

Odd Lindahl och Sven Kollberg
Sven Lovén Centrum för Marina Vetenskaper

Musselodling som miljöåtgärd – från idé till verklighet

Musslor – Naturbete i havet

Nyckelord: musselodling, kretslopp, övergödning, utsläppshandel, musselmjöl

Många kustområden drabbas av övergödning när näring läcker från åkrar och avlopp. Blåmuslor (*Mytilus edulis*) kan inte bara fånga upp näringen. De är också en värdefull råvara för livsmedel, foder och gödning, och i Lysekil använder man musselodlingar för att bedriva handel med närsaltutsläpp.

I många av världens kustområden leder övergödning till förhöjd produktion av växtplankton, och därmed också ökad sedimentation av organiskt material ned till botten. När mikrober bryter ner materialet kan det uppstå syrebrist i bottenvattnet. Detta har uppmärksammats på många håll, inte minst i svenska kustvatten. Med syrebristen följer att bottenfaunan utarmas och i värsta fall dör, medan de djur som kan, t.ex. fisk, försöker fly. I Östersjön söker sig torsk, som normalt förekommer nära botten, istället högre upp i vattenmassan. Till och från råder en liknande situation även i Kattegatt samt Bohuslänns fjordar.

Musselodling – Naturbete i havet

På 1990-talet lanserades idén att odla blåmuslor (*Mytilus edulis*) för att minska mängden växtplankton och därigenom övergödningens negativa effekter. Det var ett nytt synsätt – att betrakta den ökade närsalts- och planktontillgången som en resurs som borde återföras till land.

Blåmuslan är, liksom många marina organismer, en filtrerare. De lever på att pumpa in det omgivande vattnet och filtrera bort partiklar, huvudsakligen växtplankton. Eftersom havsvattnet ständigt är i rörelse, tillförs hela tiden nya partiklar och plankton, även om organismerna är festsittande.

Största delen, ca 80 %, av de närsalter som tillförs kustvattnet kommer från diffusa utsläpp såsom avrinning från skogs- och jordbruksmark, atmosfäriskt nedfall och enskilda avlopp. Resterande 20 % kommer från punktkällor som reningsverk och industrier. Eftersom jordbruksmarken läcker mycket näring, ansåg forskarna, att den näring som återförs från hav till land borde komma lantbruket till nytta.

KORRESPONDENS TILL

Odd Lindahl
Sven Lovén Centrum för
Marina Vetenskaper
Kristineberg 566, 450 34
Fiskebäckskil, Sverige
Epost: odd.lindahl@kva.se
Tel: +46 523 18512
Fax: +46 523 18502

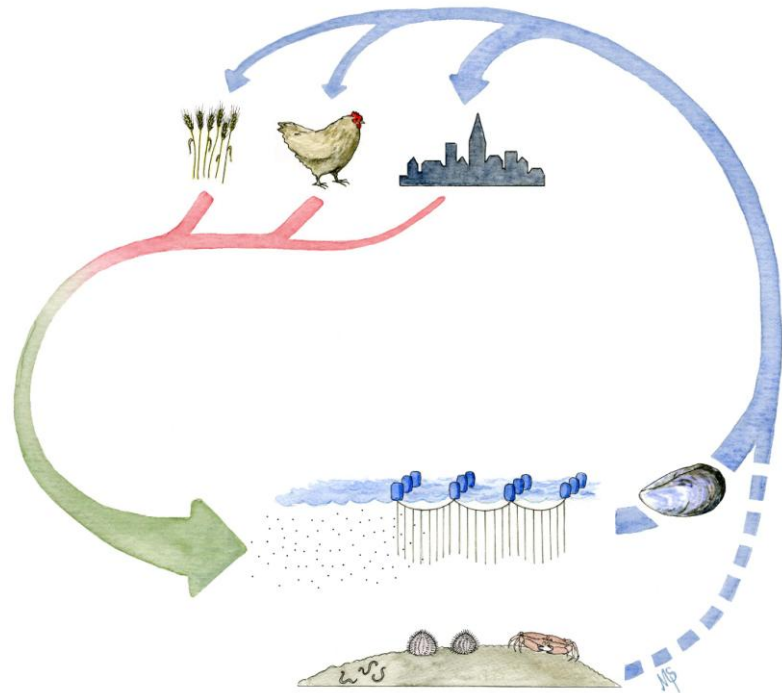
De myntade begreppet "agro-aqua recycling" (Figur 1) där odling och skörd av musslor driver ett kretslopp av närsalter. Eftersom framställning av kväveföreningar är en energikrävande och klimatnegativ process och fosfor är en ändlig resurs, är det av både miljö- och samhällsekonomiskt intresse att försöka fånga upp överskottsnäring i vattnen längs kusten och sedan återutnyttja den i form av mat eller som foder eller gödning i jordbruket.

Det har funnits en musselnäring i Sverige sedan början av 1970-talet, men trots goda förutsättningar avstannade expansionen i början av 1980-talet. Periodvis förekom giftiga alger som gjorde musslorna otjänliga som mat. Algtoxiner ansågs vara en av de mest hämmande faktorerna för en utbyggnad av musselnäringen. För att få igång en kommersiell verksamhet som skulle sätta upp och driva odlingar utifrån ett agro-aqua recycling perspektiv, hade det behövts ekonomiska styrmedel från samhällets sida. Idén om att återvinna närsalter fick därför vila under 1980- och 1990-talet.

Tanken dröjde sig ändå kvar, och vetenskapliga undersökningar kring musslor och musselodling fortsatte inom ramen för en rad olika projekt i början av 2000-talet.

Figur 1:

Musselodling kan liknas vid en motor som driver kretsloppet av närsalter från hav till land. De skördade musslorna används till största delen som matmusslor, men kan även användas som del i foder eller som växtnäring. Teckning Maj Persson.



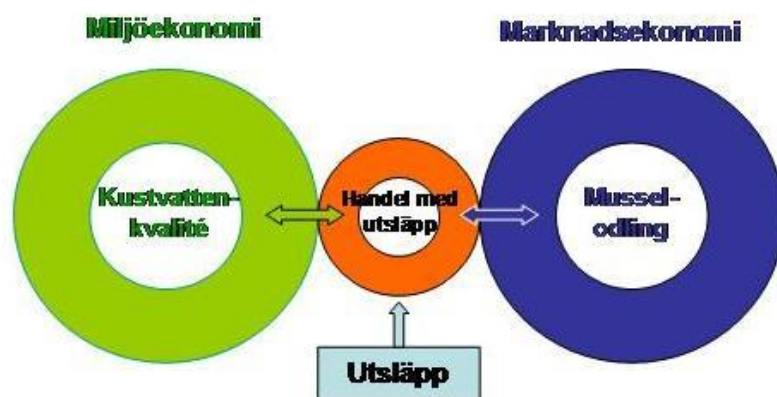
Handel med utsläpp

Ett samarbetsprojekt mellan Kristinebergs Marina Forskningsstation (numera Sven Lovén Centrum, Fiskebäckskil) i Sverige och Östfold Bærekraftig Utvikling i Norge i början 2000-talet blev banbrytande. Tanken var att koppla ihop kommersiell musselodling med kompensationsåtgärder för utsläpp av övergödande ämnen. Idén var en parallell till den globala handeln med utsläpp av koldioxid, men fokuserade istället på lokal handel med

utsläpp av närsalter. Idén går ut på att den som släpper ut näring också har ett ansvar för att näringen tas bort från ekosystemet. Om det är komplicerat eller orimligt dyrt för en utsläppare att själv rena sitt utsläpp, kan denne i stället köpa en kompensationsåtgärd. Ett annat företag, till exempel en musselodlare, kan föra bort motsvarande mängd näringsämnen genom att odla och skörda en viss mängd musslor och får ersättning för denna ekosystemtjänst. Handel med utsläpp är ett sätt att koppla samman marknads- och miljöekonomierna (Figur 2).

Det är relativt enkelt att handla med närsaltsutsläpp om det finns en definierad utsläppare, vanligtvis vid ett punktutsläpp, och denne dessutom har krav på sig att åtgärda utsläppet. När det saknas lagstadgade krav på

Figur 2:
När ett utsläpp av kväve/fosfor kan kompenseras med musselodling innebär handel med utsläppet att musselodlaren får betalt för ekosystemtjänsten "skörd av närsalter".



åtgärder eller om utsläpparen inte enkelt kan pekas ut, vilket oftast är fallet med diffusa utsläpp, är möjligheten att bedriva handel mindre. Man kan t.ex. rätt väl säga hur stort jordbrukets gemensamma utsläpp är, men inte binda de enskilda lantbrukarna till sin del av utsläppen. Något lagstadgat krav för hela jordbruksnäringen att åtgärda de gemensamma utsläppen finns för närvarande inte. Samma sak gäller för diffusa utsläpp av framför allt kvävehaltiga ämnen från bilismen och transportsektorn.

När det gäller lantbrukets näringsläckage skulle ett enkelt sätt kunna vara att utöka EU:s miljöstöd inom lantbruket till att även gälla kustzon och vattenbruk. Detta är dock inte möjligt idag, eftersom stödet specifikt gäller för åtgärder på jordbruksmark, som ju inte finns utanför strandlinjen!

En utvärdering kom fram till att musselnäringen på den svenska västkusten skulle kunna producera 50 000 ton musslor varje år. Om produktionen når den nivån, skulle det kväve som samtidigt tas upp motsvara 20 % av det åtgärdsprogram för kväveminskning i Skagerraks svenska kustvatten, som Länsstyrelsen i Västra Götaland har satt upp till 2010.

Lysekil först ut

År 2004 såg Lysekils kommun musselodling som en möjlig kompensationsåtgärd för kommunens utsläpp av kväve från Långeviks reningsverk. Detta var det första fallet i Sverige,

och möjligtvis i världen, där ett näringsutsläpp skulle bli föremål för direkt handel.

Staffan Westerlund, professor i miljö rätt vid Uppsala Universitet, gjorde en mycket noggrann utredning om EU:s avloppsdirektiv. Han kom fram till att musselodling, inom vissa givna ramar, skulle vara förenligt med direktivets regelsystem för kväverening. Istället för att bygga ett kvävesteg i avloppsreningsverket med 70% rening, som det krävs, skulle hela kväveutsläppet kunna tas om hand genom odling och skörd av musslor.

Lysekils reningsverk släpper ut nästan 40 ton kväve varje år. För att samma mängd kväve ska återföras till land måste cirka 3 500 ton blåmusslor odlas och skördas.

Det gjordes därför en miljökonsekvensutredning (MKB) för odling av 3 900 ton musslor norr om och inom 15 km från Lysekils tätort. Länsstyrelsen i Västra Götaland gav år 2004 tillstånd att prova åtgärden. En rad förbehåll och krav ställdes och försöket kommer att utvärderas 2011.

Lysekils kommun valde att inte själva bli musselodlare utan köper istället denna ekosystemtjänst från ett odlingsföretag, som har det fulla ansvaret för att kväveupptaget sker. Lysekils kommun ersätter det odlade företaget med cirka 1,4 miljoner kr per år. Kostnaden ligger långt under vad 70-procentig kväverening i reningsverket skulle ha kostat. I stället kompenserar musslorna för hela kväveutsläppet (100 %) och som bonus avlägsnas dessutom cirka 3 ton fosfor årligen från vattnet. Vinnare med försöket i Lysekil är således både kommunen och miljön!

Enskilda avlopp och diffusa utsläpp

Längs med den svenska Skagerrakkusten finns sammanlagt omkring 20 små avloppsreningsverk som tillsammans släpper ut ca 150 ton kväve per år. Det skulle krävas 15 000 ton musslor för att kompensera för detta utsläpp och med en kostnad av 100 kr per kilo kväve skulle ersättningen till odlarna bli 15 miljoner kronor årligen.

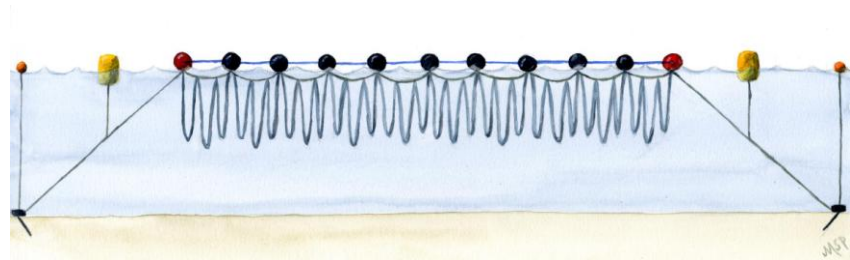
För enskilda hushåll är kostnaden för att ansluta till det kommunala avloppsnätet i många fall höga, speciellt på Skagerrakkusten. De system som vanligen används av enskilda hushåll för rening av kväve är oftast inte så effektiva. Det går lätt att räkna ut att ett hushåll med fyra personer skulle behöva ersätta en musselodlare med ca 500 kronor per år för att kompensera för allt det kväve hushållet släpper ut. Ungefär 600 hushåll skulle motsvara 1 ha musselodling.

Metoden med kompensationsodling av musslor bör dock inte i första hand användas för punktutsläpp där ett regelverk redan existerar. I stället bör det vara en åtgärd främst mot diffusa utsläpp som t.ex. jordbruk och i andra hand små utsläpp där kostnaden för traditionell rening blir orimligt hög.

Odling av musslor i Sverige

Den typ av musselodlingar som används i Sverige kallas långline-system och består av cirka 200 m långa linor som förankras i båda ändarna (Figur 3). Linorna hålls uppe med hjälp av flytelement som fästs med jämna mellanrum. Som flytelement används stående tunnor som bär upp en långlina, liggande flyttunnor som bär upp två långlinor (Figur 4) eller långa rör (Figur 5). Från varje lina hänger odlingsband, som en oändlig serpentin, som fästs med en halvmeters mellanrum. De hänger vanligtvis ner till ett djup på 5-6 m (Figur 6). Odlingsbanden kan ersättas med någon typ av rep eller nät. En tyngd i varje bukt gör så att banden hänger ned. Odlingen placeras där vattnet är mellan 8 och 30 m djupt och måste vara skyddad från alltför grov sjögång.

Figur 3:
Principskiss över en långlineodling. Odlingarna brukar vara ca 200 m långa och odlingsbanden sträcker sig till ungefär 6m djup. Mellan 2 och 10 långlinor brukar utgöra en odlingsenhet. Teckning av Maj Persson.



För att få odla musslor måste man ansöka om odlingstillstånd och oftast krävs också ett arrendeavtal med den som äger marken närmast odlingen.

Figur 4:
Musselodlingar i Trälebergskile norr om Lysekil. Till vänster ses en odlingsenhet med dubbla långlinor med liggande svarta tunnor som lyftbojar och till höger 10 långlinor som bärs upp av blåa stående tunnor.



Odlingarna sätts ut strax innan musselynglen ska sätta sig fast, vilket vanligtvis inträffar en till två veckor före midsommar. Då förekommer oftast rikligt med cirka 1 mm stora musselyngel som självmant fäster på banden. I områden med god vattenomsättning når musslorna en medellängd av 5-6 cm på 12-18 månader. En odling som tar upp en yta av cirka 1 ha ger i medeltal 300 ton musslor vid

skörd och utnyttjar produktionen av växtplankton från ungefär 25 ha.

Idag är västkusten centrum för den svenska produktionen av musslor. Odlingsvolymerna har varit små – mellan 1 000 och 2 000 ton per år sedan början av 1980-talet.

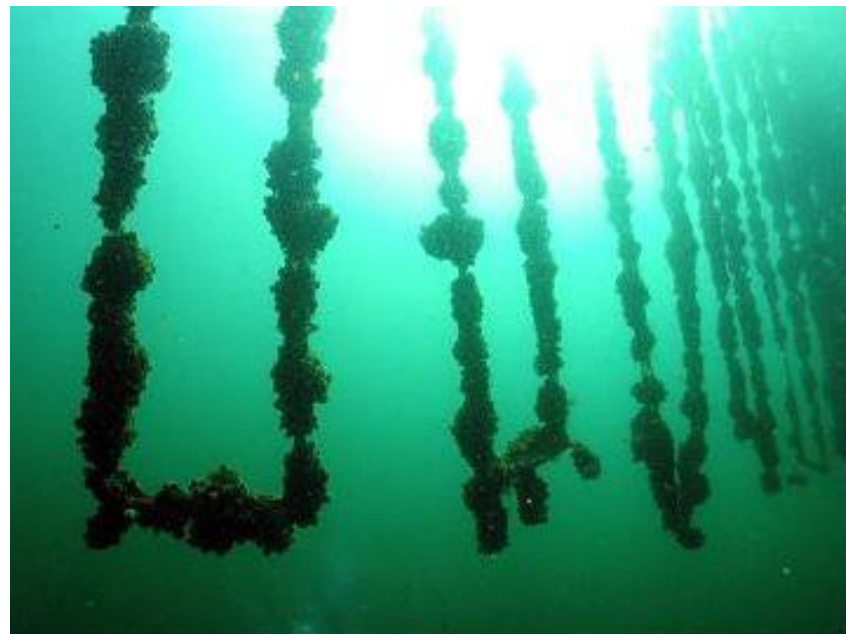
Figur 5:

Musselodlingar norr om Lysekil som bärs upp av rör istället för tunnor.



Figur 6:

Odlingsband i Valbodalen norr om Lysekil. Musslorna är lite drygt ett år och klara för skörd. Varje meter band rymmer ungefär 500 musslor och väger ca 10 kg.



Livsmedelsverket genomförde under 2007 en rundringning till odlarna och bedömde att volymerna troligen skulle fördubblas detta år. Skälet till den långsamma utvecklingen tidigare kan i korthet beskrivas som toxinproblem, att mottagnings- och förädlingsanläggningar har saknats och brist på kapital. Investeringskostnaden för en odling som producerar 300 ton ligger mellan 250 000 och 500 000 kronor, främst beroende på val av bojsystem.

Som tidigare nämndes har den svenska västkusten kapacitet att producera 50 000 ton musslor per år. Det motsvarar ca

175 ha musselodlingar som skördas årligen, och eftersom det tar lite mer än ett år innan musslorna kan skördas skulle det under vissa tider på året finnas odlingar som täcker 300 ha sjöyta.

Svenskarna äter bara 1 000 ton färska musslor per år, resten måste exporteras. Under 2007 uppgick den europeiska konsumtionen till omkring 750 000 ton, och i Europa som helhet råder det brist på musslor. Sverige borde alltså kunna öka sin export.

Störst miljövinst när alla musslor används

När musselodlingar skördas med ett miljöperspektiv ska all påväxt tillsammans med alla musslorna tas upp, så att så mycket som möjligt av näringsämnenas förs tillbaka från hav till land. När skörden sorterats och bearbetats kan upp till 1/3 av musslorna inte användas som livsmedel. Om det i framtiden blir vanligare med musselodling som miljöåtgärd kan denna restfraktion komma att utgöra 10 000-tals ton. Ett flertal studier har därför gjorts för att hitta användningsområden för de utsorterade musslorna.

Musslor som proteinkälla i ekologiskt hönsfoder

Höns och kycklingar har ett stort behov av svavelhaltiga aminosyror, framförallt metionin och cystein i sitt foder. Ofta använder foderföretagen syntetiskt metionin för att berika värfoder och det är också vanligt att hönor får proteintillskott i form av fiskmjöl, eftersom detta innehåller de viktiga aminosyrorna. Men ingen av dessa proteinkällor lämpar sig för ekologisk produktion. Sedan 2003 gäller enligt KRAV och IFOAM (International Federation of Agricultural Movements) att högst 15 % ej KRAV-godkända foderråvaror får användas i fjäderfäfoder för att hönorna ska få kallas ekologiska. Denna andel, där fiskmjöl står för en ansenlig del av metioninbehovet, skulle enligt ursprunglig plan trappas ner till 10 % 2008, 5 % 2010 och 0 % 2012. År 2012 skulle alltså ekologiska hönor endast äta ekologiskt framställt foder. Eftersom syntetiskt metionin inte är tillåtet, och det är svårt att hitta ekologiskt odlade proteinråvaror med tillräcklig halt av de viktiga aminosyrorna, ändrades regelverket våren 2008 och fiskmjöl fick användas tills vidare. Emellertid finns numera ett etiskt motstånd mot att använda fiskmjöl i foder och arbetet att finna en ersättning är lika viktigt som tidigare.

Musselkött innehåller de viktiga aminosyrorna metionin, cystein och lysin, och därför var det intressant att se om musslor skulle kunna fungera som proteintillskott för t.ex. värphöns. Musslor befinner sig dessutom långt ner i näringskedjan, och om man kunde byta fisk mot musslor skulle det ge en stor ekologisk fördel.

Några första försök visade att hönor föredrar kokt musselkött framför vanligt värpfoder (Figur 7). Äggulorna fick kraftig färg (Figur 8) och det gick inte att förnimma någon bismak i

Figur 7:

Hönor som fick välja mellan kokt musselkött (till vänster) och vanligt värpfoder föredrog utan tvekan musslorna.



Figur 8:

Äggulan får gulare färg när hönsen får musslor att äta. Längst ned, där musslorna haft fri tillgång på musslor blev färgen på gulan röd-orange och i kraftigaste laget. Men äggen fick ingen smak av musslor!



vare sig ägg eller hönskött – tvärtom var både ägg och kött mycket smakliga. Kokt musselkött är emellertid svårhanterligt som foder och nästa steg blev därmed att försöka torka och mala musslor till musselmjöl.

En färsk levande mussla kan grovt sägas bestå av 1/3 skal, 1/3 kött och 1/3 vatten. För att separera kött och skal hettar man upp musslorna under ett par minuter. Därefter åker musslorna ut på ett skakgaller där det koagulerade köttet skakar loss från skalet. Sedan kan man enkelt skilja skal från kött, och torka köttet. 1 ton råa musslor ger cirka 50 kg musselmjöl och 350 kg skal. Även skalerna har ett värde, de kan t.ex. användas för kalkning. Energikostnaden för att framställa musselmjöl är cirka 3 kr per kg mjöl.

Musselmjöl har visat sig vara i klass med eller t.o.m. bättre än fiskmjöl när det gäller fettinnehåll och proteiner och halterna metionin och cystein var relativt höga och likvärdiga med de i fiskmjöl (Tabell 1).

Lantbruksuniversitetet i Uppsala, Institutionen för Husdjurens Utfodring och Vård, fortsatte försöken och undersökte om musselmjöl skulle kunna användas som högvärdig proteinkälla i foder för hönor. Resultaten visade att foder med musselmjöl gav lika hög produktion av ägg och lika bra

kvalitet som foder med fiskmjöl. Den enda tydliga skillnaden var att äggen från de hönor som fått musselmjöl hade kraftigare färg på gulan och att hönsen som fick musslor hade mer fjädrar. Det senare var ett oväntat men viktigt resultat, som innebär att hönsen fryser mindre och därmed också äter mindre.

Tabell 1: Proteinhalt och sammansättning av aminosyror i några olika foderråvaror. Värdena för musselkött är från Berge och Austreng (1989), övriga data från Johansen (2007).

	Mussel- kött	Mussel- mjöl	Fiskmjöl	Rapskaka	Ärter	Sojakaka	Vete
Protein, g/kg torrsbstans	645	764	670	237	265	520	120
Metionin g/100 g protein	1,8	2,5	2,8	2,0	1,0	1,4	1,6
Metionin + cystin g/100 g protein	2,6	4,2	3,7	4,5	2,4	2,9	3,9
Lysin g/100 g protein	6,0	7,7	7,4	5,6	7,1	6,2	2,8

Ejdrar tål det gift, okadasyra, som ansamlas i musslor vid algblomning. Musslor som innehåller okadasyra är otjänliga som föda för människor, men skulle hönor kunna äta dem – precis som ejdrarna? För att ta reda på detta, lät man hönor äta musselmjöl som innehöll okadasyra. Man undersökte sedan äggproduktionen och äggens kvalitet och tittade dessutom på hörnornas tarmslemhinna. Resultaten är inte slutgiltiga, men det verkar som att hönorna inte påverkas av okadasyran.

På senare år har den ekologiska äggproduktionen fått ett rejält uppsving. Förutsatt att kostnaden för musselmjöl hamnar på en rimlig nivå, bör det inte vara något problem att hitta en marknad för produkten. Redan idag efterfrågas den av svenska ekologiska äggproducenter.

Musselrester som gödning

Proportionerna mellan kväve, fosfor och kalium i musslor gör att de lämpar sig som gödning för spannmål. De lättvittrade musselskalen tillför kalk, och analyser har visat att materialet även innehåller mikronäringsämnen som bl.a selen. Ett problem däremot är att musslorna lever i saltvatten med hög halt av natriumklorid. Både natrium- och kloridjoner har en negativ effekt på t.ex. potatis. Det är därför viktigt att låta vattnet i musslorna rinna av innan de hamnar på åkern. Samma problem har uppmärksammats vid gödning med fintrådiga alger.

Ett annat problem med musslor är att de får en otrevlig lukt vid förruttelse. För att få fram en produkt som är mer hanterlig, har man därför testat att kompostera musslorna med inblandning av både halm och bark, vilket tar bort lukten. Musslor komposterade med bark skulle dessutom kunna användas som marktäckning av trädgårdsodlare.

Halterna av tungmetaller är låga och kadmiumhalten är jämförbar med den i olika typer av jordbrukskalk.

De odlingsförsök som gjorts visar att musslor och musselrester ger en tydlig gödningseffekt och ökar skörden

med mellan 25 och 50 % jämfört med ogödslad mark. Även det komposterade materialet fungerar som gödning.

Det ligger närmast till hands att utnyttja materialet som gödning i ekologiskt drivna jordbruk. Om man på västkusten producerade 50 000 ton musslor per år, skulle det täcka näringsbehovet för en fjärdedel av dagens ekologiska spannmålsodling på Bohuskusten.

Bottensediment under musselodlingar

I litteraturen har det förekommit skiftande uppgifter om vad som händer med bottensedimenten under musselodlingar. Dessa sediment får ta emot stora mängder organiskt material från musslorna och det är viktigt att veta hur nedbrytningen går till. I vissa undersökningar har man noterat att en del av kväveföreningarna omvandlas till kvävgas och därmed blir biologiskt inaktiva – s.k. denitrifikation. I andra undersökningar har man visat att musselodlingen medfört en ökning av biologiskt tillgängliga kväveföreningar, och på så sätt leder till lokal övergödning.

För att ta reda på mer om detta gjordes en studie på platser där odling pågått sedan länge. Nedbrytningshastigheten i odlings sedimenten var betydligt högre än i de referensytor

Figur 9:

Kompostering av musselavfall med halm. Komposten var nästan helt luktfri efter bara någon dag och färdig att användas efter 3 månader.



man jämförde med. Syreförbrukningen var 3-7 gånger högre och ammoniumflödet 17-200 gånger högre i odlings sedimenten. Det värst drabbade sedimenten var syrefria och fläckar med svaveloxiderande bakterier fanns på sedimentytan. Denitrifikationen hade nästan helt avstannat och i stället bildades ammonium. I två andra odlings sediment var nedbrytningen förhöjd och även om denitrifikationen var något tillbakahållen så bildades likväl kvävgas.

I samband med den omfattande etableringen av musselodlingar i Lysekilsområdet kom dessa att bli föremål för liknande studier. Preliminära resultat visar att typen av sediment spelar stor roll liksom bottenfaunans artsammansättning. Placeringen av odlingarna är enormt viktig för att nedfallande organiskt material ska kunna brytas

ned utan att syrefria förhållanden uppstår. Den viktigaste faktorn är goda strömförhållanden så att bottenvattnet hela tiden byts ut. Mängden kväve i havsvattnet kan därmed minska ytterligare när denitrifikationen fortgår i sedimenten under odlingarna.

Miljögifter i musslor



Figur 10:

Kompostering av musselavfall med bark. Den färdiga brunsvarta produkten med pärlemorglänsande skalbitar är dekorativ att använda som täckning och gödning av rabatter och blomkrukor.

En litteraturstudie gjordes av innehåll och halter av miljögifter i musslor från svenska västkusten. Halterna jämfördes med de gränsvärden som fastlagts i rekommendationer och lagstiftning för livsmedel, foder och för tillförsel på åkermark. Dessutom har jämförelse gjorts med den norska miljötilståndsklassningen som Statens Forureningstillsyn (SFT) tagit fram för bedömning av marina områdens allmäntillstånd.

Studien omfattade en grupp tungmetaller och arsenik samt olika organiska ämnen med eller utan halogener. För organiska substanser har analystekniken förfinats med tiden, varför endast värden från de senaste åren tagits med. På senare tid har medicinrester uppmärksammats, men kunskap saknas om vilka effekter de har i den akvatiska miljön. Analysvärden för denna grupp finns inte ännu och ett trettiotal ämnen är endast omnämnda som riskämnen.

Sammanfattningsvis ligger värdena för samtliga tungmetaller i regel under rekommenderade gränsvärden. Den enda metall som kan utgöra ett riskmoment är kadmium i tillförsel på jordbruksmark. Med gällande gränsvärde kan man dock sprida tio ton musselrester per hektar och år, och odlingsförsök har visat att den optimala doseringen är mellan 5 och 15 ton per hektar.

Ett ämne som inte klarar miljötilståndsklassningen är tributyltenn, som används i båtbottnfärg. För denna substans saknas dock gränsvärden för foder och livsmedel. För PCB ligger värdena i musslor långt under alla gränsvärden och även dioxin ligger under om äldre och analysmässigt osäkra värden inte tas med. Den enda substans i övrigt där värdet i blåmussla hamnar i närheten av gränsvärdet är toxafen, där analyserna från 2002 visar på en

halt i nivå med gränsvärdet. Dessa resultat kräver fortsatt uppmärksamhet.

Lovande framtidsutsikter

Musselodling är ett enkelt, kostnadseffektivt, flexibelt och praktiskt sätt att förbättra kustvattenkvaliteten på många kustavsnitt. Samtidigt produceras högvärdigt marint protein och arbetstillfällen skapas i kustområden, vilket är angeläget i en tid när fisktillgången och antalet fiskare stadigt minskar. Eftersom musslor ligger tidigt i näringskedjan är de ekologiska farhågorna med en kraftigt ökad produktion obefogade, förutsatt att den görs rätt, även om musslor skulle ersätta fisk till mjölproduktion för foderindustrin. Musselodlingar som ekosystemtjänst kan i tempererade områden, inklusive Östersjön, bli en ny global industri för att motverka övergödning och därmed förbättra kustvattenmiljön.

Sammanfattningsvis: **Gör miljön och dig själv en tjänst – ät mera musslor!**

Finansiering

Projekt "Miljömusslor" har under perioden 2000 – 2007 finansierats genom anslag från MISTRA, FORMAS, Intrerreg IIIA, Nordiska Rådet, Fiskets Strukturfondsmedel, SLU Ekoforskning, Ekhaga och Prytz Stiftelser samt RAMBO AB.

Lampliga webbsidor

Miljöbakgrund

www.regeringen.se/sb/d/108/a/1716

www.o.lst.se/miljomal

www.mat21.slu.se/publikation/pdf/99.pdf

Forskningens resultat

www.miljomusslor.loven.gu.se/

www.norden.org/pub/sk/showpub.asp?pubnr=2008:536.