

Ejderskrämma för blåmusselodling – Eider-scare for blue mussel farming



Foto: Mikael Nord

Projektansvarig: Odd Lindahl (odd.lindahl@kmf.gu.se)
Rapport: Anna Lundberg (anna.lundberg@hnh.sl.se)
Kristinebergs Marina Forskningsstation
SE-450 34 Fiskebäckskil, Sverige
Tel.: +46(0)523 18512

Fältarbete: Scanfjord Mollösund AB (scanfjord@telia.com)
Box 2239, SE-474 13 Mollösund, Sverige
Tel.: +46 (0)304 21580

Sammanfattning

Syftet med detta projekt var att modifiera och anpassa en sälskrämma så att den fungerar som ejderskrämma vid musselodlingar samt att utvärdera denna skrämma vad gäller funktion, effektivitet, praktisk skötsel och ekonomiska vinster. Resultaten visar på att denna ejderskrämma inte är helt optimal i dagsläget, även vid musselodlingar som är försedda med skrämmen förekommer det ejdrar. Men med ytterligare teknisk utveckling av utrustningen samt justeringar av drift, placering, e t c så har skrämmen en potential att kunna bli effektivare och fungera som ejderskrämma. Detta skulle underlätta arbetet för personalen avsevärt vilket i sin tur även skulle ge ekonomiska besparingar och ökade vinster för företaget samtidigt som det skulle innebära förbättringar för miljön.

Introduktion

Blåmusslan, *Mytilus edulis*, hör till de organismer som fungerar mycket väl att odla extensivt. Nyrekryteringen av mussellarver till odlingarnas band eller rep sker från den fria vattenmassan. När mussellarverna slagit sig ner på banden eller repen får de sin föda genom filtrering av främst planktonalger. Blåmusslan i sin tur utgör en viktig födokälla för marina organismer som sjöstjärnor, strandkrabbor, fiskarter som skrubba och rödspotta och fåglar som ejder och dykänder. Musselodlingar innebär en ökad födotillgång vilket kan innebära att de organismer som lever på musslor dras till stora musselodlingar (Van Vuren & Smallwood, 1996). Problemet med ejder i musselodlingar är inte något nytt, utan har diskuterats länge och i många olika sammanhang. Ejder, *Somateria mollissima*, vars huvudföda är just musslor och då framför allt blåmusslor (Ross et al., 2001) med storleken 15-20 mm (Bustnes & Erikstad, 1990), kan orsaka stora inkomstbortfall för de företag som odlar musslor enligt longline-metoden p g a minskad eller utebliven skörd då en ejder kan äta upp till 2 kg musslor per dag (Bustnes & Erikstad, 1990).



Fig. 1. Musselodling påverkad av ejdrar – närmast vattenytan syns påväxt på bojarna vilket tyder på att bojarna har flutit upp till följd av att en stor del av musslorna på odlingsbanden betats. Foto: Scanfjord Mollösund AB.

Den vanligaste metod som används för närvarande för att skrämma bort och hålla nere antalet ejdrar vid musselodlingar är att man kör runt med båt och jagar iväg ejdrarna. Detta innebär dock höga kostnader i form av personalkostnader (löner) och driftskostnader (slitage på båtar, bränslekostnader) samtidigt som metoden endast verkar ha en kortsiktig effekt då ejdrarna återvänder för att äta musslor vid odlingen relativt snart efter det att båten försvunnit (Ross et al, 2001). Dagens metoder som medför mycket båtkörning, belastar även miljön, ett miljöproblem som uppmärksammas allt mer på senare tid (Ahlbom & Duus, 1999).

Syftet med detta projekt var att testa en stationär skrämman för att hålla bort ejdrar från musselodlingar. Härigenom skulle man, jämfört med rådande metoder, dels

kunna minska musselbortfallet orsakat av ejdrar, och dels kunna bidra till en förbättring av miljön i skärgården som en följd av en minskad båttrafik, samtidigt som arbetskostnaderna minskar och lönsamheten härigenom skulle kunna förbättras.

Mål

Projektets målsättning var att modifiera en akustisk sälskrämma och anpassa den för att hålla ejder borta från musselodlingar samt att testa och utvärdera den modifierade skrämmen med avseende på funktion, effektivitet, ekonomi samt påverkan på miljön.

Material och metoder

Lofitech, ett norskt företag baserat på Lofoten, har utvecklat en akustisk "sälskrämma" som är avsedd för fiskodlingar och fiskeredskap. Denna skrämma har en svängare för undervattensljud som sänds i pulser. Tiden mellan ljudpulserna varierar slumpmässigt mellan 1-10 minuter. Enligt tillverkaren är ljudstyrkan på ca 189 dB/μP/m (under vattenytan) och räckvidden ca 300 m. Strömförsörjningen sker med två bilbatterier (70A/12 V). Ovan vattenytan är ett ljusprisma placerat som reflekterar solljus.

I samarbete med Scanfjord AB utvecklades idén och tekniken bakom sälskrämmen ytterligare och fyra sälskrämmor anpassades så att de även skulle kunna fungera som ejderskrämmor genom att sälkrämmorna försågs med ett elektroniskt chip som genererade ett digitalt havsörnskrik. Detta havsörnskrik hade en varaktighet på 20 s och intervallet mellan skriken kunde regleras mellan 1-10 minuter. Skrämmorna placerades på varsin flotte som i sin tur placerades i anslutning till musselodlingen. Flottarna var av två storlekar, 1,20x2,0 m respektive 1,5x3,0 m, och de var alla konstruerade av tryckimpregnerat virke och försedda med stadiga fendrar, flytelement samt skydd för batterier. Totala vikten för varje flotte var ca 300 kg och för att den skulle vara lätthanterlig var den försedd med fyra lyftstroppar. Strömbrytaren var inkapslad i en låda och placerades så att den var åtkomlig från båt. Likaså batteripaketet var lättåtkomligt.



Fig. 2. Flotten med ejderskrämman, här placerad i anslutning till en musselodling.
Foto: Scanfjord Mollösund AB.

Den praktiska utvärderingen av skrämmans funktion och effektivitet gjordes i samarbete med Scanfjord AB i Mollösund, Sverige under vintersäsongen 2003-2004. Scanfjord AB har snart 25 års erfarenhet av musselodling och de upplever att de har stora och ökande problem med betande ejder. Scanfjord AB producerar blåmusslor i tre huvudområden i fjordsystemet kring Orust. Detta fordrar tre bevakningsbåtar om ejderproblem uppstår samtidigt och varje bevakningsrunda tar ca 1 timme, men vid svåra angrepp fordras kontinuerlig bevakning under den ljusa delen av dygnet.

Studien förlades vid åtta odlingar i två av de tre huvudområden där Scanfjord AB har sina odlingar. De åtta olika odlingarna som ingick i studien var Gulskär, Ljungskile, Brandholmen (odling utan band, endast bärlinor), Näsholmen, Åsebukten, Brunnefjäll, Kalven och Bockholmen, se fig. 3. De fyra ejderskrämmorna placerades ut och tre av odlingarna hade skrämma vid större delen av försöksperioden (Bockholmen 97%, Ljungskile 87%, Kalven 84% av observationstillfällena), två av odlingarna var aldrig försedd med skrämma (Gulskär och Brandholmen) medan odlingarna Näsholmen, Brunnefjäll och Åsebukten tidvis var försedda med ejderskrämma (Näsholmen 7%, Brunnefjäll 11%, Åsebukten 18% av observationstillfällena).

Utvärdering av ejderskrämman med avseende på funktion och effektivitet gjordes genom att jämföra antalet ejdrar vid odlingar med eller utan skrämma. Observationerna utfördes från båt. När båten var 50-100 m från odlingen lyfte ejdrarna och antalet vuxna honor respektive hanar räknades i samband med detta. När antalet ejdrar var mindre än fyrtio har det exakta antalet angetts men för större flockar har antalet uppskattats till närmsta 5-tal. Vid de tillfällen det var många ejdrar vid odlingarna gjordes ytterligare besök samma dag för att skrämma bort de ejdrar som inte flög långt nog vid första besöket. Antalet ejdrar vid odlingen registrerades dock endast vid första besöket.



Fig. 3. Karta över Orust med omnejd. De musselodlingar som ingick i studien är utmärkta.

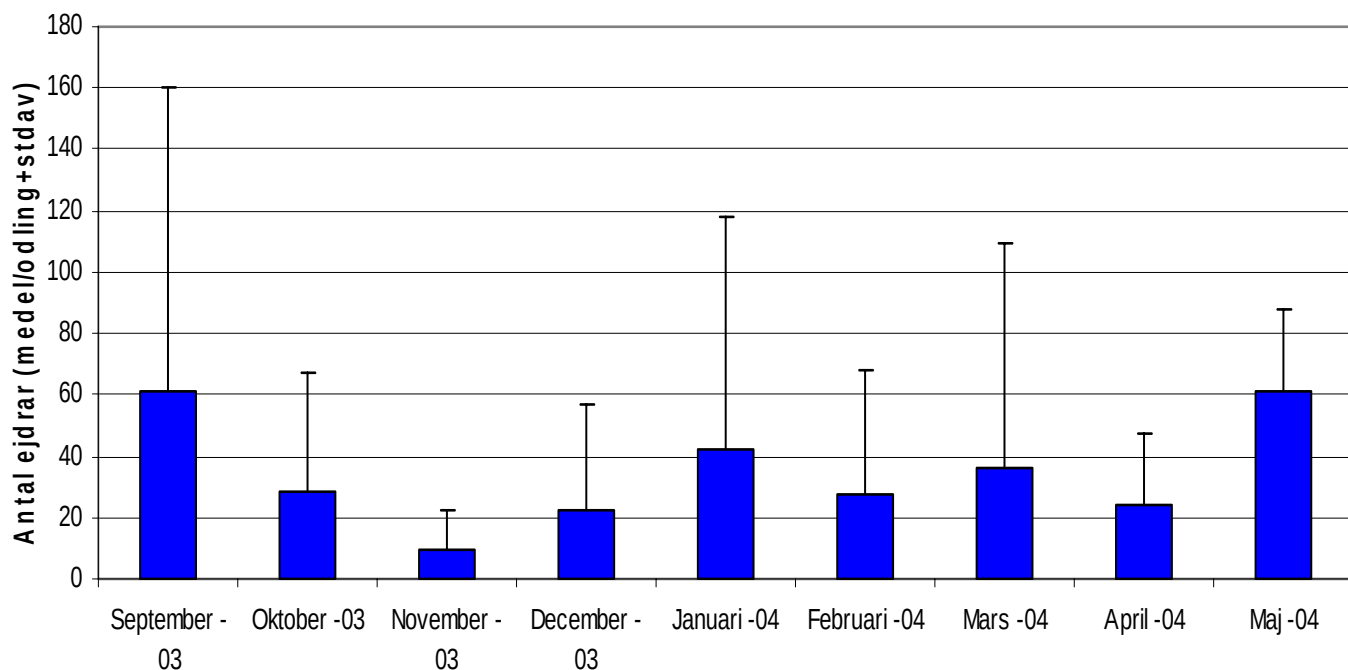
Förutom antalet ejdrar registrerades även väder- och vindförhållanden samt lufttemperatur. Vädret delades in i sju olika kategorier; klart, halvklart, dimma, mulet, regn, snöfall och växlande.

Vid de odlingar som var försedda med en ejderskrämma byttes batterierna två gånger per vecka och i samband med detta noterades batteriernas spänning. Studien pågick från september 2003 till maj 2004. Under denna period genomfördes totalt 430 ejderobservationer vid odlingarna. Odlingarna besöktes mellan klockan 06:20 och 18:00 men vanligast var att observationerna utfördes mellan 10.00 och 11.00 (104 st).

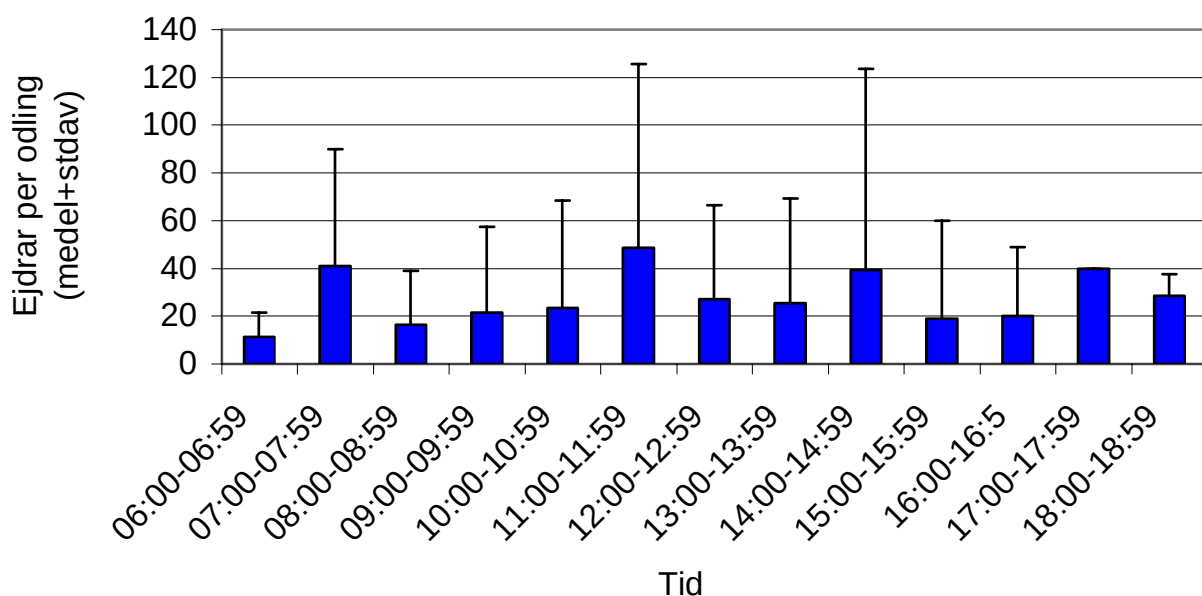
Resultat

Resultaten från denna studie redovisas nedan i ett antal figurer samt genom en kort förklaring av dessa.

Vad gäller förekomsten av ejder vid odlingarna, oavsett om dessa var försedda med skrämma eller ej, är variationen stor inom varje månad. Några skillnader i ejderantal mellan månaderna går ej att påvisa utifrån detta datamaterial, se figur 4. Även variationen under dagen var stor, se figur 5, varvid det är svårt att urskilja några födointagstoppar under dagen.



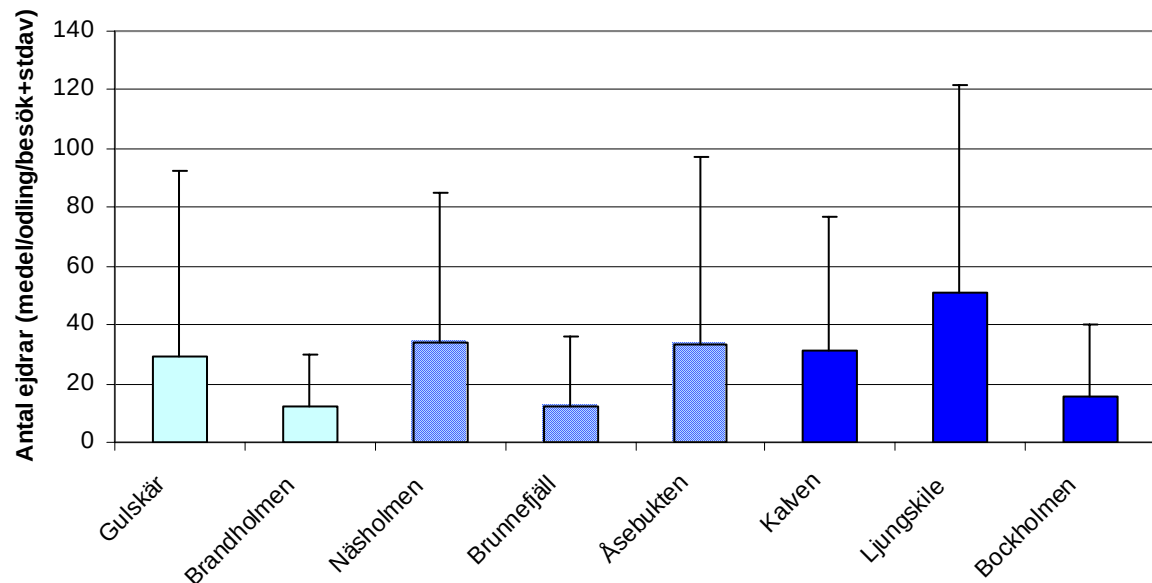
Figur 4. Ejderförekomst september 2003 till maj 2004.



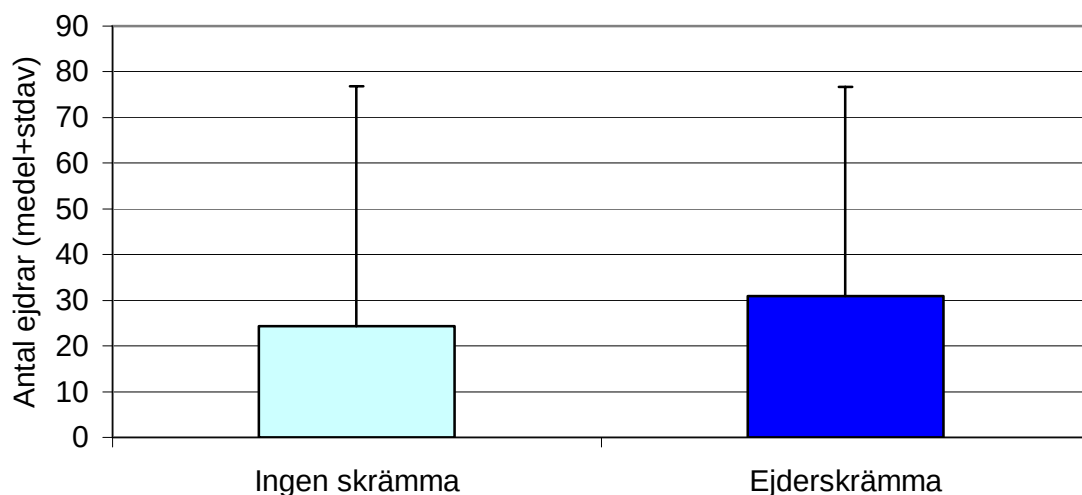
Figur 5. Antal ejdrar, fördelning under dagen (kl 06.00 - kl 19.00).

Variationen i antalet ejdrar för varje musselodling är stor, se figur 6, varför det är svårt att påvisa några skillnader mellan odlingarna samt ifall skrämmorna hade någon effekt på antalet ejdrar vid odlingen. Gulskär och Brandholmen var aldrig försedda med någon skrämma, Näsholmen, Brunnefjäll och Åsebukten var tidvis

försedda med ejderskrämma (Näsholmen 7%, Brunnefjäll 11%, Åsebukten 18% av observationstillfällena) medan Kalven, Ljungskile och Bockholmen till största del var försedda med skrämma (84%, 87% respektive 97% av observationstillfällena).



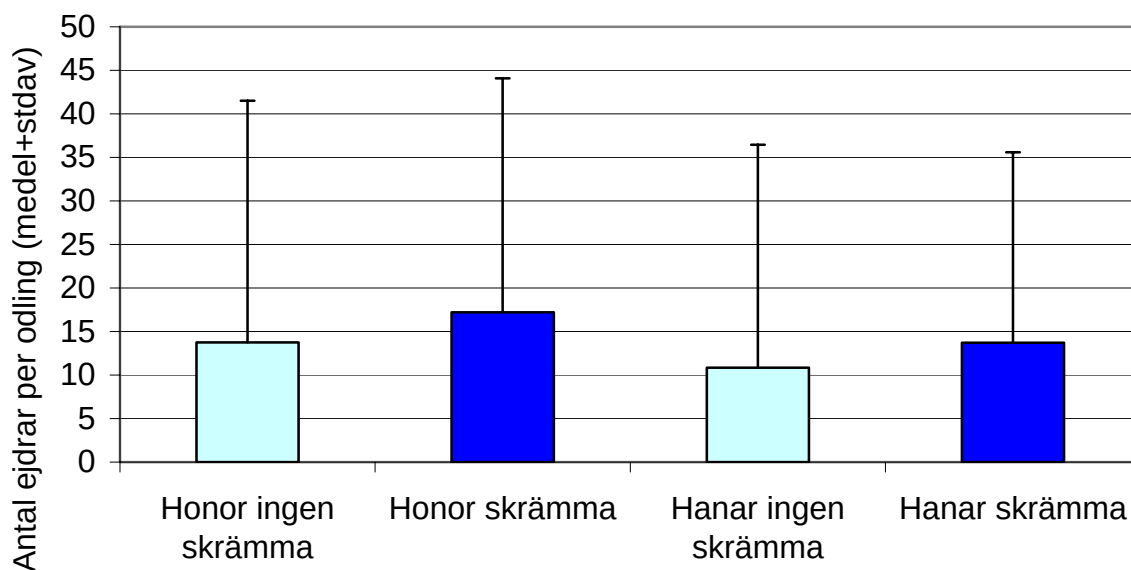
Figur 6. Antal ejdrar per odling. Ljusblå staplar - odlingar utan skrämma, randiga staplar - odlingar där skrämma förekommit tidvis (7-18% av observationerna), mörkblå staplar – odlingar som haft skrämma vid 84% eller fler av observationerna.



Figur 7. Antal ejdrar vid odling med och utan skrämma.

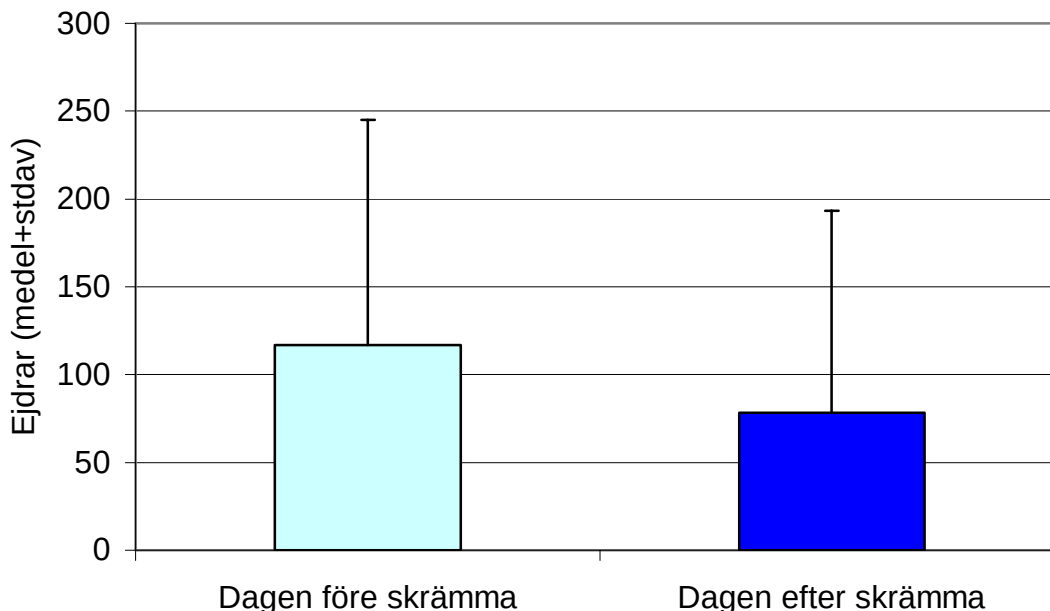
Medelantalet ejdrar vid odlingar när dessa inte är försedda med någon skrämma ($24,4 \pm 52,5$) skiljer sig inte från medelvärdet för antalet ejdrar vid odling när denna är försedd med skrämma ($30,9 \pm 45,8$) se figur 7. Variationen inom de båda grupperna är stor. Även om man delar upp ovanstående datamaterial efter kön är variationen

inom varje grupp stor och några skillnader eller något mönster går ej att urskilja, se figur 8.

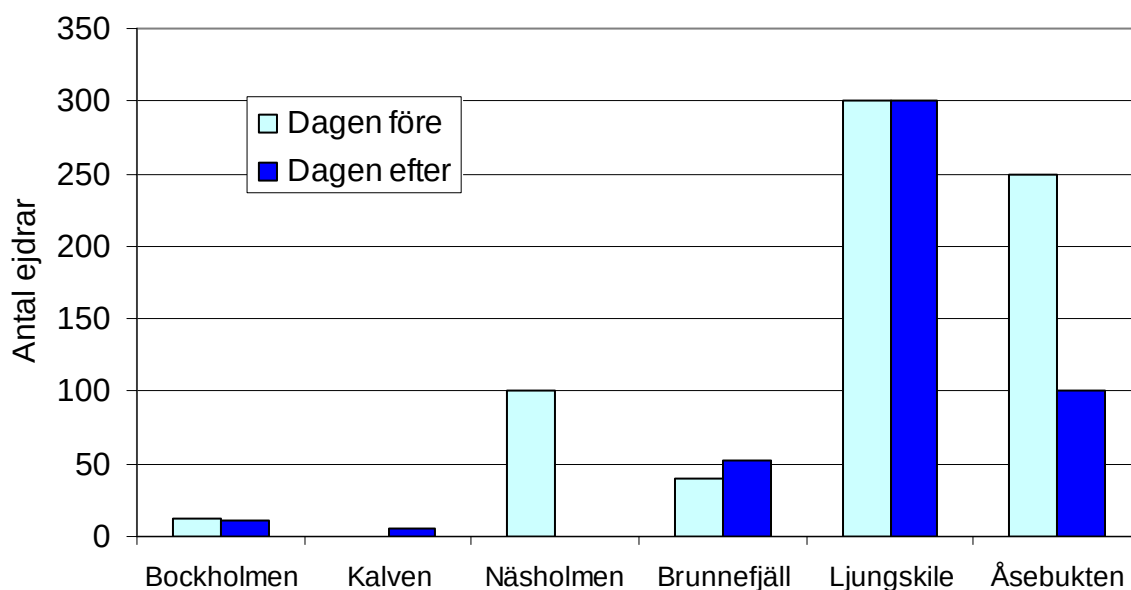


Figur 8. Antal ejdrar per odling med eller utan skrämma, fördelat efter kön.

För sex av de åtta odlingarna registrerades antal ejdrar vid odling före och efter utsättning av skrämma. Dagen före utsättningen av skrämmen finns det i genomsnitt 117 ± 128 ejdrar vid odlingen medan dagen efter observeras i genomsnitt 78 ± 115 ejdrar vid odlingen, se figur 9. Dock är variationen stor i datamaterialet och någon signifikant skillnad mellan antalet ejdrar dagen före och dagen efter skrämmans utsättning går därmed ej att påvisa.



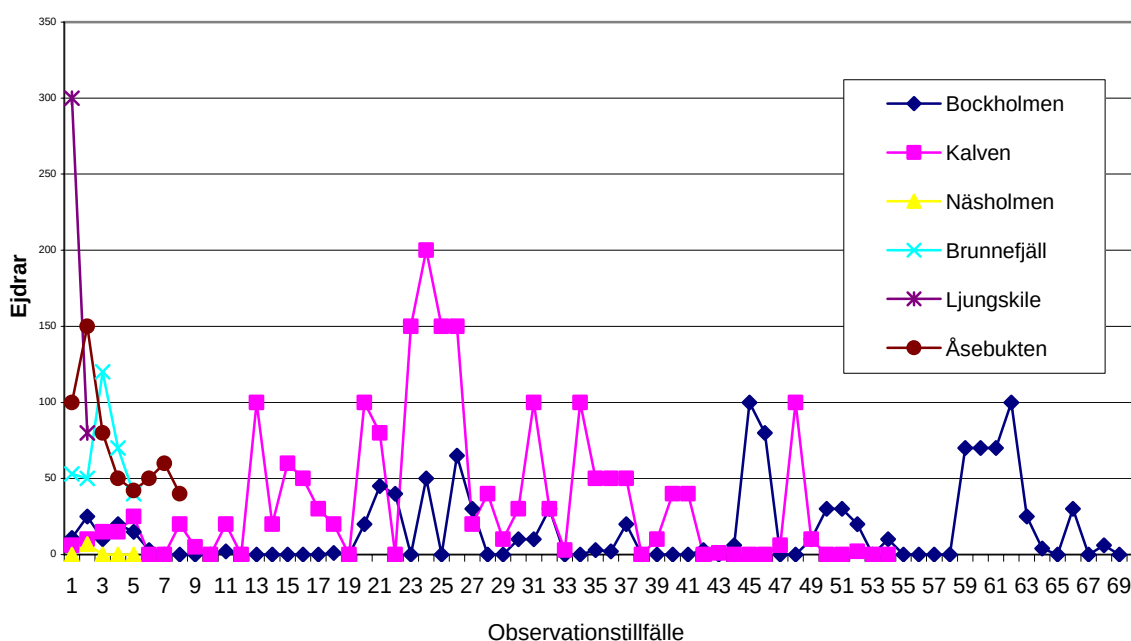
Figur 9. Antalet ejdrar dagen före och efter utsättning av skrämma (medelvärden för 6 odlingar).



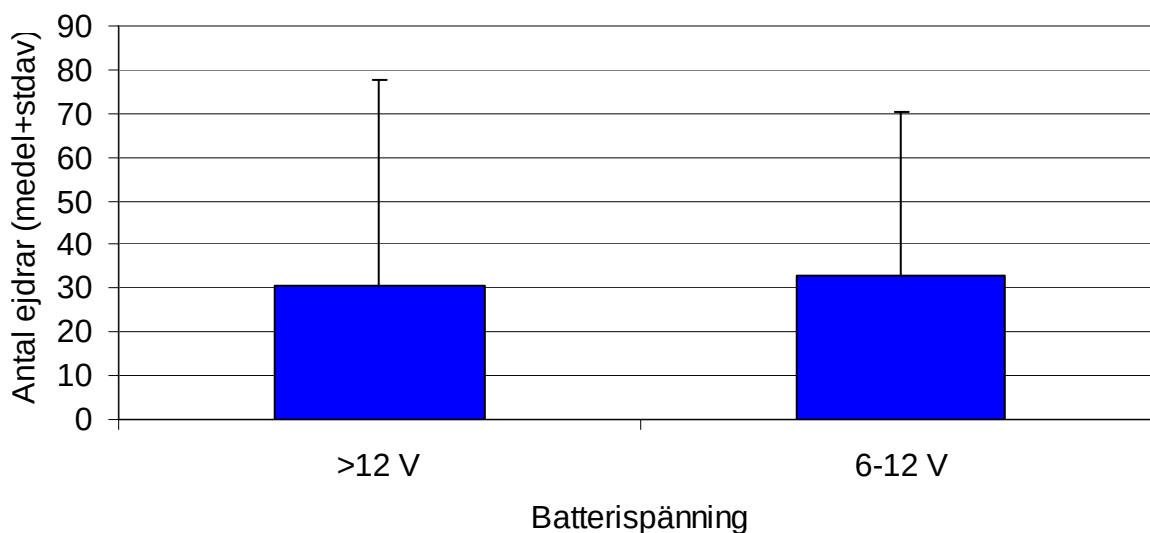
Figur 10. Antalet ejdrar dagen före samt dagen efter utsättning av skrämmen för sex odlingar.

Om man går in i detalj och studerar alla de sex odlingar där antalet ejdrar dagen före respektive dagen efter utsättning av skrämmen registrerats (se figur 10) ser man att antalet ejdrar minskat vid två odlingar (Näsholmen och Åsebukten) medan det vid de övriga musselodlingarna inte skett någon minskning vad gäller antalet ejdrar efter skrämmans utsättning.

För att undersöka ifall det skedde en habituering, d v s om ejdrarna vande sig vid skrämmorna, plottades antalet ejdrar mot dagar efter utsättning av skrämmen, se figur 11. Endast vid två av de sex odlingarna registrerades antalet ejdrar vid fler än åtta tillfällen efter utsättningen och för dessa två odlingar varierade ejderantalet utan att något tydligt mönster kunde urskiljas.

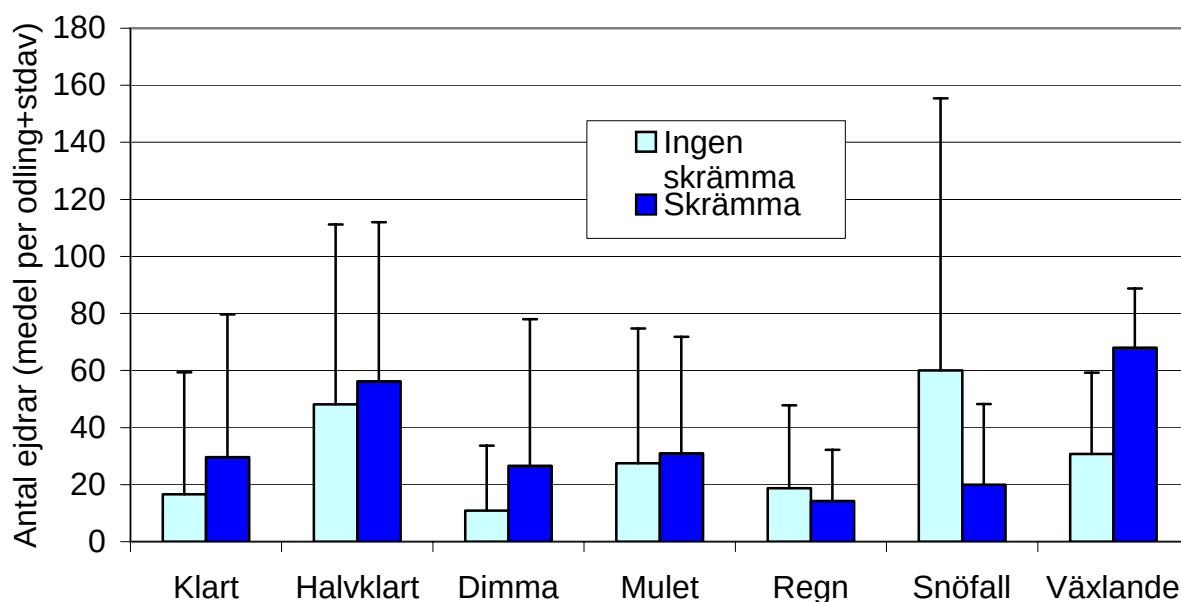


Figur 11. Antalet ejdrar per observationstillfälle efter utsättning av skrämma.



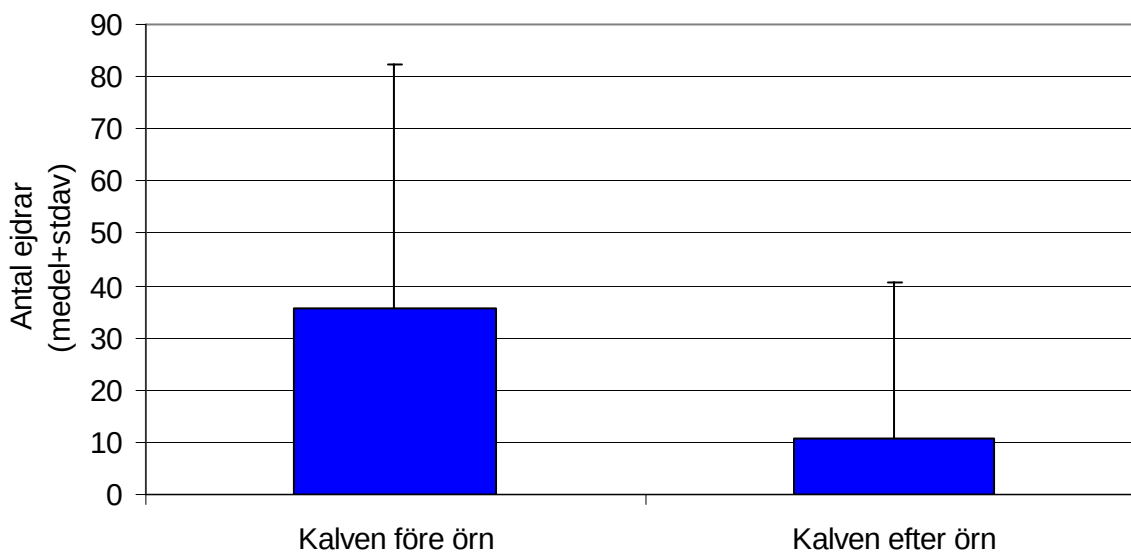
Figur 12. Antal ejdrar vid odling beroende på batteriernas spänning.

Batterispänningen påverkar skrämmans effektivitet och därför byttes batterierna till skrämmorna 2 gånger per vecka. I figur 12 redovisas antalet ejdrar beroende på batteriets spänning. Batterispänningen var lägre än 12 V vid 17 tillfällen och högre än 12 V vid 157 tillfällen. Någon skillnad beroende på batterispänningen kunde dock ej påvisas.



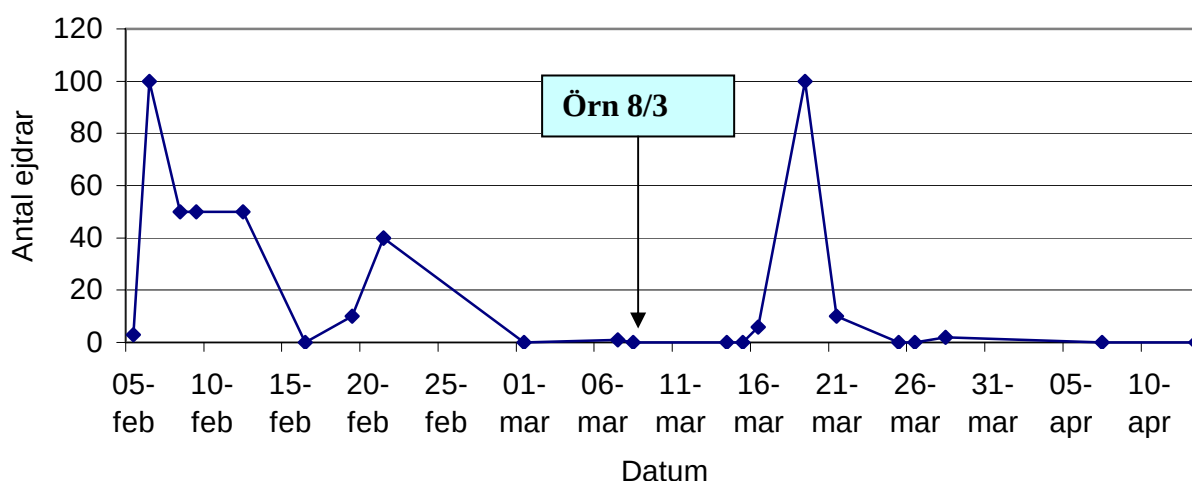
Figur 13. Antal ejdrar vid odlingar med eller utan skrämma under olika väderförhållanden.

Vädret är en annan faktor som kan påverka skrämmans funktion och effektivitet. Detta var dock inget som kunde påvisas i denna undersökning, se figur 13.



Figur 14. Antal ejdrar vid odlingen Kalven före respektive efter att havsörn skådats i närheten av odlingen.

Den åttonde mars 2004 skådades havsörn vid musselodlingen Kalven. Detta var en faktor som påverkade förekomsten av ejder vid odlingen, se figur 14 och 15. Antalet ejdrar vid odlingen minskade signifikant efter det att havsörnen etablerat sig i området (linjär regression, $p < 0,05$, $R = 0,426$, $R^2 = 0,182$).



Figur 15. Antalet ejdrar vid musselodlingen Kalven 11 observationstillfällen före samt 11 observationstillfällen efter det att havsörn skådats den 8/3 2004.

Vad gäller det praktiska arbetet och underhållet av de fyra skrämmor som ingått i projektet anser ansvarig personal vid musselodlingen att skrämmorna är lätta att sköta, de har varit få reparationer och underhållet har varit minimalt. Tack vare

utformningen av flotten och att den är försedd med lyftstroppar är den lätt att flytta. Batteribytena utgör den största arbetsbördan.

Vid ett tillfälle har det inkommit klagomål från fritidsboende nära skrämma och örnskricket stängdes då av ett par dagar (under helgen). En skrämma utsattes för sabotage, båda batterierna blev stulna. Annars har det inte varit några problem med skrämmorna gentemot allmänheten.

Anpassningen och utvärderingen av ejderskrämmorna har skett genom ett nordiskt samarbete och flera av de praktiska erfarenheter som utbyts genom nätverket "Nyheter fra Skjellnæringen" redovisas nedan.

Diskussion

Projektet har bestått av två delar, dels en teknisk del där en sälsskrämma anpassats och modifierats till att skrämma bort ejdrar, och dels en utvärderingsdel där skrämmans effektivitet testats. Vad gäller den tekniska utvecklingen och anpassningen av skrämmorna har den praktiska biten fungerat tillfredställande utifrån de ändringar och modifieringar som genomförts på de fyra skrämmor som ingått i studien. Dock har musselodlingsföretaget Scanfjord AB haft en del tekniska problem med en skrämma som ej ingått i själva studien. Vad gäller funktionen och effektiviteten hos dessa ejderskrämmor, d v s att skrämma iväg ejder, finns inga tydliga resultat. Det finns fortfarande ejder vid musselodlingar försedda med skrämmor vilket tyder på att de ej är helt optimala i dagsläget. Men med ytterligare teknisk utveckling samt mer erfarenhet av hur skrämmorna bäst skall placeras och nyttjas kan eventuellt resultaten förbättras vad gäller att hålla ner antalet betande ejdrar vid musselodlingar.

Genomgående är variationen i datamaterialet stort vilket gör att det är svårt att dra några generella slutsatser. Variationen kan troligen förklaras med att undersökningen endast gjorts under en säsong vid ett begränsat antal musselodlingar samt att denna typ av undersökningar, som genomförs i fält, påverkas starkt av yttre faktorer som t ex vind och väderförhållanden, båttrafik, osv. Dessutom är ejdern en flocklevande fågel vilket påverkar fördelningen och förekomsten av antalet fåglar, de tenderar att komma flockvis (antingen ingen eller en stor flock med många individer).

Vad gäller förekomsten av ejder, sett både för hela studieperioden och över dagen, kan inget tydligt mönster urskiljas p g a en stor variation i datamaterialet. Detsamma gäller för antalet ejdrar vid de olika odlingarna samt när man sammanställer datamaterialet och delar upp det efter om odlingen varit försedd med skrämma eller ej. Det ser alltså inte ut som om skrämmorna lyckats reducera antalet ejdrar vid odlingen utan att det snarare är fler ejdrar vid de odlingar som är försedda med skrämmor (30,9 jämfört med 24,4 vilket dock inte är någon statistisk signifikant skillnad), se figur 7. Förklaringen till detta är troligtvis att när skrämmorna sattes ut valde man att placera dem vid de musselodlingar som var hårdast drabbade av betande ejder. Detta är en svaghet i designen av studien men orsaken till detta var att man förväntade sig att skrämmorna skulle ha en större effekt, d v s att ejderantalet skulle reduceras i betydligt större utsträckning än vad blev fallet. Då effekten inte blev så tydlig kan man bara spekulera kring skrämmornas effektivitet

men utifrån personalens subjektiva bedömning har skrämmorna minskat antalet ejdrar vid de odlingar de varit placerade. Till stöd för detta resonemang kan man i figur 6 utläsa att antalet ejdrar vid de odlingar som varit försedda med skrämma inte skiljer sig från de odlingar som ej haft någon skrämma. Orsaken att musselodlingarna Gulskär och Brandholmen inte varit försedda med skrämmor var att betande ejder vid dessa två odlingar ej ansågs utgöra något problem och med hjälp av skrämmorna har antalet ejdrar vid de övriga odlingarna reducerats till motsvarande låga nivå.

Ett sätt att studera skrämmans effektivitet utan att behöva ta hänsyn till om den är placerad vid en odling som är utsatt för mycket ejder eller ej, är att jämföra varje odling med sig själv före och efter utsättning av skrämmen. I denna studie var detta möjligt vid sex odlingar men på grund av det lilla datamaterialet kan ingen signifikant skillnad erhållas, se figur 9. I figur 10 redovisas antalet ejdrar före och efter utsättning för respektive odling och vid två odlingar (Näsholmen och Åsebukten) har ejderantalet minskat efter skrämmans utsättning medan det vid de övriga musselodlingarna inte skett någon minskning. Förklaringen till att skrämmorna fungerar på vissa odlingar men ej på andra skulle kunna bero på saker som lokalens utformning eller att musslorna skiljer sig åt vad gäller storlek eller kvalitet mellan de olika odlingarna. Musslornas kvalitet, till exempel storleken, påverkar predatortrycket (Ross et al. 2001). Ejdrar föredrar mindre musslor med en storlek på 15-20 mm vilket skulle kunna förklaras med att dessa innehåller förhållandevis mycket kött jämfört med skalmassa (Bustnes & Erikstad, 1990).

Att det inte blev någon långvarig effekt av skrämmorna kan bero på flera faktorer, antingen att ejdrarna snabbt habituerades till skrämmen eller att en eventuell minskning av ejder i området berodde på att personal var vid odlingen i samband med utsättningen av skrämmen och att när personalen lämnat området återvände ejdrarna. Andra studier har visat att närvaron av personal minskar antalet fåglar som äter vid odlingen med mer än 90%. Dock är det omöjligt att hålla personal vid odlingen dygnet runt och det kan vara så att fåglarna anpassar sitt födointag och maximerar detta till tidpunkter då personal inte finns på plats, till exempel tidigt på morgonen (Ross et al., 2001).

Tidpunkten för utsättningen av skrämmorna kan ha betydelse för hur väl de fungerar vid odlingen. Studier av sälskrämmor visar att om sälskrämmor sätts ut samtidigt som fiskeredskapet, förknippar sälarna skrämmen med något positivt, till exempel mat, och sälarna kan välja att trotsa det obehag som skrämmen medför. Det bästa är om man sätter ut skrämmen först så att sälarna lär sig att undvika vissa områden. När sälarna lärt sig detta kan man sen placera ut sina fiskeredskap i dessa sälfria områden (Sandqvist, 2004). Ett annat problem med skrämmor är att de inte förknippas med något annat avskräckande, vilket försvårar förstärkningen av signalen och därmed möjligheten att minska habitueringseffekten (Slater, 1980). Effekten av skrämmor kan dessutom minska ifall fåglarna etablerar sig på ett visst ställe eftersom detta kan attrahera ytterligare fåglar till platsen (Lidster et al., 1994). Till fördelarna med att leva i flock hör att födointaget underlättas eftersom varje individ kan ägna mer tid åt att äta istället för att spana efter rovdjur (Guillemette et al., 1993). För att skrämmorna ska fungera krävs det att de på något sätt höjer graden av fara eller risk som det innebär att äta vid till exempel en musselodling så att alternativa födeställen blir mer attraktiva (Ross et al., 2001).

Vad gäller själva skrämmans praktiska och tekniska utformning finns en rad olika förslag till utveckling och förbättringar. För att underlätta och minska arbetsinsatsen bör man försöka minska energiförbrukningen så att batterierna inte behöver bytas så ofta. Ur miljöhänsyn vore det kanske ännu bättre att hitta alternativa energikällor såsom sol, vatten eller vind. Ljuduppspelningen skulle kunna varieras och utvecklas på så sätt att det även innehöll uppspelning av motorbåtsljud och varningslåten från ejdrar.

Redan i dagsläget har personalen vid Scanfjord AB börjat testa effekten av att ändra svängaren i djupled och detta är justeringar där det finns möjlighet att hitta förbättringar. Likaså skrämmans placering i själva odlingen samt när skrämman sätts ut kan ha stor betydelse för effektiviteten. Hösten 2004 sattes skrämmorna vid Scanfjords odlingar ut tidigare jämfört med andra säsonger. Detta i kombination med att svängaren placerats på 1-2 m djup kan ha resulterat i att det enligt personalens personliga observationer är färre ejdrar vid odlingar försedda med skrämman denna säsong jämfört med tidigare säsonger.

Som komplement till ejderskrämman skulle det även vara intressant att studera effekten av att lägga ut åtel för att locka dit rovfåglar, närvaron av havsörn hade en signifikant effekt på antalet ejdrar vid musselodlingen, antalet ejdrar minskade efter det att en havsörn etablerat sig i området. Att lägga ut slaktavfall som lockbete för rovfågel har även föreslagits av Jostein Angell (Skellnæringen 14 september 2004). Han anser dock att det bästa skyddet mot ejder är att välja lokalen för musselodlingen med omsorg, ejder undviker områden där berget stupar brant ner i havet, dels för att de har svårt att fly och dessutom att det i sådana områden ofta finns rovfågel. Även Lidster et al. (1994) betonar betydelsen av att välja en bra lokal för musselodlingar och att områden där det förekommer mycket ejder i närheten, t ex häckningsplatser bör undvikas. Ett annat alternativ vore kanske att stödfodra ejdrarna på en annan plats. Tillgången till andra födokällor påverkar hur beroende fåglarna är av en viss musselodling vilket i sin tur påverkar hur lättskrämde de är (Draulans, 1987).

Kunskapen om att skrämmornas effektivitet ej var hundra procentig, vilket var i linje med resultat från liknande studier där man har haft en skrämman utrustad med svängare reducerat antalet ejdrar med 50-80% (Ross et al., 2001), är dock värdefull inför planering och genomförande av framtida studier. Just det faktum att det fanns ejdrar i närheten av odlingar trots att de var försedda med skrämman behöver dock inte innebära att ejdrarna verkligen åt musslor på odlingsbanden. Här behövs det mer forskning kring ejdrarnas beteende, gärna i kombination med en uppskattning av musselproduktionen vid odlingar försedda med skrämman jämfört med odlingar utan skrämman.

För att få en mer balanserad studie bör musselodlingarna som ingår i studien väljas ut så att skrämmorna placeras både vid odlingar som är utsatta för mycket ejder respektive lite ejder och att man har motsvarande kontrollodlingar där det inte finns någon skrämman utsatt. Men för att detta ska kunna genomföras måste man avsätta medel till musselföretaget och ersätta eventuellt produktionsbortfall orsakat av betande ejder. Ett annat alternativ är att flytta skrämmorna fler gånger så att man får ett större antal datainsamlingar på antalet ejdrar före och efter utsättning av skrämman. För att försöka minska den stora variationen i datamaterialet vore det

dessutom lämpligt att använda sig av fler skrämmor vid nästa studie och/eller studera ejderförekomsten under fler säsonger.

Som en jämförelse vad gäller metodernas kostnadseffektivitet bifogas ett räkneexempel, se bilaga1.

Finansiering

Projekt "Ejderskrämma för blåmusselodling" har finansierats medel från Nordiska Ministerrådet, kontrakt NMR – 66010.21.152/02.

Referenser

Ahlbom, J. & Duus, U. 1999. Mindre gift på drift. Rapport från Kemikalieprojektet inom ramen för Skärgårdsuppdraget. Länsstyrelsen Västra Götaland, Rapport nr 1999:37.

Bustnes, J. O. & Erikstad, K. E. 1990. Size selection of common mussels, *Mytilus edulis*, by common eiders, *Somateria mollissima*, energy maximization or shell weight minimization. Canadian Journal of Zoology, 68 (11): 2280-2283.

Draulans, D. 1987. The effectiveness of attempts to reduce predation by fish-eating birds: a review. Biological Conservation, 41: 219-232.

Lidster, W. , Ryan, P. & Baldwin, C.1994. Saving Cultured Mussels and Waterfowl in Newfoundland. Summary report by the Canadian Wildlife Service. 35 pp.

Gorman, M. L. & Milne, H. 1972. Creche behaviour in the common eider, *Somateria m. mollissima* L. Ornis Scandinavia, 3: 21-26.

Guillemette, M., Himmelman, J. H., Barette, C. & Reed, A. 1993. Habitat selection by common eiders in winter and its interaction with flock size. Canadian Journal of Zoology, 71: 1259-1266.

Ross, B. P., Lien, J. & Furness, R. W. 2001. Use of underwater playback to reduce the impact of eiders on mussel farms. ICES Journal of Marine Science, 58: 517-524.

Sandqvist, A. 2004. Nu får bröderna fisk igen. Miljöaktuellt, nr 6-7: 4.

Slater, P. J. B. 1980. Bird behaviour and scaring by sounds. In Bird Problems in Agriculture, pp. 105-114. Ed. by E. N. Wright, I. R. Inglis, & C. J. Feare. Academic press, London.223pp.

Van Vuren, D., & Smallwood, K. S. 1996. Ecological management of vertebrate pests in agricultural systems. Biological Agriculture and Horticulture, 13: 39-62.

Kostnaden för olika metoder att minska antalet ejdrar vid musselodlingar.

Räkneexemplen bygger på att fyra närliggande odlingslokaler bevakas samma dag men kostnaden är beräknad per odlingslokal och år.

Skrämma

Kostnad skrämma (investering 50 000 kr - avskrivning 5 år):	10 000
Räntekostnad (10% ränta)	5000
Arbete (batteribyte och tillsyn 2 ggr/vecka i 40 veckor):	16 000
Summa	31 000

Vid en produktion på 150 ton musslor per år innebär skrämmen en kostnad på ca 20 öre per kg musslor.

Manuell bevakning

Kostnader för båt samt personal (400kr/timme) för 2 timmars bevakning per dag, 7 dagar per vecka, 40 veckor per år (400x2x7x40):	224 000
--	---------

Vid en produktion på 150 ton musslor per år innebär manuell bevakning en kostnad på ca 1,50 kr per kg musslor.

Varken skrämma eller manuell bevakning

Inga kostnader, dock en oförutsägbar risk för produktionsbortfall.