

# Återetablering av musselbankar i Kungälv



Figur 1. pressbild © Fiskeriverket

## Projektrapport

Författare: Anders Wernbo

Datum:2014-09-23

Redigerad av Dan Calderon

2015-01-27

Projektet delfinansieras av Naturvårdsverkets statliga bidrag till kommunal och lokal naturvård, LONA och har utförts i samarbete med 8-fjordar.



# Inledning

## Havet i Kungälv kommun

De marina biotoperna i Kungälv kommun har stor variation. Den östra delen domineras av grunda mjukbottnar med låg exponering av vågor. Detta är oftast högproduktiva områden som utgör viktiga uppväxtplatser för flertalet fiskarter. Strandzonen utgörs både av klippstränder och strandängar.

Det mynnar ett flertal vattendrag i den östra delen. Deras avrinningsområde utgörs i flera fall av stora arealer jordbruk. Detta medför att vattendragen för med sig närsalter såsom kväve ut till havet. Strandängarna kan agera som näringssänka för de närsalter som kommer från jordbruket. I de fall där vattendragen mynnar vid strandängar så tas närsalterna ofta upp av dessa. Den dominerande miljön är dock klippstränderna. De har inte samma förmåga att ta upp närsalter som strandängar och då förs närsalterna ut till havet i stället. Detta leder till övergödning av de grunda bottenarna. Övergödningen bidrar till en ökad tillväxt av organiskt material, till exempel växtplankton och fintrådiga alger. Vid en onormal ökning av organiskt material bryts inte överskottet ned och området kan då drabbas av syrebrist vilket leder till färre bottenlevande djur, bland annat blåmusslor.

Den västra delen domineras av holmar och skär och djupet varierar från 10 till cirka 40 meter. Strandzonen här utgörs till större del av klippor och berg med hög exponeringen av vågor från Skagerak vilket leder till effektiv omblandning av vattnet. Strömmarna från havet för med sig syrerikt vatten till området. Effekterna av övergödning är med andra ord inte lika påtagliga i den västra delen. Det var i den västra delen som vi återfann den största mängden blåmusslor.

## Bakgrund

Övergödningen i Västerhavet beror på två faktorer; Utsläpp av näringsämnen samt en lång period av överfiske.

Utsläpp eller läckage av näringsämnen till havet sker framför allt från jordbruksmark och utsläpp från avloppsanläggningar, men även från skogsmark, dagvatten och fritidsbåtars toalettutsläpp. Närsalterna tas upp av bland annat fintrådiga alger, som tillväxer kraftigt och ”kväver” de viktiga makroalgerna. Makroalger som till exempel ålgräs är viktiga uppväxtplatser och födosöksplatser för framför allt rovfisk.

Överfisket har sin tur också lett till minskad mängd rovfisk som till exempel torsk och kolja i det kustnära ekosystemet. Det ger en så kallad top-down effekt. Mindre fiskar längre ner i ekosystemet ökar i antal och dessa bidrar genom sitt födointag till att organismer ännu längre ner i näringskedjan, till exempel djurplankton, minskar i antal. Dessa kan då inte som tidigare beta av växtplankton och fintrådiga alger, vilka ökar i antal och förvärrar övergödningen.

Som resultat av Naturvårdsverkets regleringsbrev för 2007 har Vattenmyndigheten i Västerhavsdistriktet skrivit rapporterna: ”Finn de områden som göder havet mest” och ”Restaurering av övergödda havsvikar”.

I rapporterna framkom att det finns en utbredd övergödning i de grunda vikarna. Det gav upphov till en önskan att ta reda på vad som kan göras för att minska övergödningen, till exempel inventera och restaurera blåmusselbankar. Med ledning av detta har Kungälv kommun beställt en kartläggning av blåmusslor. Kartläggningen utförs av 8-fjordar i samarbete med Miljöteknik i väst.

## Syfte

Syftet med rapporten är att undersöka var det finns blåmusselbankar, hur de har förändrats och var det är lämpligast att anlägga nya. Detta görs för att få ett underlag för åtgärder som förväntas minska övergödningen i grunda havsvikar. Blåmusslor tar på ett effektivt sätt upp näringsämnen från havsvattnet och håller ner övergödningen. En mussla på 5-6 centimeter kan filtrera upp till nio liter per timme. Ett ton musslor kan binda 27,7 - 44,7 kg kol, 6,4 - 10, 2 kg kväve och 0,4-0,6 kg fosfor (Persson 2004).

## Metod och material

Inom 8-fjordar har vi i tidigare projekt använt oss av lokalbefolkning för förberedande inhämtning av information angående våra provtagningar (Wernbo, Kliger 2009). Lokalbefolkning är oftast de som har sett hur miljön förändras över en lång tid. I det här projektet använde vi oss av husbehovsfiskare och yrkesfiskare. Fram till mitten av 1900-talet fiskades det ofta med så kallade backor eller långrevar. Det är långa linor med flera hundra krokor på. Dessa användes i huvudsak för fiske av långa (*Molva molva*) och torsk (*Gadus morhua*) och det lämpligaste betet var blåmusslor (*Mytilus edulis*). Man uppsökte de bankar som fanns i området för att ta musslor till bete (muntlig information från yrkes- och fritidsfiskare i området, totalt 13 personer).

För att få information om var musslorna finns och har funnits vände vi oss således till Husbehovsfiskarna och Yrkesfiskarna. Vi sammanställde ett frågeformulär (bilaga 1) och samma frågor ställdes till samtliga fiskare som ställde upp. Fiskarna har i de flesta fall pekat ut samma lokaler. Andra lokaler har pekats ut individuellt av fiskarna men även dessa har provtagits i mån av tid. Vi har även dragit egna slutsatser om lokaler där det borde finnas musslor; till exempel strömmande sund och exponerade hårdbottnar, och även dessa har provtagits. I Nordre älvs fjord finns det en undersökning utförd av Göteborgs miljöförvaltning ”Utbredning av blåmusselbankar inom Göteborgs skärgård R 2007:17”

## Undersökning med filmkamera

De allra flesta lokalerna i projektet har undersökts visuellt med filmkamera. Undersökningarna genomfördes under perioden november 2012- december 2012 samt april 2013 - juni 2013. Filmning är ett bra sätt att få en direkt bild om hur botten ser ut. Kamerautrustningen bestod av en undervattenskamera, kabel och skärm. Bilden från kameran skickades direkt till skärmen via kabeln.

För att få ner kameran på botten använde vi oss av en så kallad djuprigg som ofta används av sportfiskare.

Väl på plats på en lokal filmade vi i parallella linjer tills vi täckt hela lokalen. Mätpunkter togs ca var 30:e sekund eller då botten förändrades. Mätpunkterna bokfördes i elektroniska sjökort på en läsplatta. Då musslor påträffades så delades observationerna in i tre kategorier (enligt OSPAR):

**Förekomst:** 1-10% täckningsgrad

**Musslor:** 10-30% täckningsgrad

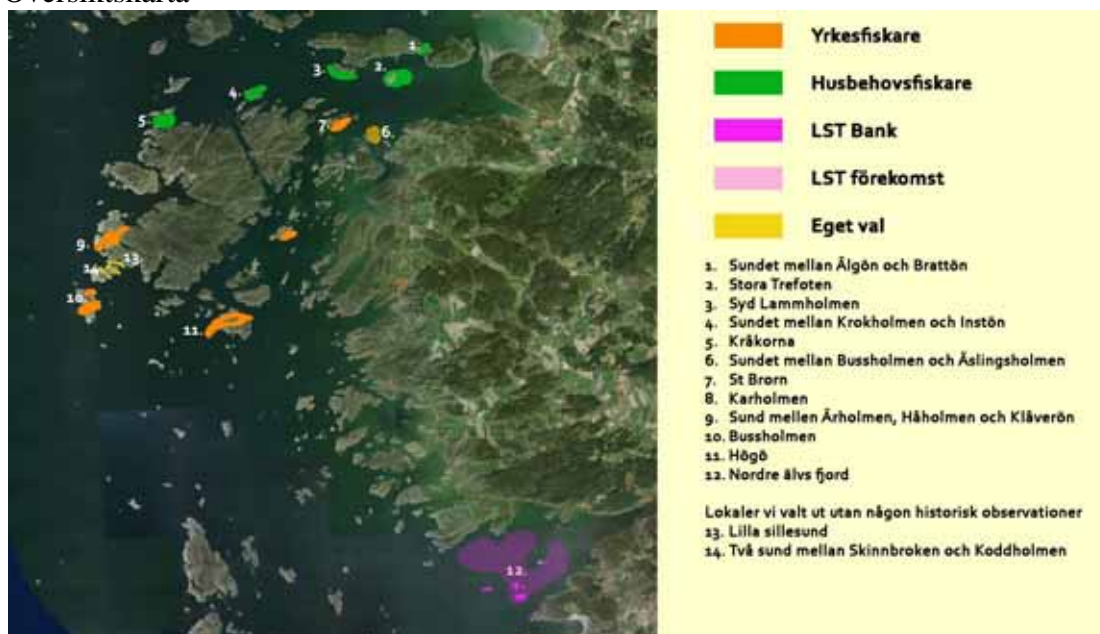
**Bank:** 30-100% täckningsgrad

Mätpunkterna har sedan använts för att beskriva en lokals bottensubstrat, flora och fauna med syfte att leta efter blåmusslor.

## Resultat

I den här delen redogör vi resultatet för varje undersökt lokal. Det som redovisas är position, en beskrivning av lokalen och fördelning av bottensubstrat samt flora och fauna. Som nämns ovan så finns det en definition för en musselbank. En bank definieras av en yta som har en täckningsgrad av minst 30 % musslor (OSPAR).

### Översiktskarta



Figur 2. Bilden visar var det tidigare funnits musselbankar enligt yrkesfiskare, husbehovsfiskare, länsstyrelsen och lokaler vi valt.

## 1. Sund mellan Älgön och Brattön, Älgösidan.

Pos: N 57°55,332  
E 011°43,479

På Älgö sidan återfanns den största banken under undersökningen, vi beräknade den till ca 1500 m<sup>2</sup>. Musslorna i banken låg i flera lager. Lokalen filmades inte då det gick utmärkt att se havsbotten från båten.



Figur 3. Sund mellan Älgön och Brattön,.

## 2. Stora Trefoten, östsidan.

Pos: N 57°54,870  
E 011°42,659

Stort grundflak på östsidan av stora trefoten. Lokalen utgjordes till stor del av sandbotten med fläckar av makroalger. Makroalgerna växte framförallt på sten men även klasar av musslor var växtplats för algerna. Viss förekomst av musslor, ingen täckningsgrad över 30 %. Lokalen filmades inte då det gick utmärkt att se havsbotten från båten.



Figur 4. Stora Trefoten

### 3. Mellan Lammholmen och St Saltskär

Pos: N 57°54,849  
O 011°41,707

Någorlunda varierande struktur innanför tremeterskurvan kring skäret. I den delen var det till stor del små makroalger som dominerade. *C. Crispus* och andra mindre makroalger konkurrerar med musslor om fästplats så de ställen där dessa fanns lever således inga musslor. Här fanns även förekomst två tarearter.

Där det bara växer tare kan man anta att det finns musslor mellan plantorna, detta kunde även bekräftas visuellt då berget mellan plantorna ibland skymtades. Under tremeter dominerar lera.



Figur 5. Lammholmen, St Saltskär och L Saltskär

### 4. Sundet mellan Krokholmen och Instön

Pos: N 57°54,423  
O 011°37,815

Sund mellan Krokholmen och nordvästra Instön med djup från 0-6 meter och grundflak mitt i. Den grunda delen domineras av mattor med fintrådiga alger, både döda och levande. Från 4 meter förekomst av musslor.

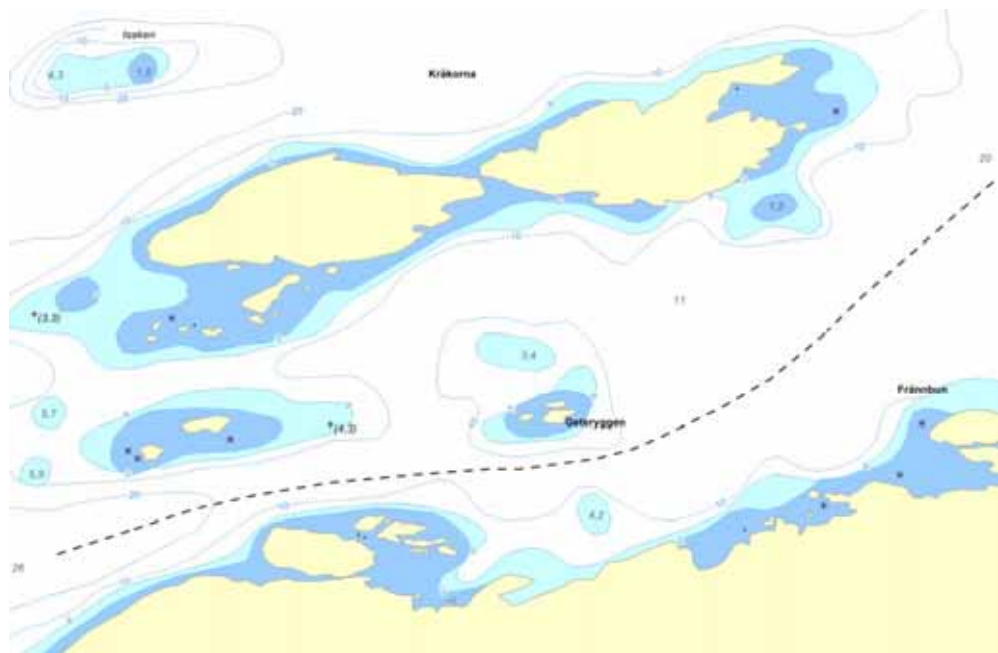


Figur 6. Krokholmen och nordvästra Instön

## 5. Kråkorna

Pos: N 57°54,210  
E 11°35,082

Syd och sydöst sidan kråkorna, på hårbotten växer det laminaria av olika arter. Mycket fintrådiga alger växer på laminarina. Från fyra meter dominerar lera. Förekomst av musslor.



Figur 7. Kråkorna

## 6. Sundet mellan Bussholmen och Äslingsholmen.

Pos: N 57°53,847  
O 011°42,139

Grunt sund. Lokalen domineras av lera och död botten. Ingen exponering för vågor vilket leder till sedimentation och hög näringshalt. Viss förekomst av fintrådiga alger. På lokalen hittades inga musslor.



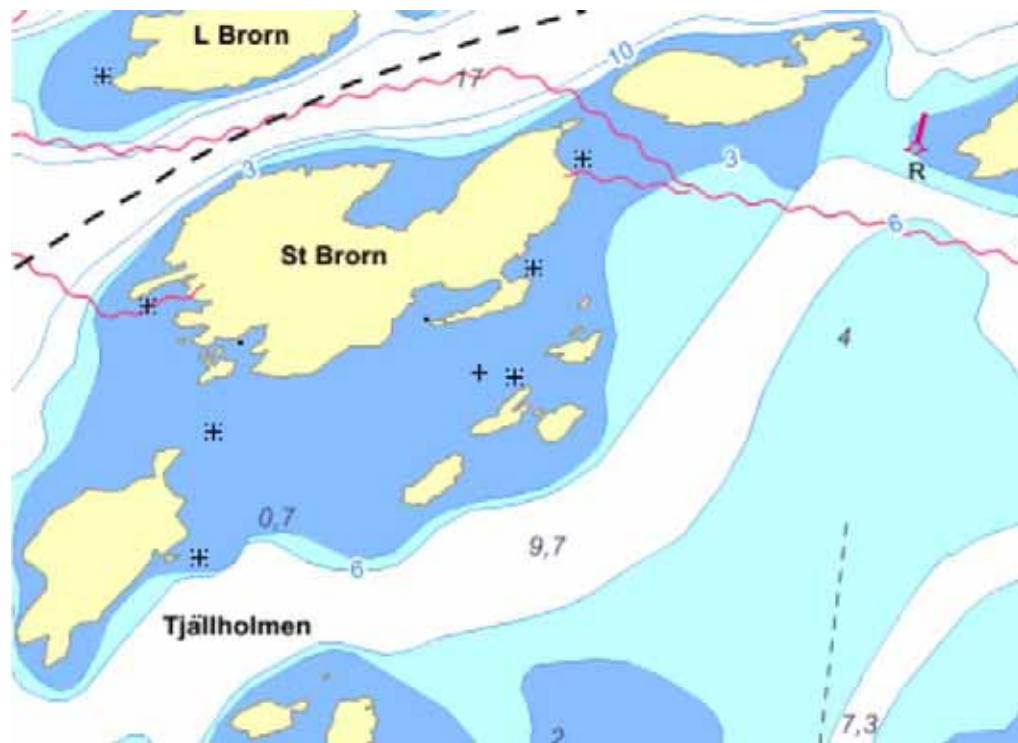
Figur 8. Bussholmen och Äslingsholmen.

## 7. Stora Bronn

Pos:

N 57°54,117  
E 11°40,798

Östsidan St Bronn rikligt med laminaria på hårbotten. Från tre meter dominerar lera. Ingen förekomst av musslor.



Figur 9. St Bronn

## 8. Karholmen

Pos:

N 57°52,263  
E 11°39,137

Öst Kar-holmen. Sparsam förekomst av brunalger. Lera är det dominerande bottensubstratet. Ingen förekomst av musslor.



Figur 10. Karholmen



## 9. Sund mellan Ärholmen, Håholmen, och Klåverön

Pos: N 57°52,196  
O 011°33,437

Grund hårbotten med låg exponering. Hög förekomst av makroalger, som sockertare och fingertare. Där det bara växer sockertare och fingertare kan man anta att det finns musslor mellan plantorna, detta kunde även bekräftas visuellt då berget mellan plantorna ibland *skymtades*. *Det växte även mindre makroalger som t.ex. Condus crispus*. *C. Crispus* och andra mindre makroalger konkurrerar med musslor om fästplats så de ställen där dessa fanns lever således inga musslor. På lokalen fanns även platser där det bara fanns blåmusslor, dock inga bankar.

Pos: N 57°52,569  
O 011°34,296

Östsidan Ärholmen. Smalt, varierande sund med intilliggande grund vik. Blandad biotopstruktur. Stor förekomst av små makroalger på heterogen botten. Här fanns även musslor till viss del. I den intilliggande viken dominerades substratet av lera.

## 10. Bussholmen, viken på östsidan

Pos: N 57°51,278  
O 011°32,909

Vik, N/Ö sidan på Bussholmen. Framförallt hårbotten med mycket makroalger, t.ex. sockertare (*Laminaria saccharina*), fingertare (*Laminaria digitata*) sågtång (*Fucus serratus*) samt *Condus crispus*. Där det bara växer sockertare och fingertare kan man anta att det finns musslor mellan plantorna, detta kunde även bekräftas visuellt då berget mellan plantorna ibland *skymtades*. *C. crispus* och andra mindre makroalger konkurrerar med musslor om fästplats så de ställen där dessa fanns lever således inga musslor.

Vi fick flera positioner där det fläckvis växte musslor men ingen bankbildning enligt OSPAR. Viken har potential för att anlägga en bank där. Med tanke på att det redan finns musslor där och att det finns ett



Figur 11. Ärholmen



Figur 12. Bussholmen

inflöde av vatten direkt från västerhavet. Musslorna får en bra levnadsmiljö här. (Det kan dock anses onödigt med en ny bank då vattnet redan har bra rening från de nu existerande musslorna.?)

## 11. Högo

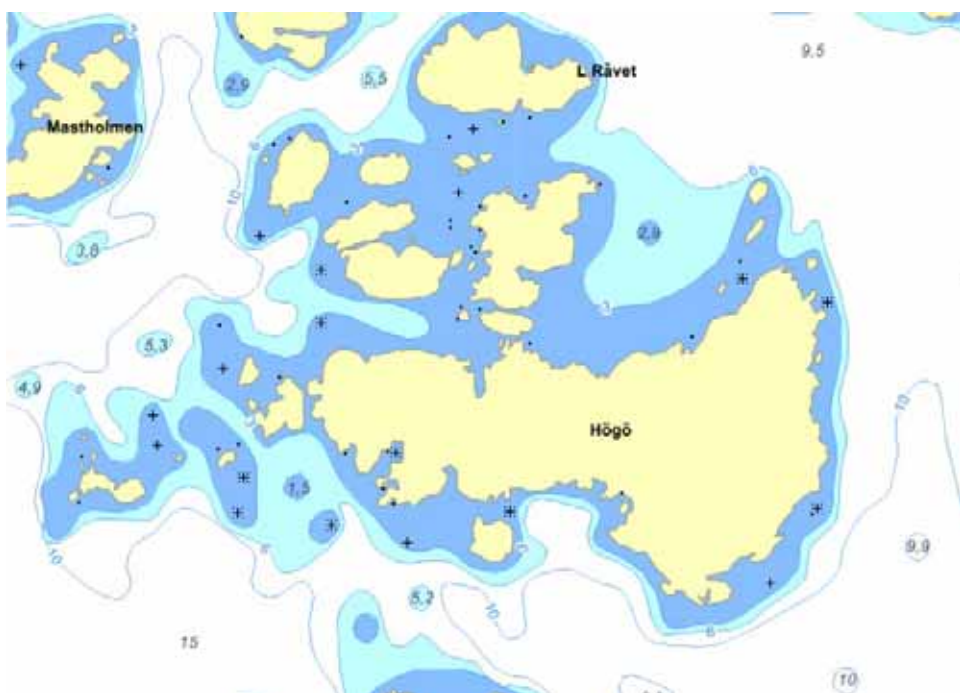
Pos:

N 57°50,803

E 11°37,598

Viken mellan Högo och L Råvet. Främst mjukbotten, längs bergsidorna växer brunalger (*laminaria* sp.) och andra makroalger ute på mjukbotten finns fläckvis förekomst av ålgräs *Zostera marina*. I viken sitter det ankringsbojar fästa i botten.

På denna lokal fann vi inga musslor.



Figur. 13 Högo

## 12. Nordre Älvs fjord, översikt

Nordre Älvs fjord utgörs av en klassisk estuariebiotop. Både marina och till viss del limniska arter förekommer. Området borde präglas starkt av övergödning med stor näringsbelastning från Nordre Älv. Längs Nordre Älv och Göta Älv förekommer flertalet industrier och stora arealer jordbruksmark. Båda dessa bidrar till övergödningen.



Figur 14. Nordre älvs fjord

## Nordre Älvs fjord, norra delen

Den norra delen utgörs framförallt av grunda bottenar med maxdjup på 4,5 meter. Stranddelen utgörs av tre olika strukturer; klippstrand, stenstrand samt leriga vikar med mycket vass. Bottensubstratet utgörs till större delen av sand med inslag av skalgrus och lera. Här finns även viss förekomst av ålgräs. Man kunde inte lokalisera några musselbankar men det fanns positioner med förekomst av blåmusslor. På västra sidan av den här lokalen fanns även en relativt hög förekomst av havsborstmaskar. Dessa antas finnas här i stort antal på grund av den höga närings- och partikelhalten i vattnet

## Nordre älvs fjord, östra delen

Den östra delen påminner till stor del om norra delen. Den östra delen ligger mitt i utloppet från Nordre älv, här antas påverkan från sötvatten vara som störst. Bottensubstratet utgörs även här av lera och sand, dock inget skalgrus. Viss förekomst av musslor även här, dock ingen bankbildning. Här påträffades inga havsborstmaskar och detta förklaras troligast av den lägre salthalten i lokalen.

## Nordre älvs fjord, södra delen

Den västra sidan av den södra delen utgör till stor del av ålgräs. Där inte ålgräset fanns var det sand och lera. Här var förekomsten av blåmusslor störst av de inre delarna av fjorden. Dock ingen bankbildning.

## Nordre älvs fjord, västra delen, Ostindiebådarna

Detta är den delen som antas ha saltast vatten i Nordre älvs fjord. Här är också den mest heterogena bottenstrukturen. Ostindiebådarna är sex skär av mindre storlek, det är dessa som ger den heterogena strukturen. Lokalen är den enda i fjorden som har en tydlig bankbildning. På den norra sidan av Ostindiebådarna sträcker sig en bank i nordlig riktning. På lokalen påträffades även ålgräs, större makrofyter (*Fucus sp.*), skalgrus samt polychaeter. Då lokalen har en hög salthalt och hög näringshalt så är den mest lämplig för att återskapa nya bankar i Nordre älvs fjord.

## Utvalda lokaler

### 13. Skinnbroken

Pos: N 57°51.678  
O 011°33.763

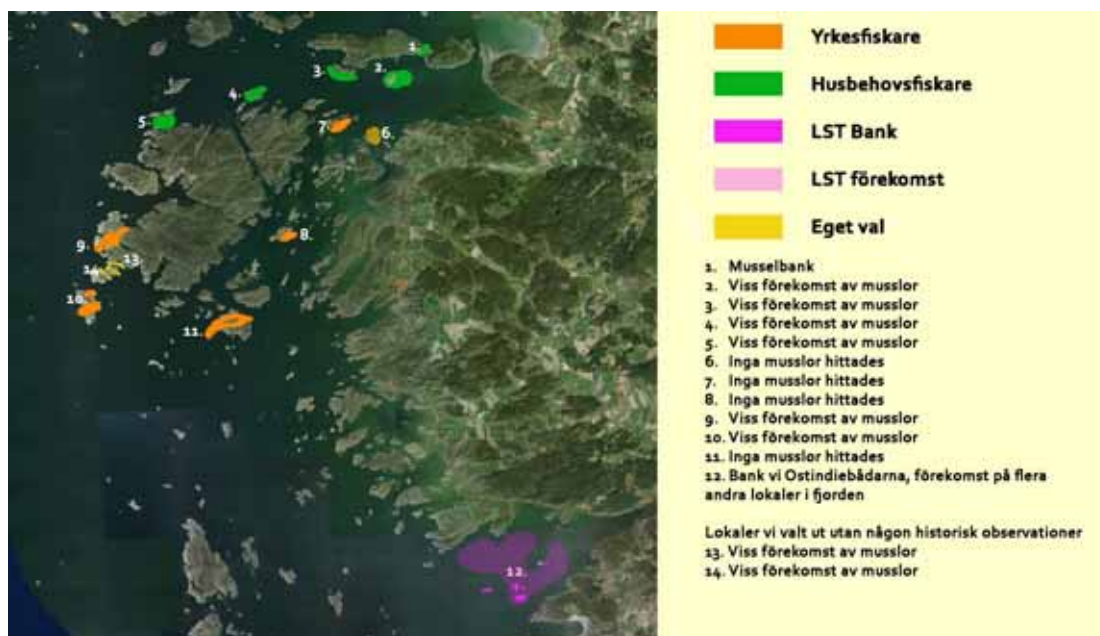
Två sund mellan Skinnbroken och Koddholmen. Mycket strömsatta förhållanden med framförallt hårbotten dock med inslag av skalgrus och lera i ändpunkterna av sundet. Förekomst av musslor, dock ingen täckningsgrad över 30 %. Stor förekomst av makroalger på hårbotten. På skalgrus och lera fanns musslor fläckvis samt



Figur 15 Skinnbroken

stor förekomst av tomma skal av döda musslor. På skäret mitt i det södra sundet fanns flertalet tomma skal vilket indikerar predation av arter som t ex mås- och trutfåglar, ejder och eventuellt mink.

## Diskussion och slutsats



Figur. 16 resultat av vår undersökning.

Jämfört med tidigare resultat och muntliga redogörelser för mängden musselbankar kan man se en kraftig minskning. De lokaler som husbehovsfiskarna och yrkesfiskarna har pekat ut visar på en markant tillbakagång i bankarnas storlek och antal. Detta beror med stor sannolikhet på flera faktorer. Övergödning och överfiske kan tänkas vara de största. Övergödningen kommer bland annat från jordbruket och enskilda avlopp. En annan bidragande faktor kan vara det ökade antalet fritidsbåtar med septitankar. De allra flesta gästhamnar tillhandahåller tömning av septitankar men många töms ändå under gång. Den ökande mängden näringsämnen från de faktorerna ger en ökad tillväxt av växtplankton och fintrådiga alger. Överfisket skapar en så kallad top-down effekt. Vid överfiske försvinner de stora rovfiskarna och detta leder i slutändan till att mängden växtplankton ökar. Detta tillsammans med övergödning leder till stora mängden växtplankton under blomningarna. När växtplanktonen dör på hösten skapar nedbrytningen av dessa en syrefri miljö på många bottenar vilket kväver musslorna. Det är idag oklart varför musselbankarna i Kungälv försvunnit i så stor omfattning. Tendensen att musselbankarna minskar finns i hela Bohuslän (muntliga uppgifter från Ewa Lawett).

När blåmusslorna minskar bidrar det till att effekten av övergödningen ökar dels genom att filtreringen av näringsämnen minskar samt att de döda musslorna blir en del av övergödningen när de förmultnar. För att bromsa och vända blåmusslans negativa trend måste det till åtgärder som minskar näringsläckage, gynnar vattnets

cirkulation i innerfjordarna samt återskapa setlingshabitat för blåmusslan där dessa har gått förlorade. I de fall där det inte längre är möjligt att återskapa musselbankar på grund av mänsklig aktivitet bör alternativa setlingsområden skapas.

## Förslag till åtgärdsplan

När det kommer till frågan om återskapande av nya musselbankar har vi hittat ett flertal lokaler som är lämpliga för detta. Vi har även identifierat de typer av lokaler som kan vara lämpliga för anläggande av helt nya bankar. Att skapa nya bankar har gjorts med framgång i Danmark. Det är en enkel och relativt billig metod. Den går ut på att man väljer ut en lämplig lokal och dumpar tomma musselskal där. Skalen skapar då en heterogen, hård struktur. Detta utgör en lämplig plats för larverna att settla. Skalen blir även en källa till kalk då larverna skall bilda skal.

På en del platser där musselbankarna försvunnit har ålgräsängar etablerats. På dessa platser är det därför i dagsläget olämpligt att återskapa bankar. Man behöver därför mer noggrant se över vilka platser som är lämpliga för restaurering då det från ett år till ett annat kan ske stora förändringar.

En idé är att återetablering prioriteras i älvmyningen, då detta kan ge effekt i hela fjordområdet. Det är i dagsläget okänt om det är någon genetisk skillnad på blåmusslorna som finns i brackvatten i Nordre Älvs estuarier och längre upp i älven gentemot blåmusslor längre ut i kustbandet. Det vill säga, går det att återetablera med musslor tagna från andra platser? Även om älvmyningen prioriteras bör även återetablering ske på andra ställen, ur miljösynpunkt men också för att skapa referensområden.

Det finns flera metoder för att öka mängden blåmusslor. Här följer några förslag på åtgärder och tekniker som är lämpliga att pröva:

- **Skapa hårbotten**  
Genom att t.ex. lägga ut musselskal på mjukbotten skapas ett substrat som mussellarverna kan settla på.
- **Lägga ut odlade musslor av varierande storlek.**  
I Danmark odlas mycket musslor genom att mussellarver som settlat i odlingar sedan läggs ut på mjukbotten. Metoden fungerar mycket bra där men har inte prövats i någon nämnvärd omfattning i Sverige. Man kan även pröva att lägga ut större musslor från odlingar.
- **Flytta vildlevande musslor**  
Man tar musslor från områden med riklig tillgång och lägga ut dem på lämplig plats. Dessa musslor har oftare tjockare skal och har utsatts för påfrestningar i en liknande miljö.

I samband med denna undersökning har 8-fjordar fört samtal med flera företag som sysslar med musselodling och med att samla in vildlevande musslor. De har alla uttryckt ett intresse av att vilja delta i det fortsatta arbetet med att återetablera

musselbankar. Genom dessa företag går det att få tillgång till musselskal, odlade och viltplockade musslor och annat material som krävs för att genomföra ovanstående åtgärder. Projekt 8-fjordar kommer att gå vidare med resultaten från denna undersökning, uppdatera resultaten och arbeta för återetablering av musselbankar i området.

## Referenser

*Erlandsson et al. (2009). Finn de områden som göder havet mest. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Rapport 2009:56, ISSN: 1403-168X*

*Isaksson (2009). Restaurering av övergödda havsvikar i Västerhavets vattendistrikt - redovisning av regeringsuppdrag. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Rapport 2009:57, ISSN: 1403-168X*

*Kliger och Wernbo (2009). Lokala torskbestånd i 8-fjordarområdet. Examensarbete vid Göteborgs Universitet 2009.*

*Persson (2004) MUSSLOR FÖR MILJÖN – musselodlingens positiva och negativa miljöeffekter*

*2007 Utbredning av blåmusselbankar inom Göteborgs skärgård R 2007:17*

*Muntliga referenser från yrkes- och husbehovsfiskare i Kungälv kommun.*

## Bilaga 1. Frågeformulär

- Vilket var ditt huvudsakliga fiskeområde?
- Ungefär, vilka år var du aktiv?
- Vilka redskap använde huvudsakligen?
- Kommer du ihåg var den största tillgången på musslor fanns? Var låg de största bankarna?
- Kunde du se någon förändring under de år du var aktiv?
- Minskade de i antal?
- Ökade de i antal?
- Har det tillkommit några nya bankar?
- Kan du bekräfta länsstyrelsens data?