrument. Ungefär 4,4 % av Sveriges vatten omges av något sorts skydd. Den siffran kan jämföras med

andelen skyddad landareal som uppgår till hela 12,6 % (Andersson 2005). Enligt den globala databasen för marina skyddade områden, *MPA Global*, har Sverige totalt 489 marina skyddade områden. Det rör sig då både om marina reservat samt områden vilka pekats ut som naturreservat eller "nature conservation areas" ett begrepp som här omfattar andra sorters skyddsformer (MPA Global 2008).

Marina reservat

Marina reservat upprättas för att skydda marint värdefulla miljöer, ekosystem, arter och processer. Syften med reservaten brukar delas in i två större kategorier, områden främst inriktade på bevarande samt områden som upprättas för att på något vis främja fisket. Mer specifikt kan det handla om att populationen ska kunna uppnå den organismstorlek som anses normal samt öka populationsstorleken hos de fiskarter som utsatts för överfiske. Detta innefattar oftast inte bara de kommersiellt gångbara fiskarterna utan också de arter som drabbas av storskaligt fiske och tas upp som bifångst (Claudet *et al.* 2008). Andra motiv som uppges för bildande är materiella- samt spirituella värden. Där det tidigare syftar till bland annat hållbart nyttjande av ekonomiska värden/resurser och det senare på känslomässiga värden samt egenvärde av att arter och biodiversitet bevaras (Salm *et al.* 2000). Sverige har idag (2008) 15 marina naturreservat. Till 2010 planeras en utökning med 11 nya reservat (Naturvårdsverket 2008a).

Natura 2000

Natura 2000-områden är instiftade efter EU:s direktiv och benämns som skyddsvärda naturområden. De upprättas för att upprätthålla habitatkvalitet med fokus både på livsmiljöer och specifika arter. Att EU initierar dessa områden vilka skapas av medlemsländerna är en av deras främsta åtgärder för bevarande av biologisk mångfald. Detta sker med stöd i Bernkonventionen och konventionen om biologisk mångfald samt genom stöd i EU:s habitat- och fågeldirektiv och genom bestämmelser i vår svenska miljöbalk. Sverige har i dagsläget totalt 4062 sådana områden (innefattar både terrestra och marina områden)(Naturvårdsverket 2008b, c).

Fiskefria områden

Nationellt använder sig Sverige av ett antal olika fredningsformer av vatten. Då det kommer till fiskeriförvaltning använder sig Fiskeriverket av tre olika fredningsformer; fiskefria områden, områden med redskapsbegränsningar samt lekfredningsområden.

Fiskefria områden är i Sverige en relativt ny typ av fredningsform där alla typer av fiske är förbjudna.

Områden med redskapsbegränsningar är den fredningsform som upptar störst area av de skyddade områdena; här kan exempelvis trålning förbjudas medan nätfiske tillåts etc.

Områden med periodvisa begränsningar berör ofta lekområden och är den vanligaste marina fredningsformen i Sverige (antalsmässigt, över 200 st). Dessa områden har funnits under en relativt lång tidsperiod. Det är ganska vanligt att det råder tillfälliga fiskeförbud under lekperioderna vid främst å- och älvmynningar i syfte att skydda uppvandrande lax och öring (Fiskeriverket 2006).

Regeringen arbetar för att senast 2010 införa totalt sex nya fiskefria områden i Östersjön (3) och Västerhavet (3) tillsammans. Detta sker med syfte att bidra till att minska risken för kollaps av fiskebestånden samt bygga upp dem för att uppnå populationer med diversifierad storleksfördelning samt en naturlig genetisk sammansättning. Inom ramarna för detta projekt

pekas också bevarandet av biologisk mångfald och skyddandet av naturvärden ut som centrala mål. I samband med införandet skall också de mer långtgående biologiska effekterna, de ekonomiska konsekvenserna av fiskefria områden samt fiskets påverkan undersökas och utvärderas i dessa områden. Områdena utnyttjas också som referensområden för förvaltning och forskning (Sköld *et al.* 2008). Fiskeriverket har planer på att upprätta dessa nya planerade områden så att de utgörs av olika zoner (se avsnittet ”zonering”) där de fiskefria områdena utgör kärnområdena (Fiskeriverket 2006).

Den senare tidens attitydförändringar hos naturvårdande organ, staten och privatpersoner gällande fiskefria områden är delvis en respons på larmrapporter om minskade fiskebestånd samt en effekt av ett bredare synsätt på förvaltning vilket främjar ett mer ekosystemcentrerat tanke- och arbetssätt. Något som bland annat Fiskeriverket (2006) anser talar för att metoden med fredningsområden kommer få ett större utrymme i skyddandet av våra marina resurser i framtiden. Sedan tidigare finns endast ett område som har ett fullt skydd mot fiske i Sverige. Det inrättades 2006 och ligger vid Gotska sandön (havet.nu 2008).

I Sverige regleras fiskefria områden av fiskelagen (1993:787) (med stöd i § 19 och 20). Dessutom har regeringen i 2 kap 7 samt 12§ förordningen (1994:1 716) om fisket, vattenbruket och fiskenäringen givit Fiskeriverket rätten att begränsa fiskeverksamhet genom att meddela föreskrifter rörande detta. Andra marina skyddade områden regleras genom Miljöbalken kap 3 samt kap 7.

När det kommer till marina skyddade områden inom EU:s gränser så har EU-kommissionen sedan 2003 allt mer tagit marina skyddsområden med fiskefria områden i beaktande (Sköld *et al.* 2008). Processerna inom EU är i regel långsamma och än så länge rör det sig endast om få områden. Inga av dessa omfattas av totalskydd och inga har placerats i EU:s ekonomiska zoner. EU har däremot satsat medel för att bedriva forskning på hur skyddade områden kan nyttjas för att fiskeresurserna skall kunna förvaltas korrekt samt att bevara biodiversitet. Det bedrivs också verksamhet som utvärderar marina skyddade områden som förvaltningsinstrument och EU jobbar för att ta fram kriterier och råd för inrättandet av dessa områden (Sköld *et al.* 2008).

Ekologiska begrepp och teorier

För att upprätta ett marint skyddat område krävs kunskap, en kunskap som ofta efterlyses av inblandade parter. Forskare efterlyser ständigt nya studier och det läggs fram som en allmän åsikt att det finns stora kunskapsluckor runt marina ekosystem, specifika arters livshistoria och spridningsmönster samt hur dessa påverkas av olika störningar. Claudet *et al.* (2008) uttrycker i en artikel att man idag inte vet mycket om fiskars rörlighet och spridning och att det är något som i hög grad försvårar deras fredande. Också Halpern menar på kunskapsbrist men anser dessutom att naturen alltid förblir oberäknelig ”*The impact of marine reserves on the organisms contained within them will never be completely predictable*” (Halpern 2003). Också kunskap om de olika skyddsformerna och deras verkan saknas (Andersson 2005). Naturvårdande organ såsom Fiskeriverket efterlyser också en bredare kunskapsbas (Fiskeriverket 2006, 2008).

Ekosystempåverkan av skyddade områden med fiskestopp

Vad händer i ett stressat marint ekosystem då fiskestopp införs? Ett av de centrala argumenten mot instiftandet av marina reservat är att de påstås inte ha någon riktig dokumenterad effekt.

Allmän kunskapsbrist och avsaknad av långsiktiga studier är också frekvent förekommande i den debatten.

En mycket omfattande metaanalys vilken bygger på 89 separata studier på marina skyddade områden har analyserat vilken inverkan fiskestopp får på faktorerna; organsimdensitet, biomassa, organismstorlek samt biodiversitet. Studien visar, med undantag för evertebraters storlek och biomassa, att alla undersökta faktorer har högre värden/abundans inom reservatets gränser. *”On average a reserve appears to double density, nearly triple biomass and raises organism size and diversity by 20-30 % relative to the values for unprotected areas”* (Halpern 2003). Resultaten var oberoende av det skyddade områdets storlek och ålder. Resultaten ger stor tyngd åt påståendet att fiskefria områden verkligen uppvisar effekter på ekosystemen.

Många separata studier har gjorts på enskilda reservat. Exempelvis uppvisar ett fiskefritt område vid Kennedy Space Center, Florida, USA en ökning på mellan 2,3 och 12,8 gånger mer fisk än närliggande områden. Området visade sig också hålla en större andel gamla fiskar än kontrollområdena. Slutsatsen som dras från denna studie är att effekterna från reservatet sprider sig och får positiva effekter även utanför dess gränser. En mycket viktig slutsats som illustrerar den s.k. spill-over effekten, överskottseffekten (Roberts *et al.* 2001). Denna pekar på en högre organismtätthet i närliggande områden på grund av ökad tillväxt i det skyddade området. Halpern & Warner (2003) drar liknande slutsatser i en artikel som fokuserar på utformning av områden. Fiskefria områden uppnår målen att öka och bibehålla diversitet och abundans inom de skyddade områdena.

En annan aspekt på ekosystempåverkan är att resultaten kan variera kraftigt mellan olika områden beroende av vad som förbjuds och hur hotbilden mot området såg ut tidigare. Det är exempelvis inte realistiskt att ett område skall komma att uppvisa ”goda resultat” på fiskebestånden om fisketrycket innan fredningen inte var betydande. Dessutom kan det ta mycket lång tid för vissa arter att återhämta sig. Återhämtningen, tillväxten och den ökade biomassan som bevisligen ökar vid totalfredning är inte alltid en återgång till ”normala” förhållanden. Tillväxt/återväxt går olika snabbt för olika arter. I många fall har stora arter (exempelvis torsk) helt försvunnit ur vissa områden som ett resultat av högt fisketryck, något som i sin tur gör att artsammansättningen och dess relativa abundans troligen inte kommer att uppvisa ett ursprungligt tillstånd trots fredning (Halpern & Warner 2003).

Att ett område fredas från direkt mänsklig påverkan behöver inte betyda att ekosystemet är helt skyddat. Området kommer fortfarande vara lika känsligt och utsatt för föroreningar, utsläpp och övergödning. I de fall maritima transporter förbjuds kommer dock riskerna för exempelvis oljespill att minska.

Fredande och tid

Claudet *et al.* (2008) menar att de positiva effekter ett marint skyddat område uppvisar på fiskebestånd och artrikedom har ett klart samband med den tid som förflutit sedan instiftandet av reservatet. För varje år som passerat sedan instiftandet kunde en densitetsökning med 8,3 % av de kommersiellt fiskade arterna skönjas.

Det har kommit att bli en central fråga vid instiftande samt förvaltning av marina reservat hur lång tid det kan tänkas ta att uppnå en förbättrad status på ekosystemen. Hur lång tid det tar innan ekosystemet är något så när ”friskt” igen. Också hur länge det dröjer innan det fiskefria området ger så kallade spill-over effekter på närliggande områden så att positiva effekter kan skönjas på fiskenäringen samt närbelägna ekosystem diskuteras.

Halpern och Warner (2002, 2003) utvärderar marina skyddade områdens effekter. De räknar ut hur snabbt reservatet svarar på ett fiskestopp. De visar på resultat som indikerar att ett sådant svar kommer så snabbt som efter 1-3 år. Nivåerna upprätthålls eller förbättras sedan och författarna menar att ett marint skyddat område får effekter som består. Men svaret är beroende av områdets mållart. Arter med långsam tillväxt och mognad kommer inte att uppvisa lika stora effekter som de med korta livscyklar under samma tid.

Ekologiska begrepp och teorier bakom utformning av marina skyddade områden

Vid hanteringen av marina skyddade områden och planering samt instiftande av desamma bör stor vikt läggas vid de bakomliggande ekologiska teorier och begrepp som har betydande inverkan på ekosystemen i dessa sammanhang. Det är en brokig samling av faktorer som bör beaktas. Många av begreppen är utvecklade för terrestra miljöer snarare än marina men är likväl tillämpbara.

Spill-over effekter och Source-sink

När man talar om kommersiellt fiske och fredningssammanhang, är det *spill-over* effekter som eftersöks. Då ett område fredas från alla eller vissa former av fiske görs det med förhoppningen att bestånden skall växa till och att fiske skall kunna bedrivas ”som vanligt” eller till och med ökad fångst i närområdena (Hunter 2002, Begon *et al.* 2006). *Spill-over* effekter har visats i många studier och bevisar att marina skyddade områden har en effekt. (Halpern 2003). Gell och Roberts (2002) föreslår till och med att det finns signifikans i *spill-over* effekter från fiskefria områden.

Spill-over effekter kan uppstå på grund av olika faktorer; slumpmässiga rörelsemönster hos djur, rörelser betingade av densitetsberoende, alltså att ett område håller för många individer. Detta kan få djur att flytta sig från ett område med hög populationsdensitet till en med lägre. Riktade rörelser som exempelvis säsongsflyttningar eller transport till lekplats eller slutligen ontogenetiska habitatsförändringar som flyttar djur ut från de skyddade områdena (Gell & Roberts 2002). Dessutom är export av juvenila stadier av marina organismer såsom larver och dylikt en mycket viktig faktor och bidragande orsak till *spill-over* effekten (Begon *et al.* 2006).

Delvis skulle *spill-over* effekter kunna förklaras genom *source-sink*-teorin (Begon *et al.* 2006). Inom det skyddade området finns/uppkommer en population med hög tillväxt. För att förhindra att det blir ont om föda eller livsutrymme kommer individer eller grupper att emigrera till andra områden för att minska konkurrensen. Det skyddade området kan alltså fungera som en källa vilken försörjer omgivningen (sänkan) med exempelvis fisk till områden där de lever men inte har så pass hög abundans eller goda livsvillkor för att beståndet ska växa till. Detta benämns som ”rescue-effects” (Hunter 2002).

Zonering

Precis som vid instiftande och planering av skyddade områden på land används zonering också i marin miljö. Zonering användas för att uppnå bästa möjliga resultat ur ett bevarandeperspektiv och omfattar oftast ett *kärnområde* omgärdat av en *buffertzona*, även kallad *skyddszone*. Vid zonering av svenska marina skyddade områden nämns också *påverkansområde*. Det kan vara ett vatten eller landområde inom vilka aktiviteter kan komma att påverka kärnområdet. Detta område behöver dock ej pekas ut och innefattas av samma regelverk som de två tidigare nämnda zonerna. För marina skyddade områden är det inte lika centralt med vare sig utvecklingsområden eller arronderingsområden. Dock skulle ett

utvecklingsområde potentiellt kunna utgöra en del i vilken skötselåtgärder skulle kunna förbättra området, exempelvis genom minskade utsläpp eller avlägsnande av en invaderande främmande art (Naturvårdsverket 2007).

Kärnområdet omfattas av det starkaste skyddet och det är här eventuella fiskeförbud råder. Inom svensk förvaltning benämns kärnområden med särskilt skyddsvärda lokaler, populationer etc. ofta som *värdekärnor*. Området kan också bestå av terrestra miljöer.

Reglerna för buffertzonen är oftast betydligt mindre stränga. Zonen finns till för att helt enkelt buffra kärnområdet mot mänsklig påverkan i så stor utsträckning som möjligt (Hunter 2002). Buffertzoner skulle kunna benämnas som "multiple use areas" fleraktivitetsområden, ett område i vilket viss aktivitet tillåts. Vid utformning av en buffertzona måste hänsyn tas till både ekologi, ekonomi och politik. Ett reservat kan omges av flera olika buffertzoner i vilka olika regler gäller (Hunter 2002, Claudet *et al.* 2008). Buffertzonen hos marina skyddade områden kan verka genom att målarterna för fredandet skyddas också där, medan annan verksamhet (fiske, övrig exploatering) kan tillåtas. I buffertzoner kan också verksamheter vilka kan komma att påverka ekosystemet i stort och således indirekt också målartern regleras. För att bestämma dess storlek måste värdekärnans känslighet samt återhämningsförmåga utvärderas (Naturvårdsverket 2007, Sköld *et al.* 2008).

De olika zonernas storlek var och en för sig och i förhållande till varandra diskuteras flitigt. Beroende på det skyddade områdets huvudsyfte kommer kärnområdets storlek att variera. Något som visat sig centralt är arters spridning, hur långt larver sprids, hur stort den enskilde individens revir är och om denne lever i olika biotoper under olika stadier av sitt liv. Det är många faktorer att ta hänsyn till då områdets storlek skall bestämmas.

SLOSS - Single Large Or Several Small

En teori som också har betydelse för utformningen av skyddade områden behandlar huruvida det vore bättre med flera små istället för ett stort skyddat område. Detta diskuteras både ur bevarandesynpunkt, fiskeriperspektiv och också möjligheten till geners spridning och blanda olika populationer diskuteras (Halpern & Warner 2003). Diskussionen benämns som SLOSS (*Single large or several small*) och det finns inget egentligt korrekt svar huruvida ett stort skyddat område skulle vara bättre än flera små (Hunter 2002). Ofta är det snarare en politisk och ekonomisk fråga och SLOSS-debatten kom att stanna av lite då Simberloff, en av upphovsmännen samt hans kollega Soulé uttryckte "*Nature reserves should be as large as possible, and there should be many of them*" (Soulé & Simberloff 1986). SLOSS berör främst bevarande ur ett artantalperspektiv.

SLOSS-debatten lever kvar idag och viss forskning har bedrivits på området då det kommer till marina skyddade områden. Claudet *et al.* (2008) kom exempelvis fram till att avstånd till närmast angränsande reservat inte hade någon egentlig betydelse. De diskuterar runt att ingen effekt kunde skönjas vid analys av avstånd mellan olika områden. Men också vill de lyfta fram teorier om fragmentation och habitatdiskontinuitet vilka kan spela en stor roll för marina ekosystem. Kanske var det så att de undersökta reservaten låg belägna för långt ifrån varandra för att ett en effekt skulle kunna urskiljas vid just denna studie.

Det bör påpekas att det finns många skillnader mellan marina och terrestra områden, för vilken denna teori ursprungligen utvecklades. Det är därför inte självklart att teorin kan direktöversättas och fungera för marina områden. En av de största skillnaderna är naturligtvis den stora öppenhet som råder i haven. Näring, organiskt- och oorganiskt material likväl som

plankton och diverse juvenila former av vissa marina arter kan spridas mycket långa avstånd (Begon *et al.* 2006). Organismers möjlighet att leva utanför reservat kan anses mindre problemfritt i vatten än på land (förutsatt att de inte är totalexploterade) samt att fiske har en mycket stor betydelse i att reglera populationsstorlek utanför de skyddade områdena. Den ursprungliga SLOSS-debatten har ett starkare fokus på försvinnande habitat, medan i marina områden är det största hotet fiske (Halpern & Warner 2003).

Hos terrestra skyddade områden talas det om spridningskorridorer och de skyddade områdenas lägen i förhållande till varandra för att kunna erbjuda bästa möjliga skydd och emigreringsmöjligheter till nya livsområden och territorier och andra habitat. Det är med den kunskapen det diskuteras runt konnektivitet, anslutbarhet, förmågan att koppla samman skyddade områden. Flera olika skyddade områden kan ofta ge upphov till fragmentering av habitat med gränser för att hålla exempelvis tjuvjägare borta. Dessa gränser synliggörs sällan i vatten. Men en fragmentering som är lätt att visualisera är då bottentråning tillåts utanför det skyddade området. Det skapar en gräns som kan komma att helt förhindra bottenlevande organismer att förflytta sig utanför området. Så SLOSS handlar alltså också om kanteffekter, något som har större inverkan på terrestra än marina områden. Kantområdena kan på land komma att påverkas av exempelvis annorlunda temperaturer, mer solljus eller torrare miljö. Eftersom transporter och utbyten lättare sker i marin miljö kan det skyddade områdets kant sällan urskiljs annat än på ett sjökort. En möjlig kanteffekt som Claudet *et al* visar är dock att buffertzonerna kan komma att exploateras ovanligt mycket på grund av ändrade fiskeregler, något som gav en direkt påverkan på kärnområdet (Hunter 2002, Claudet *et al.* 2008).

Öbiogeografi

Hand i hand med dessa teorier ligger begreppet öbiogeografi (eng. island biogeography), vilket kan tillämpas på reservatsutformning och skyddade områden, både då de skyddade områdena förekommer som ett större område eller flera små. Öbiogeografi ligger också delvis till grund för SLOSS då det handlar om spridning av arter och habitatets storlek och ålder. Grundtanken bakom teorin är att det finns en jämvikt mellan immigrering och utdöende på en viss ö (vilken dock i praktiken lika gärna skulle kunna vara en åkerholme, ett hållkar eller ett marint reservat). Marina skyddade områden kan anses vara öar av "bra" habitat medan omgivningen består i "dåligt" eller "mindre bra" habitat. Immigrationshastigheten bestäms av hur pass isolerad ön är från fastlandet (artpoolen). Ju mer isolerad ö desto färre arter eftersom immigreringen har en längre hastighet. Utdöendehastigheten bestäms av öns storlek då stora populationer (oftast) inte är lika sårbara som små. Detta kan tillämpas på marina skyddade områden genom att anse ett fredat område vara en ö. Ett större reservat kommer att kunna ge skydd till fler arter än ett litet. Ligger flera skyddade områden i närheten av varandra kommer ett nätverk kunna bildas och viss spridning ske (Hunter 2002), i linje med Claudet *et al* (2008) och deras diskussion runt fragmentering av habitat. Studien visade inte på några samband mellan närliggande reservat men avstånden kan ha varit allt för stora för att de marina organismerna skulle kunna sprida sig över sådana avstånd. I och med allt större fredningsarealer är det också troligt att fisketrycket i områdena utanför värdekärnorna ökar, något som missgynnar immigrering från andra reservat (Roberts *et al.* 2001, Claudet *et al.* 2008).

Reservatsdesign

Den reella utformningen av ett marint skyddat område är vida omdiskuterad. Det är många begrepp, teorier och intressen som skall uppmärksammas i utformningen. Reservatsdesign handlar om storlek och placering av området, något som i regel sker genom att flera intressen

skall uppmärksammas och belysas. Zonering har jag valt att inte uppmärksamma som en designaspekt då det snarare kan anses vara en del av förvaltningen.

Det finns många aspekter på utformningen av ett större marint skyddat område eller alternativt ett nätverk av flera mindre och vad som resulterar i mest önskvärda effekter. Delvis handlar det om vad målet med fredandet är. Ifall det endast har ett bevarandesyfte kan det absolut vara motiverat att sträva efter att skydda så stort område som möjligt från påverkan. Men ofta kan skyddet handla om att försöka uppnå ett hållbart fiske eller freda några kommersiellt gångbara fiskarter i vissa områden. Då kan flera mindre områden vara mer fördelaktig utformning. Denna debatt kommer dock ofta i praktiken att handla mest om politik och ekonomi (Halpern & Warner 2003).

Placering

Placering bestäms utifrån ett stort antal kriterier och baseras på noggranna inventeringar, hänsyn till kommersiella, privata samt biologiska intressen.

Dessa faktorer kan exempelvis röra spridning av larver med havsströmmar, något som Gaines *et al.* (2003) undersöker. De menar att hänsyn måste tas till havsströmmar vid placering av ett område och att en mer optimal placering kan uppnås. Larvspridning med havsströmmar kan med viss osäkerhet beräknas genom matematiska modeller. Slutsatser dras runt att även områden med samma habitatsmiljöer och förutsättningar kan komma att ge olika effekter som skyddat område utifrån både bevarande- och resursperspektiv beroende av hur havsströmmarna går och larver sprids med dem (Gaines *et al.* 2003).

Många marina skyddade områden ligger längs kusterna och ofta finns ambitioner att skydda också strandområdet för att minska mänsklig påverkan på området (Begon *et al.* 2006). Var området/områdena skall komma att placeras är i regel snarare en politisk och ekonomisk fråga där de biologiska värdena självklart tas i beaktande men inte alltid får högsta prioritet. De flesta marina skyddade områdena är kustnära och inte placerade i ekonomiska zoner.

Områdesstorlek

Att detektera huruvida det marina reservatets storlek har någon faktisk inverkan på dess effekter på ekosystemen de omger samt fiskepopulationer har visat sig svårt (Halpern & Warner 2003). Studier visar på att reservatets storlek spelar en roll för dess relativa framgång. Claudet *et al.* (2008) använde sig av 58 dataserier från 19 reservat med fiskeförbud och fann att storleken på kärnområdet har betydelse för tätheten av kommersiella fiskebestånd. Samma studie visar också på att ju större buffertzonen är, desto sämre är det för fiskebestånden i kärnområdet. För varje tiofald storleksökning av buffertzonen kom fiskdensiteten av kommersiellt gångbara arter att minska med 31% i kärnområdet. Buffertzoner blir på grund av att storskaligt kommersiellt fiske ofta förbjuds i dem mycket attraktiva för lokala fiskare och sportfiskare. Detta leder i sin tur ofta leder till ett ökat fisketryck i buffertzonerna, vilket ger negativa konsekvenser också för kärnområdena (Claudet *et al.* 2008).

Däremot, för varje tiofaldig ökning av kärnområdets storlek kom fiskdensiteten att öka med så mycket som 35 %, något som delvis kan förklaras med att stora fiskefria zoner tillåter en större andel fiskar med stora revir/hemområden (eng. home-ranges) där fisken kan få ett skydd under alla sina livsstadier. Stora skyddade områden skulle också kunna öka rekryteringen inom populationen, anser Claudet *et al.* (2008).

Det finns ännu inga klara riktlinjer inom svensk förvaltning för hur stort ett fiskefritt kärnområde bör vara för att uppvisa största effekt. Förslagsvis varierar den effektiva storleken beroende på områdets målart. Små områden kan ge mycket stor effekt på stationära bestånd om de placeras rätt. Men för många arter behövs större områden med fiskebegränsningar för att ge ihållande effekt på beståndsnivå. Riktigt stora områden kan orsaka problem politiskt då internationella samarbeten är nödvändiga vid dessa instiftanden. Också ur ett mer lokalt-regionalt perspektiv där samarbete mellan exempelvis olika länsstyrelser krävs kan processerna försvåras och dra ut på tiden.

Ifall ett reservat är för stort kommer för få vuxna individer lämna reservatet, något som blir en negativ effekt för fisket medan det helt klart gynnar bevarandet (Halpern & Warner 2003). Diskussionen runt reservatsdesign rör ofta spridning av larver. Många organismers spridningsmönster är helt okända vilket ständigt återopas som en kunskapslucka inom området.

Reservatsdesign och matematiska modeller

För att kunna bestämma fiskekvoter och eftersträva hållbart fiske använder sig biologer, ekologer och naturvårdare av matematiska modeller som på olika vis kan beräkna hur mycket fisk som kan fiskas upp utan att bestånden kollapsar. Modellerna är ganska hårt kritiserade och fiskekvotsbestämningen ständigt omdiskuterad (Begon *et al.* 2006). Inom förvaltningen för marina skyddade områden kan en speciell variant av en matematisk modell tillämpas. Hastings och Botsford (2003) tar kuststräckans längd samt målartens spridningsförmåga i beaktande för att beräkna och analysera olika sätt att utforma reservat på. Detta sker utifrån två olika perspektiv, både ett bevarandeperspektiv och ett för att maximera den kommersiella avkastningen på fiske (fiskeriperspektiv).

Typmodellen utgår visserligen från en fastsittande organism med ett larvstadium i vilket organismen sprids med vattenströmmar, den håller inte fisk som exempelorganism. Generellt finns det svårigheter i att rättvist spegla biologiska processer genom matematiska formler då en viss stokasticitet, fluktuation och många andra faktorer spelar in. Samtidigt är det i regel inget som hindrar ekologer från att utföra beräkningar som sedan appliceras på förvaltning.

Hastings och Botsford (2003) menar på att förändringar i storlek respektive placering av det skyddade området kommer att påverka andelen larver som kommer att stanna inom det skyddade området samt hur stor andel som exporteras till andra områden.

Ur ett bevarandeperspektiv, där framgång bland annat kan mätas med biodiversitet visar det sig att resultatet är beroende av spridningssträcka hos larver samt den miniminivå av rekrytering vilken krävs för bevarande av en viss art. Hastings och Botsfords modell visade i detta sammanhang att utformningen av ett reservat bör vara ett stort sammanhängande område. Området bör vara så pass stort att det är "självförsörjande" på larver och dess storlek bestäms utifrån medelvärdet på spridningsavståndet av larver samt rekryteringsförmåga.

Ur fiskeriperspektiv eftersöks så stor avkastning som möjligt. Det framkommer ur denna modell att det skyddade området bör vara så litet som praktiskt möjligt. Detta ger en maximal larvexport, en spill-over effekt till omkringliggande områden där fiske är tillåtet. De menar att larvexport utgör basen för hållbar fångst (avkastning) hos icke-skyddade områden. Flera små reservat föreslås således. Samma forskningsteam visar i en tidigare studie (Hastings & Botsford 1999) att avkastningen till fisket endast minskar något med en områdesstorlek större än det beräknade förhållandevis lilla optimala området. Slutsatserna de drar ur detta är således

att instiftande av reservat stora nog att hålla organismer (gärna fiskar) inom reservatsgränserna (kontrasterande det tidigare framhävda, att reservat som ska vara små som möjligt) inte kommer att ge optimal avkastning på fisket men samtidigt inte minska fångsterna drastiskt.

Slutsatserna av beräkningarna visar att det finns en kontrovers mellan de två olika intressena vid bestämning av områdets storlek och form. Hastings och Botsford (2003) föreslår en kompromiss av dessa båda intressen och diskuterar runt att de inte måste stå i konflikt med varandra. Reservatet som primärt möter fiskerinäringens intressen sätter av en längre kuststräcka än den optimala bevarandelösningen och den tidigare skulle på så vis komma att kosta mer att instifta. Samtidigt borde uppskattningen av den kostnaden kanske också ta hänsyn till den högra avkastning fisket kommer att ge? Fiskerilösningen på reservatsdesignfrågan kommer att skydda en längre kuststräcka och också troligen täcka in fler habitatstyper. Denna variant kommer också att innefatta en större total area.

Med hänsyn till beräkningarna rekommenderas stora skyddade områden men inte för stora då modellen kommer att nå ett maximum där avkastningen avstannar. En kompromiss mellan dessa två intressen borde kunna möjliggöras. Modellen är relativt förenklad och har mött kritik för att inte ta hänsyn till vare sig temporal eller spatial heterogenitet. Men däremot är den ett viktigt första steg inför utvecklingen av liknande modeller som kan ta hänsyn till specifika arter och i sin tur beräkna reservatsstorlekens betydelse för fiskerinäringen (Hastings & Bosford 2003, Begon *et al.* 2006).

Socioekonomiska effekter

Då fiskare intervjuats angående attityder mot marina skyddade områden visar det sig att åsikterna går isär. En undersökning visar övervägande positiva reaktioner, främst hos den yngre generationen fiskare. Detta eftersom fiskarna ansåg att deras fångster ökat efter införandet av ett marint reservat i deras fiskevatten (Roberts *et al.* 2001). Instiftanden möter dock motstånd och det är svårt att få ett fullt stöd från berörda parter (Hunter 2002). Stora reservat kan tvinga fiskare till längre båtresor, även om reservatets storlek tjänar biologiska baktankar kan motstånd uppstå menar Halpern och Warner (2003). De utvärderar orsaker till motståndet och presenterar tre huvudpunkter; brist på förståelse för hur marina reservat har fungerat och vilka verkningar de har, arrogans inför vilka frågor som är centrala och att besvara dessa samt dåligt utformade förklaringar och information rörande hur intressenternas mål kan uppnås genom ett instiftande. De anser att rimliga mål, lämpliga kriterier för områdets utformning samt reservatsframgång endast kan uppnås om alla berörda parter informeras med relevant information för deras behov (Halpern & Warner 2003).

Många studier fokuserar på ökning av biomassa, densitet etc. inom reservatet. Det är inte lika vanligt med fokus på dess effekter för fisket. En studie av två reservat utförd under en femårsperiod från reservatens bildande visar att fångsterna hos det närliggande fisket ökade med hela 46-90 % beroende på vilka redskap som brukades (Roberts *et al.* 2001).

Diskussion

Marina skyddade områden har i dagens debatter om fredande, bevarande och fiskeriförvaltning kommit att få en allt mer central roll. Med torsken som flaggskeppsart samt årligt återkommande algbloomningar har viss kunskap nått ut i samhället. Också genom en mer ekosystemcentrerad syn på förvaltningen har synen på haven förändrats. Däremot ger en ökad debatt inga garantier för ökat instiftande eller snabbare arbetsprocesser.

Marina skyddade områden instiftas delvis med stöd och hjälp av de ekologiska begrepp och teorier denna uppsats behandlat. Ständigt sker en utveckling, förbättring och förfining av dessa och relaterade metoder. Vad som efterlyses i alla avseenden är dock en bredare kunskapsbas. Kunskap om bl a larvspridning, specifika arters livshistoria, havsströmmars rörelse, områdets utformning, inventeringsdata, miljöpåverkan, trofiska interaktioner och kaskadeffekter eftersöks. Kunskap eftersöks dessutom i alla led. Skulle den allmänna kunskapsnivån kunna höjs något skulle troligen toleransen mot instiftande av marina skyddade områden också öka. Något som förvånat mig är fiskeriverkets uttalanden angående vissa kunskapsluckor (Fiskeriverket 2006). Bland annat skriver de om ekosystem- och spill-over effekter och dess storlek som en stor kunskapslucka, något jag inte anser fullt berättigat med tanke på den information som finns att tillgå och visats genom denna uppsats.

Marina reservats inverkan på ekosystemen

Då det kommer till ekosystempåverkan av totalfredning råder det, som många studier visar, inget tvivel på att fredningen får en positiv effekt. Bestånden och biomassan ökar, de enskilda individerna blir större och får en mer naturlig åldersfördelning inom lokala bestånd. Vad som bör tas i beaktande är att många studier som utförs kan falla bort, speciellt de som bara inriktar sig på en art. Visar studien "felaktiga" resultat eller inga förändringar alls är risken stor att den inte kommer att publiceras alls. Något som kan bidra till skeva resultat vid exempelvis metaanalyser.

Aspekten på tid och fredande tas upp relativt frekvent i vetenskapliga artiklar på området och omfattande studier bedrivs. De flesta marina skyddade områden bildas med målet att de skall finnas på obestämd, lång, tid. Verkningsstiden (hur lång tid det tar för området att "må bra" igen) blir troligen inte fullt så viktig då reservaten skapas utifrån ett naturvårdande perspektiv och inte främst för att främja fiskerinäringen. Dessutom visade Claudet *et al.* (2008) att reservatets ålder hade mindre betydelse än dess storlek. Innan området uppnått "maximal effekt" (en viss ålder) kan det vara klokt att inte överexploatera omkringliggande områden. Detta har uppenbarligen kommit bli en oönskad effekt i vissa områden där buffertzoner fiskats hårt av lokala fiskare och sportfiskare, så till den grad att det påverkat kärnområdet negativt och risken finns då att problemet bara flyttats (Fiskeriverket 2006, Claudet *et al.* 2008).

SLOSS

Debatten runt SLOSS känns som att den nått en lösning i marina sammanhang på ett sätt som inte framkommit lika tydligt runt reservatsbildande på land. Studierna här pekar nämligen på att ett område som endast vill möta bevarandesyften bör vara stort och sammanhängande. Däremot ur ett fiskeriperspektiv kommer ett nätverk av skyddade områden att ge bästa möjliga larvexport och största spill-over effekter. Samtidigt kommer de skyddade områdena uppnå en bra bevarandenivå och hållbart nyttjande av arterna i området (Haplern & Warner

2003). Diskussionen här ligger främst i hur kompromissen mellan dessa två intressen ska se ut.

Hur området ska utformas går alltså ihop med SLOSS-diskussionen på sitt vis, men också bl a havsströmmar och larvspridning har en central roll. Den matematiska modell som Hastings och Botsford (2003) presenterar är ett bra exempel på ett verktyg för utformning. Dock är det, som inom andra områden svårt (kanske omöjligt?) att ta hänsyn till alla parametrar och i slutändan få ett rättvist resultat. Men beräkningarna är ett bra steg på väg i att utforma en form av mall för mer optimala marina skyddade områden.

Socioekonomiska effekter

Det är förhållandevis få, i alla fall i Sverige, som kommer att påverkas direkt av fredande av marina områden. De socioekonomiska effekterna marina skyddade områden får berör främst fiskare och endast i viss mån turism och vissa företag.

Begon *et al.* (2006) diskuterar runt hur appliceringen av ekologiska teorier sällan kan ske utan socioekonomiska konsekvenser. Det finns alltid ekonomiska aspekter som måste utvärderas och beaktas. Hur kan ett reservats positiva effekter maximeras om de ekonomiska medlen är begränsade? Hur kan fiskekvoterna både bidra till hållbar förvaltning och tillväxt samt tillräcklig ekonomisk vinst för yrkesfiskarna? (Begon *et al.* 2006).

Mycket uppenbar blir denna konflikt mellan naturvärden och ekonomisk profit runt organ såsom Fiskeriverket. De bedriver forskning och provtagning för att kunna bestämma fiskekvoter och hålla koll på havens skick. De finns primärt till för att understödja fiskerinäringen, utan den tappar fiskeriverket sitt egentliga syfte. Det är därför svårt för dem att både fullt ut ta hänsyn till naturvärden och den ständiga minskningen av fiskeribestånden samt hålla fiskeflottan nöjd. Fiskefria områden är än så länge inte ett allmänt accepterat eller beprövat förvaltningsinstrument inom den svenska fiskerinäringen och det blir stundtals uppenbart att fiskeriverket inte vågar eller kan uttala sig allt för starkt i frågan.

Framtiden

IUCN rekommenderar att minst 10 % till 15 % av den totala arealen av en ekosystemtyp skyddas, något som väcker tankar om att mer behöver göras. Fortfarande är en försvinnande liten del av våra hav skyddade i jämförelse med terrestra områden. Trots detta ser framtiden för marina skyddade områden i Sverige ganska ljus ut. Med nya ekosystembaserade synsätt på naturvård och förvaltning finns hopp för ett större utrymme för marina skyddade områden. De sex fiskefria områdena som träder i kraft 2010 utgör en viktig markering och förhoppningsvis blir de snart än fler. Kanske är det inte själva designen av områdena eller avsaknaden av kunskap som är det primära problemet utan att områdets instiftande faktiskt får komma till stånd. Dock är de båda faktorerna beroende av varandra för att instiftandet skall genomföras.

Områden som omges av skydd av andra anledningar är också på uppåtgående, till stor fördel för lokala populationer. Då det handlar om vind- och vågkraft till havs placeras de ut med fundament utformade om artificiella rev. Det gynnar hummerpopulationer och pelagiska arter samt fiskar starkt. Dessa områden skyddas ofta mot trålning och all maritim trafik.

Fiskeflottan arbetar under ett hårt tryck från forskningsresultat och ständigt minskande kvoter. Dock understöds de kraftigt från fiskeriverket, staten och EU. Fisket bedrivs inte för fiskerinäringen i sig själv utan för efterfrågan på fångsten. Med tanke på de stora

bidragssummor yrkesfiskarna årligen får är det inte en helt obefogad fråga att ställa ifall det bör fiskas mer då forskningsresultaten visar att det finns mindre fisk i haven?

Internationellt och i det stora hela ser det inte lika ljust ut. Hänsynslöst fiske bedrivs på många platser utan hållbara eller överhuvudtaget befintliga begränsningar. Det faktum att haven är så "fria" från gränser samt svårövervakade bidrar till att de är i ett förskräckligt skick.

Allmänningens tragedi (Tragedy of the commons) (Begon *et al.* 2006) är ett faktum, haven dammsugs och det rättfärdigas med, att "om inte vi gör det så kommer någon annan göra det". Detta, i kombination med hur fiskerinäringen fiskat av art efter art i jakt på de största matfiskarna (fishing down the food web) gör att livet under ytan är i ett dåligt skick. Vad världshaven och dess ekosystem behöver är gemensamma, stränga förvaltningsregler och kvoter. Marina skyddade områden vore en mycket bra del i detta.

Forskning om våra hav och deras tillstånd pågår ständigt. Kunskap efterlyses och förhoppningsvis är det en tillräckligt stor sporre för att forskningen skall fortskrida med högt tempo och relevans. Regeringen har lagt mer ekonomiska medel än vanligt på haven och markerar därmed att de anser forskningen viktig och motiverad. Med de bevis vetenskapen kan lägga fram på att marina skyddade områden och fiskefria områden har god verkan samt kan understödja fiskerinäringen genom spill-over effekter finns ett visst hopp, förutsatt att agerandet kan ske snabbt nog. Med all kunskap runt hur ett marint skyddat område bör utformas och ständig forskning och förbättring borde fler optimala områden kunna instiftas.

Det ständigt återkommande kravet på mer kunskap borde delvis kunna stillas genom information ut till allmänheten och det skulle förhoppningsvis leda till attitydförbättringar. Några marina forskningscentra i Sverige har startat ett mycket bra initiativ genom webbsidan havet.nu (2007) vilken innehåller mycket och lättillgänglig kunskap om våra svenska hav. Ett instrument som också skulle vara mycket användbart, både inom naturvården på land och i vatten är en databas med samlad kunskap om hur punktinsatser bör genomföras. Vilken, förutom att redovisa mål också skulle kunna redogöra för exakta metoder samt uppföljningsresultat. Detta skulle kunna hjälpa bland andra tjänstemän på våra länsstyrelser enormt. Idag saknas detta och mycket information, nyttigheter och kunskap kan gå förlorad och i sin tur leda till förlorade naturvärden.

Den ofördelaktiga situation våra marina ekosystem befinner sig i är alarmerande. Kanske är det för sent att återställa de skador människan orsakat. Men med ett snabbt instiftande av marina skyddade områden med fiskestopp på en bred front, smart placerade och utformade så finns det visst hopp för våra hav.

Tack

Till handledare Håkan Rydin samt medstudenterna Viktoria Wiss, Kristina Lunnemo och Sanna Hedström.

Referenser

- Andersson, Å. 2005. Marina skyddade områden – en bristvara. HavsUtsikt 3/2005, WWF.
- Begon, M., Townsend, C.R., & Harper, J. L. 2006, Ecology – From individuals to Ecosystems. 4:e upplagan, Blackwell Science, Oxford.
- Claudet, J., Osenberg, C.W., Benedetti-Cecchi, L., Domenici, P., Garcí'a-Charton, J-A., *et al.* 2008. Marine reserves: size and age do matter. Ecology Letters 11: 481– 489.
- Fiskeriverket. 2006. Effekter av fredningsområden på fisk och kräftdjur i svenska vatten.
- Gaines, S. D., Gaylord, B. och Largier, J. L. 2003. Avoiding current oversights in marine reserve design. Ecological Applications 13 (suppl.) S32-S46.
- Gell, F.R. & Roberts, C. M. 2002. The fishery effects of marine reserves and fishery closures. Washington: WWF-US.
- Halpern, B. S. 2003. The impact of marine reserves: Do reserves work and does reserve size matter? Ecological Applications 13 (Suppl.); S117-S137.
- Halpern, B. S & Warner, R. R. 2002. Marine reserves have rapid and lasting effects. Ecology Letters 5: 361-366
- Halpern, B. S & Warner, R. R. 2003. Matching marine reserve design to reserve objectives. Proc. R. Soc. Lond. B 270: 1871-1878.
- Hastings, A & Botsford, L. W. 1999. Equivalence in yield from marine reserves and traditional fisheries management. Science 284: 1537-1538.
- Hastings, A & Botsford, L. W. 2003. Comparing designs of marine reserves for fisheries and biodiversity. Ecological Applications 13 (suppl.); S65-S70.
- Havet.nu, 2008 Reservat och andra skyddsformer. Webbresurs. URL: <http://www.havet.nu/?d=202>. hämtad: 2008-04-22.
- Hunter, M. L. 2002. Fundamentals of conservation biology. 2a upplagan. Blackwell science, Oxford.
- MPA global. 2008. Webbresurs, databas. URL: http://www.mpaglobal.org/index.php?action=searchResults&submit=Search&country_id=752&txt_site_name=on&txt_designation_type=on&des_nat=on&des_int=on&des_des=on&des_informal=on&des_degazetted=on&des_proposed=on&des_recommended=on&des_unknown=on. Hämtad: 2008-04-22
- Naturvårdsverket. 2007. Rapport 5739. Skydd av marina miljöer med höga naturvärden- vägledning. 101sid.
- Naturvårdsverket. 2008a. Skydd av marina områden. Webbresurs. URL: <http://192.36.189.41/sv/Arbete-med-naturvard/Satsning-pa-havsmiljo/Skydd-av-marina-omraden/>) hämtad: 2008-04-21.
- Naturvårdsverket. 2008b. Detta är Natura 2000. Webbresurs. URL: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Detta-ar-naturvard/Natura-2000-natverk-for-vardefull-natur/Detta-ar-Natura-2000/> hämtad 2008-05-09.
- Naturvårdsverket. 2008c. Lagarna som styr natura 2000. Webbresurs. URL: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Detta-ar-naturvard/Natura-2000-natverk-for-vardefull-natur/Lagarna-som-styr-Natura-2000/> hämtad 2008-05-09.
- Roberts, M.C., Bohnsack, J.A., Gell, F., Hawkins, J.P., Goodridge, R. 2001. Effects of marine reserves on Adjacent fisheries. Science 294; 1920.
- Salm, R. V., Clark, J. R., Siirila, E., 2000. Marine and Costal Protected areas – A guide for Planners and Managers. 3:e upplagan. IUCN, Gland, Switzerland och Cambridge, UK.
- Sköld, M., Bergström, U., Andreasson, J., Westerberg, H., Bergström, L. *et al.* 2008. Möjligheter till och konsekvenser av fiskefria områden – Delrapport till regeringen 2008-03-01. Fiskeriverket.

- Soulé, M. E. & Simberloff, D. 1986. What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves? *Biological Conservation* 35:19-40. 267.
- US Government. 2000. Presidential Documents, Executive Order 13158. Marine Protected Areas, 34909 Federal Register Vol. 65, No. 105.
- US Government. 2006. Marine protected areas, A functional classification system for marine protected areas in the United States. Webbresurs. URL: http://www.mpa.gov/all_about_mpa/mpa_def_criteria.html hämtad: 2008-04-21.