

# VÄSTERHAVET

Aktuellt om miljön i Skagerrak,  
Kattegatt & Öresund

2016

**TEMA: HAVET SOM RESURS**

**Vem äger havet?  
En resurs av skönhet  
Nyttan med Västerhavet  
Algbonde - ett framtidsyrke?**



Alger är förhållandevis lätt att odla, ger bra skördar och kan användas till mängder av spännande produkter.”

ALGBONDE - ETT FRAMTIDSYRKE? SID. 12

LEDARE

INNEHÅLL

## Havets resurser - vår framtid

**”JAG KOMMER JUST** från ett möte om mikroplast i haven. Skrämmande fakta om mängder och effekter av 60 års materialanvändning på land speglad i havsmiljön. På mötet visade kommunpolitiker från hela landet sitt stora engagemang för frågan och man föreslog en hel del lösningar för vad som kunde göras åt saken på lokal, regional och nationell nivå. Havet engagerar människor och havets möjligheter att fortsätta vara en resurs i en snabbt föränderlig värld är en fråga som är hetare än någonsin. Hur kan man använda engagemanget till att göra något åt både gamla och nya synder när havet redan överutnyttjats i många avseenden? Kan teknikutveckling, nya idéer och innovation bidra till mer förnuftigt nyttjande, som kan återställa funktionen av nyttiga ekosystemtjänster? Och ger vår havsplanering utrymme för detta framöver?

**KANSKE KOMMER DAGENS** yrkesfiskare att övergå till att vara sjö- och havsbrukare istället, med obefintligt behov av trålning och utan långa transportsträckor. Externa ”havs batterier” ger oss energi med hjälp av sol och fotosyntes, eller utvinns från vind och vågor. Kommersiellt näringsutnyttjande ute till havs eller i sedimenten bidrar till bättre havsmiljö, samtidigt som kretsloppet av övergödande ämnen kan slutas och återföras till odlingsjorden.

**OM MAN FUNDERAR** över dessa frågor bör man öppna sitt sinne, se långt bortom en generation och helst fråga nästa generation om råd. I Västerhavet 2016 berättas om möjligheter och början på vägen mot denna ljusnande framtid där du också kan spela en roll.”

**Helena Björn**  
Miljöstrateg i Lomma kommun



Ytterligare ett mycket varmt år .....	3
Basen i havets näringsvävar .....	4
Samarbete för att minska oönskade fiskefångster.....	5
Nyttan med Västerhavet .....	6
Spara värdefulla havsmiljöer för framtiden.....	8
Lokal förankring - nyckeln till hållbar turism .....	9
Smart mat från Västerhavet .....	10
Algbonde - ett framtidsyrke? .....	12
Vårt samhälle driver övergödningen av havet .....	14
Fiskaryrket innebär frihet - trots all reglering .....	15
För Annika är havet en resurs av skönhet .....	16
Vem äger havet? .....	18
Havsplanering - verktyg för att hålla sams.....	19
Flytande naturgas inte ideala fartygsbränslet .....	20
Svensk havsenergi bidrar till havets hälsa .....	21
Notiser .....	22

**Västerhavet 2016** ges ut av Kontaktgrupp Hav (se omslagets baksida). Rapporten beskriver på ett populärvetenskapligt sätt miljösituationen i Västerhavet. Utformningen av artiklarna sker i samråd mellan författarna och redaktionen.

**Redaktör:** Marie Svärd, Havsmiljöinstitutet

**Grafisk form & layout:** Maria Lewander, Havsmiljöinstitutet

**Omslagsfoto:** Roine Karlsson för Seafarm

**Copyright:** Författarna och Kontaktgrupp Hav, om inget annat anges. Författarna ansvarar själva för artiklarnas innehåll. Citera oss gärna men ange alltid källan.

**ISSN:** 1104-3458

**Tryck:** Billes, juni 2016. Tryckt på Arctic Volume, 115 och 170 g (FSC-märkt).

**Upplaga:** 6 500 exemplar

**Beställ fler exemplar på:**

[www.havsmiljoinstitutet.se/vasterhavet](http://www.havsmiljoinstitutet.se/vasterhavet)



År 2015 blev ytterligare ett i raden av mycket varma år, men inte fullt så varmt som 2014, som var det hittills varmaste i Sverige. Stormarna Egon i januari och Gorm i november medförde rekordstora vågor och högt vattenstånd.

**A**r 2015 inleddes med mildt och nederbördsrikt väder i januari. Den 10 januari passerade stormen Egon, som bidrog till det rätt omfattande inflödet av saltvatten till Östersjön under vintern 2014/15. Vid Väderöarna uppmättes den maximala våghöjden till 14,4 meter, vilket är det hittills högsta som observerats i svenska farvatten.

Februari fortsatte med mildt väder. Vinterns inte alltför omfattande snötäcke smälte successivt och vårfloren i de västsvenska farvattnen blev ganska beskedlig. Den 11 februari sattes nytt värerekord för februari i Göteborg med 11,6 grader.

### Värmen kom av sig under våren

Det för årstiden varma vädret fortsatte i mars. I synnerhet de första tre veckorna bjöd på betydande temperaturöverskott, men sedan började temperaturerna sjunka till normala värden.

April fortsatte med den så typiska variationen mellan varma och lite kyligare luftmassor. Det var dock en viss övervikt för de varma luftmassorna.

I maj kom vårvärmen definitivt av sig. Det ena regnområdet efter det andra passerade. Göteborg fick uppleva sin regnigaste majmånad sedan mätningar startade 1860. Linhult i Västergötland och Hävelund i Bohuslän satte också nya regnrekord för serier som båda startade 1911. Temperaturen var lägre än normalt, och i synnerhet var dagstemperaturerna mycket blygsamma.

### Semesterväder först i augusti

Vädret i juni fortsatte i samma regniga och svala stil som i maj. Det envetna regnandet ledde efterhand till höga flöden i



FOTO: PER BENGTSON/GRÖN IDE

# Ytterligare ett mycket varmt år

vattendragen, bland annat kom Klarälven upp i varningsnivå i början av juni. Midsommarhelgen var en vädermässig besvikelse på många håll, men Göteborg kom i alla fall upp till 22 grader på midsommardagen.

I början av juli fick vi så en värmebölja och man kanske vågade hoppas på en bestående väderomläggning. Men värmen bröts den 6 juli av ett intensivt lågtryck med busväder, bland annat fick Uddevallabron stängas av. Resten av månaden fortsatte sedan ostadigt och rätt svalt.

En bit in i augusti månad tog ett högtryck kommandot med högsommarvärme och sol. Till slut blev torkan besvärande på sina håll, men en ostadig avslutande vecka gav välbehövlig väta.

### Stormig höst

Hösten inleddes med variationsrikt väder under september. Som helhet blev månaden lite varmare och regnigare än normalt.

I oktober var det högtryck med torrt eller mycket torrt väder som dominerade och flödena i vattendragen sjönk. Väst-sverige var inte det allra torraste området, men exempelvis upplevde Vänersborg

med sammanlagt endast 4 mm sin torraste oktober sedan 1920.

November bjöd på en helt annan väderbild. Månaden blev nederbördsrik och två stormar passerade. Den första stormen kallades Freja och passerade den 8 november med som mest 28 m/s vid Måseskär. Den andra och kraftigare stormen passerade den 29 november. Ovädret kallades Gorm och gav en medelvind på 30 m/s på Hallands Väderö. Kanske ännu mer anmärkningsvärt är att vattenståndet kortvarigt i Halmstad och Ängelholm nådde runt 2,5 meter över medelvattenstånd.

### Mild avslutning

Ytterligare en storm, Helga, passerade den 4 december. Stormen följdes av rikligt regn och kring den 6-7 december rådde mycket höga flöden i vattendrag i västra Götaland. Månaden bjöd på för årstiden mycket höga temperaturer. Den 20 december hade Göteborg hela 12,7 plusgrader, vilket är drygt en grad över tidigare decemberrekord från år 2006. ■

### TEXT & KONTAKT:

Sverker Hellström, SMHI  
sverker.hellstrom@smhi



# Basen i havets näringsvävar



Kiselalger är de alger som dominerar i Västerhavets vår- och höstblomningar. De förekommer i en mängd olika former och exempel syns i blå och rosa bilden.

FOTO: ANN-TURI SKJEVIK



FOTO: KONSTANTIN NOVIKOV/SHUTTERSTOCK

## > FAKTA NYTT MUSSELGIFT

AST (Amnesic Shellfish Toxin) har för andra gången i rad, i april 2016, uppmätts i svenska musslor. Giftet har aldrig tidigare observerats i Sverige. AST produceras av arter inom kiselalgläktet *Pseudo-nitzschia* och kan anrikas i musslor som vi sedan äter. De första symptomen på förgiftning är illamående, kräkningar, diarré och magkramp. Värsta scenariot ger minskad smärtreaktion, yrsel, hallucinationer och minnesförlust.

Havet är fullt av små plankton. Det är viktigt att hålla koll på hur mängder och sammansättning varierar, eftersom det påverkar så mycket annat i havet. Växtplankton är en viktig resurs som utgör föda för många organismer. Men kan också ställa till det om tillväxten blir så stor att konsumenterna inte hänger med, eller om det är skadliga alger som produceras.

**M**ikroalger eller växtplankton är, precis som namnet säger, växter. Precis som sina motsvarigheter på land innehåller de klorofyll och kan använda solljus som energikälla. För att tillväxa behöver de även näring. De största näringskällorna är fosfor och kväve. Växtplankton är längst ner i näringskedjan och är de som reagerar först när tillförsel av näringsämnen till havet ändras. De är därför bra indikatorer på effekter av närsaltstillförsel från land.

Analys av växtplankton är en ganska tidskrävande och därför kostsam procedur, som utförs på ett fåtal väl valda stationer ungefär månadsvis året om. På några platser sker provtagning varannan vecka. Analyserna görs med hjälp av ljusmikroskop där de olika arterna identifieras, mäts och räknas. Efterhand får man långa tidsserier där man kan följa förändringar i antal, biomassa och artsammansättning vilket är mycket värdefullt i miljööver-

vakningen. Växtplankton innehåller flera pigment, bland annat klorofyll. Klorofyll provtas och analyseras för att ge en grov uppskattning på växtplanktonbiomassa. Det är en enklare och snabbare analys än växtplanktonanalys med mikroskop och görs därför vid fler provtagningspunkter.

## Normal vårblooming

När växtplankton tillväxer fort kan de bilda algbloomingar. De flesta algbloomingar är till nytta för det marina ekosystemet. Djurplankton äter växtplankton och många djur på botten, bland annat musslor, lever av plankton som de filtrerar ut ur vattenmassan.

I Västerhavet inträffade vårbloomingen 2015 mellan två provtagningsstillfällen, i mitten av februari. Det kan man se på skillnaden i mängden näringsämnen i vattnet vid de två tillfällena, höga halter i februari och låga i mars. Inne i de Bohuslänska fjordarna brukar vårbloomingen

komma igång någon månad senare, och så var det även detta år.

## Skadliga alger i musslor

Vissa växtplankton kan vara skadliga. Det gäller bland annat arter som producerar alggifter som kan ansamlas i djur som livnär sig på plankton, såsom musslor. Musslor som fått i sig alggifter kan vara skadliga att äta. Skadliga alger återfinns med ojämna mellanrum i våra vatten. SMHI och Livsmedelsverket övervakar förekomst av skadliga alger och alggifter i musslor och ostron. Under våren och hösten 2015 fanns skadliga arter över varningsgränsen. Förekomst av skadliga alger eller uppmätta gifter i musslor kan innebära att skörd av odlade musslor stoppas och att allmänheten rekommenderas låta bli att plocka och äta vilda musslor. Musslor som saluförs i den kommersiella handeln är alltid kontrollerade. Efter en tid försvinner gifterna från musslorna, som fortsätter att filtrera vattnet i havet, och de kan åter konsumeras. ■

## TEXT & KONTAKT:

Ann-Turi Skjevik och Bengt Karlson, SMHI  
ann-turi.skjevik@smhi.se

# Samarbete för att minska oönskade fiskefångster

Reformen av EU:s gemensamma fiskeripolitik innebär att utkast av kvoterade arter förbjuds. Införandet innebär att fiskeredskap behöver förbättras så att oönskade fångster undviks så långt det är möjligt. Omställningen ska stötta av sekretariatet för selektivt fiske vid SLU, som samarbetar med fiskenäringen för att hitta de bästa lösningarna.



FOTO: ANDREAS SUNDELÖF

**E**n av de viktigaste följderna av den nyligen reviderade fiskeripolitiken i EU är skyldigheten att landa alla fångster av arter som omfattas av kvoter. Landningsskyldigheten innebär att alla fångster ska registreras och tas i land, och även räknas av från kvoterna. Tidigare gällde detta bara den del av fångsten som landades. Det går alltså inte längre att slänga tillbaka de delar av fångsten som är för liten eller betingar ett lågt pris. Inte heller får man fortsätta fiska när en kvot är slut, såvida inte det redskap som används är dokumenterat effektivt på att sortera ut den fisk som inte längre får fiskas. Landningsskyldighetens uttalade mål är att "minska mängden oönskade fångster och minimera eller helt sluta med resursförstörande metoder".

I samband med att reglerna kring landningar skärps höjs kvoterna med den mängd som tidigare uppskattats vara utkast. Det innebär att den som kan undvika oönskade fångster kan tjäna pengar. Förutom att det blir ett incitament för att utveckla ett mer selektivt fiske förväntas de nya reglerna ge pålitligare fångstuppgifter. Dessa utgör i sin tur ett viktigt underlag för att uppskatta hur fiskbestånden mår.

## Även praktisk kunskap behövs

Infasningen av landningsskyldigheten för

bottenlevande arter i Västerhavet inleddes 2016, och skall vara helt klar 2019. Även om svenskt fiske redan i dagsläget till viss del använder selektiva redskap kommer landningsskyldigheten att innebära stora utmaningar. Regeringen har därför avsatt medel under 2014-2017 för att hjälpa fisket att efterleva reglerna.

Havs- och vattenmyndigheten har som ansvarig myndighet uppdragit åt SLU att inrätta ett sekretariat för selektivt fiske, för att hjälpa yrkesfiskare att formulera sina idéer och genomföra dessa. Grundidén är att näringen har viktig sakkunskap och en övergripande bild av de utmaningar och möjligheter som införandet av landningsskyldigheten innebär. Sekretariatet samlar årligen in näringens idéer och tar fram projektförslag. Projekt som beviljas av Havs- och vattenmyndigheten leds av SLU och består av två delar. Först en utvecklings- och utprovningsfas som fiskaren själv utför. Sedan följer experimentellt provfiske där SLU deltar och till sist skriver en slutrapport.

## Projekt ger nya redskapslösningar

Under 2014 och 2015 beviljades 17 av 40 föreslagna projekt. Merparten har tyngdpunkt på Västerhavet där redskapslösningar för trålfiskerier efter räka, havskräfta, bottenlevande fisk och sill utvärderats

⤴ **Den nya landningsskyldigheten innebär att fokus läggs på allt som fångas och inte bara på det som landas. Här en pelagisk trål för fiske av sill i Skagerrak med en inmonterad rist. Detta utvecklade redskap ska sortera ut gråsej som ibland fångas oavsiktligt i detta fiske.**

genom projekten. Andra har fokuserat på att utveckla mer selektiva redskap i burfiske efter torsk och räka samt i lax- och torskfisket i Östersjön. De utmaningar och möjligheter landningsskyldigheten innebär kommer att vara olika beroende på vad, var, när och hur det fiskas. Avsikten med arbetet inom sekretariatet för selektivt fiske är att skapa en öppen och så komplett verktygslåda som möjligt, för att den enskilde fiskaren skall kunna hitta ett utprovat redskap lämpligt för de specifika problem som behöver lösas för att klara landningsskyldigheten när den implementeras fullt ut 2019. ■

## TEXT OCH KONTAKT:

Daniel Valentínsson,  
Institutionen för akvatiska resurser, SLU  
daniel.valentinsson@slu.se

## LÄSTIPS:

Selektivt fiske: beviljade projekt och slutrapporter:  
[www.slu.se/selektivtfiske](http://www.slu.se/selektivtfiske)

EU:s gemensamma fiskeripolitik: [ec.europa.eu/fisheries/cfp/](http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/)

Det är en hisnande och nästan omöjlig uppgift att förstå havets fulla betydelse. Begreppet ekosystemtjänster används för att beskriva hur vi på ett systematiskt sätt kan synliggöra alla de tjänster eller nyttor som ekosystemen bidrar med till vårt välbefinnande.

# Nyttan med Väster

**T**jänsterna havet ger oss kan vara produktion av fisk och skaldjur som vi äter, växtplanktonens syrgasproduktion som vi behöver för att andas, upprätthållandet av livsmiljöer för havens djur och växter, och möjligheten att ta en strandpromenad eller att samla snäckskal för att göra halsband.

## Vi nyttjar havet på många olika sätt

Bland ekosystemtjänsterna finns stödjande tjänster, som upprätthåller ekosystemens funktion i Västerhavet. Ett exempel på en sådan tjänst är kretsloppet av kväve, syre, kol och andra ämnen som är nödvändiga för havsekosystemens orga-

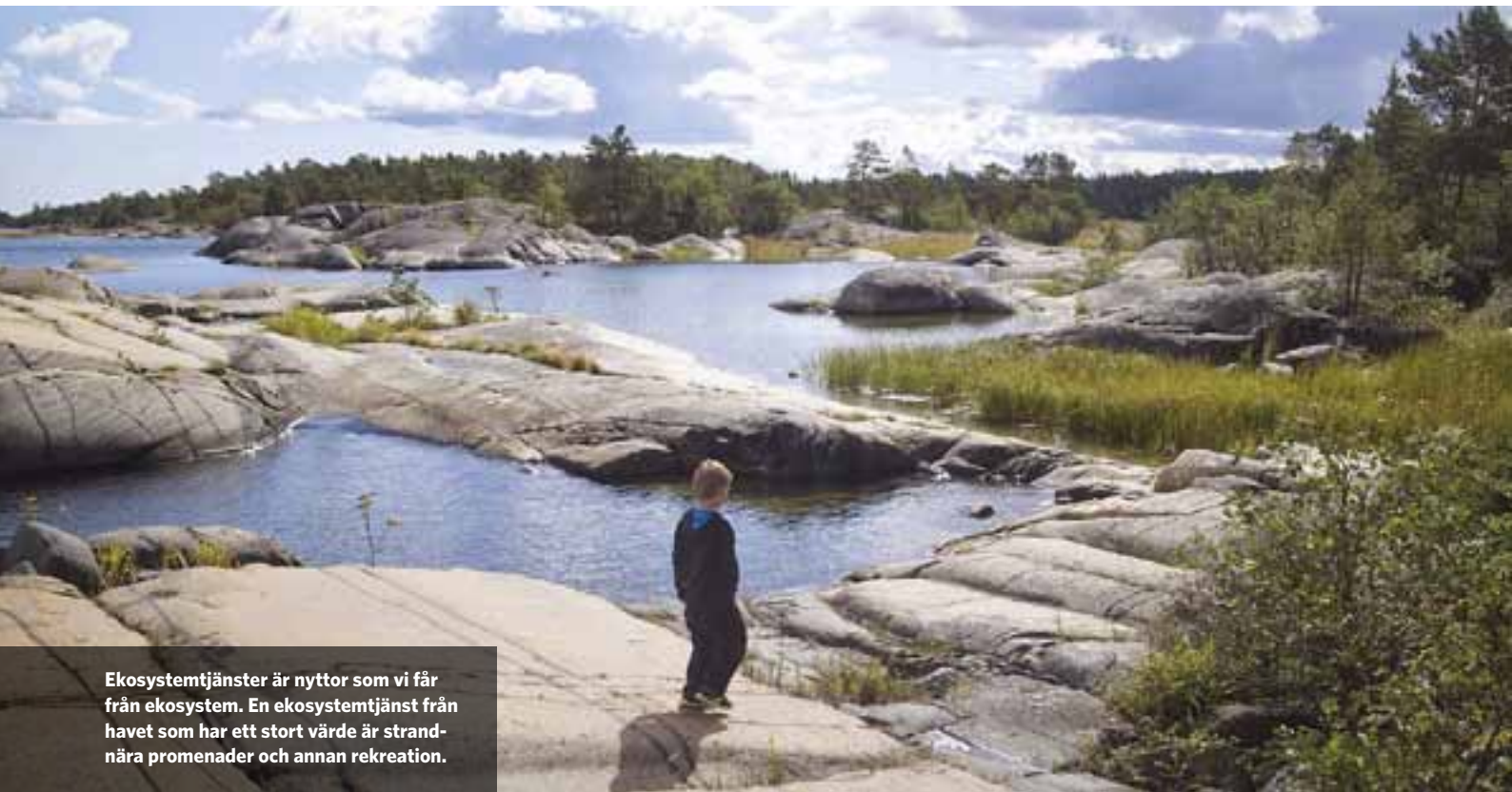
nismer på olika sätt. Lagom är bäst, och en lagom tillgång på dessa ämnen gör att tjänsten fungerar optimalt.

Miljöproblemen i havet och på land skulle varit ännu större om inte havet hade tillhandahöll reglerande ekosystemtjänster. Ett bra exempel är naturlig rening av gifter och näringsämnen, som via partiklar kan transporteras till djupa sediment där de så småningom blir oåtkomliga för naturens fysiska, kemiska och biologiska processer.

Havets ekosystem ger oss också försörjande ekosystemtjänster som i sin tur ger varor som kan säljas på en marknad. Där ingår att havet förser oss med livs-

medel, via såväl yrkesfiske som fritidsfiske och odling. Bioenergi kan utvinnas från sjöpungrar, vass, alger, fiskrens och annat organiskt material som kan odlas eller skördas vilt.

De nyttor som knyter an till vår upplevelse av havet kallas kulturella ekosystemtjänster. De flesta av oss betraktar med all säkerhet stunder av rekreation och upplevelser på, i eller vid havet som mycket värdefulla. Enkla, havsnära promenader och bad kostar inget men är de vanligaste formerna av rekreation, men även båturer, fritidsfiske, paddling, dykning eller avnjutande av lokalt producerad havsmat är högt uppskattade tjänster som är



Ekosystemtjänster är nyttor som vi får från ekosystem. En ekosystemtjänst från havet som har ett stort värde är strandnära promenader och annan rekreation.

## EKOSYSTEMTJÄNSTER I HAVET



KÄLLA: OMARBETAD EFTER ORIGINAL FRÅN REGERINGSKANSLIET

# havet

viktiga för kustsamhällellenas närings- och kulturliv.

### Många tjänster är påverkade

För att havsmiljöns alla värden och nyttor skall bevaras är det viktigt att bedöma om havets ekosystemtjänster tas tillvara på ett hållbart sätt och om miljöns förmåga att tillhandahålla värdefulla tjänster försämras eller förbättras. Nu har en ordentlig bedömning av tillståndet för ekosystemtjänster från svenska hav gjorts för första gången. Sammanställningen bygger på ett mycket brett underlag och visar att de grundläggande stödjande och reglerande tjänsterna i allmänhet var påverkade i

Västerhavet. Tillståndet för försörjande och kulturella tjänster är däremot i större utsträckning gott.

Tillståndet för fyra typer av havsbase-erade ekosystemtjänster har bedömts vara dåligt i Västerhavet. Försörjningen av livsmedel är en sådan kategori. Detta beror på att bestånden av torsk, sej, hälleflundra och de flesta andra arter som yrkesfisket fångar i Västerhavet inte når upp till god miljöstatus enligt havsmiljödirektivet. Detsamma gäller andra råvaror, som främst omfattar foderfisk. Exempelvis är tillståndet för skarpsillen allmänt sett otillräckligt i Västerhavet, även om det finns gott om skarpsill på sina håll.

De flesta ekosystemtjänster och värden är beroende av att det finns väl fungerande näringsvävar i havet. Bestånden av fisk, fågel och marina däggdjur är beroende av att det finns tillräckligt med föda och fisken kan i sin tur påverka förekomsten av alger och planktonorganismer. I flera avseenden verkar näringsvävarna i Västerhavet vara starkt påverkade. Exempelvis är fiskpopulationernas tillstånd problematiska eftersom många fiskarter påverkas genom fiske som inte är hållbart. I vissa miljöer leder det även till minskad förekomst av betande organismer vilket indirekt bidrar till ökad tillväxt av fintrådiga alger. Detta ger negativa konsekvenser bland annat för Västerhavets ålgräsängar.

### Livsmiljöer är hotade

Många livsmiljöer, såsom produktiva algbälten och ålgräsängar, artrika miljöer med djupvattenskoraller och djupa mjukbottnar, är utöver sitt eget värde en förutsättning för andra tjänster. I Västerhavet bedöms tillståndet för många av dessa livsmiljöer vara dåligt. Detta beror delvis på att övergödningen lett till syrebrist,

som begränsar livsmiljön för många djur. Dessutom är förekomsten av ålgräsängar är starkt påverkad i många av Skagerraks kustområden. Här är det troligt att både övergödning och störningar i näringsvävarna till följd av överfiske ligger bakom det försämrade tillståndet.

Det finns alltså risk att ekosystemtjänster vi får från Västerhavet försämras av mänsklig påverkan. De två främsta exemplen är fiske och övergödning, som troligen påverkar flera olika ekosystemtjänster negativt. Samtidigt finns det vissa ekosystemtjänster, som kunskap och inspiration, vilka i hög grad kan upprätthållas även i ett hav som är mer eller mindre påverkat av mänskliga aktiviteter.

Havets ekosystem erbjuder alltså många olika nyttor. Att lyfta fram alla typer av ekosystemtjänster kan leda till att miljöproblem åtgärdas, eftersom det synliggör tjänster som inte normalt nyttjas på en marknad, men som ändå är värdefulla. Exempelvis kan kostnader för åtgärder som leder till att dessa tjänster bevaras eller återskapas, vägas mot kostnaden för uteblivna tjänster om åtgärderna inte utförs. Att tala om ekosystemtjänster är dessutom ett sätt att belysa den stora bredd av nyttor och nöjen som havet faktiskt erbjuder, ofta alldeles gratis. ■

### TEXT & KONTAKT

Andreas Bryhn,  
Institutionen för akvatiska resurser, SLU  
andreas.bryhn@slu.se

Mats Lindegarth, Havsmiljöinstitutet  
mats.lindegarth@havsmiljoinstitutet.se

### LÄS MER

Rapporten "Ekosystemtjänster från svenska hav - status och påverkansfaktorer" Havs- och vattenmyndigheten 2015:12.

EKOSYSTEMTJÄNSTER I VÄSTERHAVET	
Ekosystemtjänst	Status
Biogeokemiska kretslopp	Måttlig
Primärproduktion	Måttlig
Näringsväv	Dålig
Biologisk mångfald	Måttlig
Livsmiljö	Dålig
Resiliens	Måttlig
Luft- och klimatreglering	Måttlig
Sedimentkvarhållning	Måttlig
Reglering av övergödning	Måttlig
Biologisk reglering	Måttlig
Reglering av giftiga ämnen	Måttlig
Livsmedel	Dålig
Råvaror	Dålig
Genetiska resurser	God
Resurser för läkemedels-, kemi- och bioteknologiindustrin	God
Utsmyckningar	God
Energi	God
Rekreation	Måttlig
Estetiska värden	Måttlig
Vetenskap och utbildning	God
Kulturarv	Måttlig
Inspiration	God
Naturarv	Måttlig

# Spara värdefulla havsmiljöer för framtiden

FOTO: EWA LAWETT

Sverige har över hundra års erfarenhet av naturskydd och det finns en mängd olika typer av områdesskydd, allt från stora nationalparker och naturreservat till små biotopskydd. Till år 2020 ska tio procent av våra vattenmiljöer vara skyddade och vi har bara kommit upp till knappt sju procent. Men ytterligare tre procent motsvarar ett nationellt havsområde på över 5000 kvadratkilometer, eller dryga miljonen fotbollsplaner. Resan dit är ingen enkel seglats.

En undersökning som genomfördes 2015 (TNS/Sifo) anser 81 procent att det är viktigt att skydda natur. Bara tre procent tycker att det inte är viktigt. Ändå möts planerade skydd ofta med stor skepsis och motstånd. Inte sällan påstås det att ett skydd skulle lägga en död hand över området eftersom det alltid innebär någon form av begränsningar i hur området kan nyttjas.

Trots en positiv inställning dröjde det hundra år innan Sverige fick sin första marina nationalpark när Kosterhavet invigdes 2009. I regeringens beslut framgår att skyddet av områdets höga marina värden ska vara starkt. Samtidigt ska parken fortsätta att nyttjas och brukas, på ett hållbart sätt, och förvaltningen måste anpassas efter detta. De som var skeptiska och negativa innan området blev nationalpark är idag överlag positiva. Men samtidigt är nästan alla ideella naturorganisationer kritiska till att visst brukande, som trålfiske av räka – dock hårt reglerat – fortfarande är tillåtet. Det är svårt att göra alla nöjda.

## Långt kvar till målet

Naturskyddet i Sverige ska bidra till att uppfylla våra miljömål. Sverige har fastställt samma mål som man enats om internationellt (FN-Nagoya 2009). År

2020 ska Sverige ha skyddat tio procent av landets vattenmiljöer och 17 procent av naturen på land. I januari 2016 konstaterade Havs- och vattenmyndigheten att bara 6,6 procent av Sveriges havsmiljöer är skyddade. Myndigheten anser också att det nuvarande skyddet inte alltid är tillräckligt starkt och inte representerar alla miljöer. Troligtvis ligger många områden dessutom för långt ifrån varandra för att skapa ett sammanhängande nätverk. Ansvariga myndigheter, oftast länsstyrelserna, har en tuff resa om målet med marint skydd skall nås till år 2020.

## Bevarad mångfald viktigast

I grunden handlar inte naturskydd om att uppnå specifika arealmål, utan snarare att med rätt skydd hejda förlusten av biologisk mångfald. Utarmning av denna mångfald är ett globalt miljöproblem lika allvarligt som klimatförändring. Ett friskt hav med hög mångfald skyddar oss mot stora miljöförändringar.

Miljöer med utarmad mångfald har inte alls samma motståndskraft. En plan som skall föda många miljarder människor har inte råd med mer utarmning. Skyddsarbetet handlar om att säkra ekosystemtjänster för framtiden. Både vi och kommande generationer ska kunna njuta av en välmående natur och dra nytta av

räntan på det besparade naturkapitalet, på ett hållbart sätt.

## Västerhavet - svensk förebild

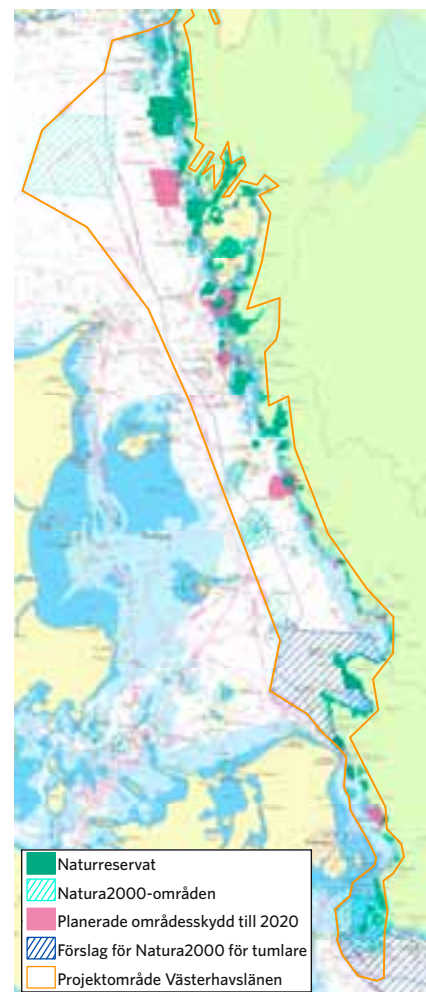
Vad gäller skyddet av Sveriges hav är andelen för Västerhavet redan en bra bit över tio procent. Men västkustens länsstyrelser är inte nöjda med det. En hel del gamla kustreservat behöver stärkt skydd och fördelningen av skydd för olika marina miljöer är skev. Till exempel är andelen mjuka djupbottnar i Västerhavets utsjö som skyddas för låg. För att förbättra Västerhavets nätverk av skyddade områden tas det fram en gemensam strategi att arbeta efter. I denna ingår bland annat komplettering av befintligt skydd. Man tittar också på hur hela nätverket kan förvaltas bättre så att förlusten av marin mångfald bromsas eller helst hejdas. Det övergripande målet är alltid att spara värdefulla miljöer för framtiden. ■

## TEXT & KONTAKT

Ewa Lawett, Länsstyrelsen i Västra Götaland  
ewa.lawett@lansstyrelsen.se

## LÄS MER

swedishepa.se/sv/Nyheter-och-pressmeddelanden/  
Viktigt-for-manga-att-skydda-natur-/



⚡ Befintliga och föreslagna eller planerade skydd i Västerhavet fram till år 2020.



# Lokal förankring - nyckeln till hållbar turism

> FAKTA CENTRUM FÖR TURISM

Centrum för turism vid Göteborgs universitet bedriver forskning om bland annat marin turism och kustturism. Centret har också ansvar att förvalta och utveckla mötesplatsen för maritim turism inom Maritima klustret i Västsverige, vars syfte är att öka samverkan mellan näringsliv, kommuner och forskning/utbildning med målet att skapa innovationer och hållbar tillväxt.

För kommuner som vill utveckla hållbar turism är förankring i det lokala samhället nödvändig, visar forskningsstudier från bohuslänska kustsamhällen. Om lokalbefolkningen deltar i planering och beslut kan samhällsutvecklingen bli miljömässigt, ekonomiskt och socialt hållbar, så som FN förespråkar. Som konsumenterna har turis-terna också makt att påverka företag till mer hållbara val.

Landskapet och naturens resurser är viktiga för människor som bor i bohuslänska kustsamhällen. Naturen är ofta främsta orsaken till att de bor nära havet och den utgör en betydande del av deras livskvalitet.

– Det är också naturlandskapet som får besökare att komma och naturen som de värdesätter högst i utvärderingar, säger Erik Lundberg, ekonom vid Göteborgs universitets Centrum för turism. Han har intervjuat boende, entreprenörer och turister i bohuslänska kustsamhällen för att studera turismens effekter ur ett samhällsperspektiv.

## Bejaktar hållbar turism

Både i Marstrand och på Kåringön ser lokalbefolkningen negativa effekter av turism. Det handlar om trängsel, nedskräpning, höga huspriser och slitage på naturen, både på land och i den marina miljön. Samtidigt är befolkningen generellt positivt inställd till turism eftersom den i stor utsträckning har ersatt fisket som bärande inkomstkälla och betyder mycket för möj-

ligheten till ett levande samhälle som inte helt släcker ner under vintern. (Även om ingen Kåringöbo önskar en ökning av antalet turister så vill många utöka besöks-säsongen. Marstrandborna är i sina intervjuvar lite mer positiva till ökande turism också vad gäller fler besökare.)

Erik Lundberg poängterar att för hållbar turismutveckling är det viktigt att olika verksamheter samverkar och knyter an till platsens historia, traditioner och kultur. I Marstrand finns till exempel en seglingskultur som kan tas tillvara, inte enbart för att locka besökare utan också för att exempelvis utveckla skolverksamhet.

Havsnära samhällen är känsliga naturlandskap. Det är därför betydelsefullt hur turister på besök beter sig. På Kåringön försöker de boende underlätta hållbart beteende för sina besökare bland annat genom att placera papperskorgar tätt.

## Förtroende och samverkan

Avgörande för hållbar utveckling är också att det finns förtroende och samverkan mellan kommunen och befolkningen i de samhällen där turismutveckling sker, betonar Erik Lundberg. Vill befolkningen överhuvudtaget ha turism?

– Att de som bor på platsen är med och bestämmer över sin situation och sin omgivning är en självklarhet, säger kollegan Lena Mossberg, professor i marknadsföring vid Centrum för turism.

Hon tar det omdiskuterade nya färjeläget i Tuvesvik innanför Gullholmen som exempel. Flytten av färjeläget från Hälleviksstrand till Tuvesvik gjordes sedan kommunen och Västtrafik genomfört utredningar som visade att den var nödvändig för effektivitet och lönsamhet. Flytten förlängde samtidigt restiden till Kåringön. Det skapade också oro för effekter som lägre attraktionskraft och minskad turism. Lena Mossberg lyfter även en annan aspekt:

– För att anlägga det nya färjeläget sprängde man ett stort område utmed vattnet så att det nu ser ut som ett månlandskap. Är det okej? Det finns ju ett strandskydd? Och hur sker sådana beslutsprocesser? Är det kommunen tillsammans med lokalbefolkningen som bestämt? Det är den typen av frågor man måste ställa sig utifrån ett samhällsorienterat hållbarhetsperspektiv, som innebär att turismutveckling bör utgå ifrån och ske i dialog med lokalbefolkningen.

Lena Mossberg studerar också turism ur konsumenternas perspektiv. Hon ser att konsumenter blir allt mer medvetna om hållbarhet och ställer krav på företagen.

– Vi stoppar till exempel inte i oss vad som helst som konsumenter, utan vi ifrågasätter. Restaurangbesökare pekar på det onödiga med flaskvatten och frågar om inte det kommunala vattnet är tillräckligt bra? (Många restaurangägare ser en konkurrensfördel i att göra hållbara val, och ser det också som sin uppgift.) Jag är övertygad om att konsumenter kommer ställa mer krav på företagen i framtiden, också när det gäller resande. ■

## TEXT & KONTAKT

Karin Backteman, Havsmiljöinstitutet  
karin.backteman@havsmiljoinstitutet.se

Lena Mossberg och Erik Lundberg,  
Centrum för turism, Handelshögskolan,  
Göteborgs universitet  
lena.mossberg@handels.gu.se

## LÄS MER:

FN-fakta Hållbar utveckling:  
[www.fn.se/PageFiles/14110/2-12 Hållbar utveckling.pdf](http://www.fn.se/PageFiles/14110/2-12%20H%C3%A5llbar%20utveckling.pdf)

Rapporten "Vår gemensamma framtid" från Världskommissionen för miljö och utveckling, även kallad Brundtlandkommissionen

Tre rapporter av Mia Larson, Kristina Lindström och Erik Lundberg från Projektet Framtidskuster Bohuslän: Lokalbefolkningens, entreprenörers och turisternas uppfattningar om turistindustrin i Marstrand, respektive Tjörn och Kåringön.



FOTO: PER BENGTSON/GRÖN IDE

Under klimatmötet i Paris, Cop21, uppmärksammades matens inverkan på klimatet. År 2050 förväntas världens befolkning överstiga nio och en halv miljarder människor. Att producera näringsriktig mat till alla är en av våra största utmaningar, särskilt om produktionen ska vara hållbar. Här kan smart mat från havet vara en möjlig lösning.

# Smart mat från

**F**isk och skaldjur är mycket näringsriktig mat, den är rik på omega-3 fetter, vitaminer och spårämnen. Att öka konsumtionen av mat från havet skulle innebära en stor folkhälsoynnta. Även viljan finns, det syns på efterfrågan. Det kommersiella fisket är redan hårt utnyttjat och kvoterna minskar. Detta leder till att fiskebåtar säljs och kustsamhällen utarmas. Ett ökat marint vattenbruk kan vara framtida lösning för att möta en ökad efterfråga på fisk och skaldjur.

## Havets odlingspotential

Havet är en stor outnyttjad resurs med enorm potential för ökning av världens matproduktion. Detta gäller inte minst svenska vatten. Idag har vi ett blygsamt marint vattenbruk nästan uteslutande bestående av odling av blåmusslor, med en produktion på runt 1 700 ton år 2014, och så lite tillväxtodling av regnbåge som 2015 nådde ca 150 ton. I våra kustsamhällen finns stark kompetens och lång tradition att hantera och förädla fisk och skaldjur. Vattenbruket kan därför vara en möjlig ersättnings- eller sido-näring till

fisket, som både ger arbetsmöjligheter och aktivitet i kustkommunerna.

## Utmaningar med expansion

Traditionell odling i öppna kassar påverkar omgivande miljö genom läckage av näring från foderspill och fiskarnas eller kräftdjurens avföring, både till vattenmassorna och till sedimenten under odlingarna. De öppna kassarna kan också medföra en risk för rymningar och spridning av smitta och parasiter mellan den odlade och den vilda fisken. Kommersiella fiskfoder innehåller fiskprotein, fiskolja och sojaprotein, som inte alltid kommer från hållbara källor. Även sociala och kulturella utmaningar finns, då kusten är bas för många olika aktiviteter, något som kan innebära en ökad risk för konflikter, men forskning och utveckling erbjuder också lösningar.

## Möjligheter och visioner

En viktig förutsättning för ett ökat marint vattenbruk är den starka forskning som pågår i Sverige samt det täta samarbete som finns med entreprenörer, med

gemensamt mål att bygga upp en ny och hållbar näring som odlar lokala fisk- och skaldjursarter. Forskningen fokuserar på innovativa odlingstekniker där kvaliteten på vattnet kontrolleras. En jämn och bra vattenkvalitet ger bättre hälsa och välbefinnande hos de odlade djuren. Ökad rening av vattnet ifrån odlingarna minskar belastning av näringsämnen samt spridning av smittämnen och kemikalier till omgivningen. Försök med re-cirkulerande odlingssystem på land och slutna eller halvslutna system i havet utgör spännande initiativ i svenska vatten, ofta i samarbete med vårt grannland Norge.

## Cirkulära marina system

Test av cirkulära odlingssystem, där arter från olika nivåer i näringskedjan odlas tillsammans så att ett flöde av näringsämnen skapas, pågår också. Som exempel på detta kan nämnas en odling av fisk i täta, mjuka kassar som är placerad i en blåmusselodling. I direkt anslutning görs också försök med odling av makroalgen sockertång. De filtrerande musslorna tar upp näringen som kommer från fiskodlingen i form av partiklar, medan alger suger upp näringen som är löst i vattnet. Framtidsplanerna är att också odla sedimentätande djur på bottenarna under fisk- och musselodlingarna så att även den näring som faller ner på botten kan återanvändas. Förutom fisken och skaldjuret som odlas, kan djur och växter som extraherar näring ur vatten och sediment, i många fall ätas av oss. Men de arter, delar av organismer eller skördar som inte passar till människoföda kan användas som foderråvara och recirkuleras tillbaka till fisken.

## Svensk forskning

Flera stora västsvenska projekt utvecklar cirkulära modeller för odling av lokala, inhemska fisk- och skaldjursarter, med hjälp av lokalt producerat, hållbart foder. Projekten arbetar också med att öka all-

**Havsbaserad forsknings- och utvecklingsanläggning där fisk samodlas med blåmusslor. Näringsämnen från fiskodlingen tas upp av blåmusslorna som skördas för att i sin tur bli fiskfoder i ett cirkulärt odlingssystem.**



FOTO: ANETTE UNGEFOSS

Havskatt har högt marknadsvärde och potential att odlas i vattenbruk.



FOTO: SHUTTERSTOCK

# Svenskodlad hummer

Europeisk hummer är en högt värderad delikatess. I flera länder fångas dock allt färre vilda humrar och i förhållande till efterfrågan är tillgången låg. Marknadspiset har därför ökat och med det även intresset för att odla hummer.

Redan i mitten av 1800-talet började man i Frankrike med de första försöken med att odla europeisk hummer i dammar. Länge ansågs tillväxtodling (efter larvperioden) vara alltför komplicerad och olönsam, men tack vare intensiv forskning under de senaste årtiondena finns nu tekniska lösningar för att få fram vuxna humrar. Därmed kan odling bedrivas med ekonomisk bärkraftighet i kommersiell skala.

## Avel och värme påskyndar tillväxten

Det tar drygt två år att odla upp en portionsstor hummer på 300 gram. De flesta hummeranläggningar i Europa odlar dock bara små humrar av den vilda typen för stödutsättning och förstärkning av de naturliga bestånden. I anläggningar där målet är att få fram humrar till konsumentstorlek finns möjlighet att istället avla fram robusta djur med bra tillväxt.

Även om hummerns odlingsbiologi är ganska väl dokumenterad så finns det goda möjligheter att förbättra processen. Det gäller särskilt utveckling av ekologiskt och ekonomiskt hållbart foder och odling i landbaserade anläggningar med recirkulerande vatten, där övergödande närsalter helt tas om hand. Eftersom hummer kan odlas vid relativt höga temperaturer på 18

till 20 grader, blir tillväxten i uppvärmda system betydligt snabbare än ute i naturen.

## Konsten att bli vuxen

Ett av de största problemen med hummerodling är att hålla djuren vid liv tills de blir vuxna. Redan som nykläckt larv är hummern nämligen väldigt aggressiv, och många stryker med när de äter upp varandra. Inom projektet Nomaculture tittar forskarna på hur hummerodling bäst kan utvecklas för att passa svenska förutsättningar. Honor med rom kläcks och ynglen föds upp i en forskningsanläggning på Göteborgs universitets marina forskningsstation på Kristineberg. En av utmaningarna är att hitta ett foder som larverna väljer att äta framför sina syskon. Som bottenlevande humrar hålls de sedan åtskilda i odlingen, vilket är resurskrävande men nödvändigt. Målet är att inom ett par år kunna visa upp och demonstrera en ekologiskt och ekonomiskt hållbar pilotanläggning för uppodling av ätfärdig hummer.

# Västerhavet

mänhetens förståelse för hur hållbart vattenbruk kan fungera och hälsoeffekterna med att äta "sjömat". Många av dessa projekt, till exempel Nomaculture, med fokus på recirkulering och odling av arter med högt marknadsvärde, som hummer och havskatt, är samlade i Swemarc, Nationellt centrum för marin vattenbruksforskning, inom Centrum för hav och samhälle vid Göteborgs universitet som startade 1 april 2016. Swemarc antar utmaningen att hitta system som kan producera näringsriktig mat till en växande världsbefolkning genom att med tvärvetenskaplig och samhällsengagerande forskning öka odlingen av mat från havet på ett miljösamt sätt. ■

## TEXT & KONTAKT:

Kristina Sundell och Björn Thrandur Björnsson SWEMARC och Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs universitet.

kristina.sundell@bioenv.gu.se  
thrandur.bjornsson@bioenv.gu.se

## TEXT & KONTAKT:

Susanne Eriksson, Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs universitet  
susanne.eriksson@bioenv.gu.se

En hummerhona förökar sig vartannat år och även om hon bär på många tusen ägg är det i naturen endast ett fåtal av ynglen som överlever till vuxen ålder. Honan bär sina ägg upp till ett år. När äggen kläckts simmar larverna upp i vattnet i några veckor (passerar då olika stadier, som syns på bild 1, 2 och 3) innan de förvandlas till en bottenlevande minihummer som söker sig till skrevor och andra gömslen på botten.



3.



FOTO: LINDA SVANBERG

# Algbonde

## - ett framtidsyrke?

I södra delen av Kosterhavets nationalpark ligger Sveriges första odling av stora alger. Den upptar två hektar och kan i bästa fall ge en årlig skörd på 50 till 75 ton. Alger är förhållandevis lätt att odla, ger bra skördar och kan användas till mängder av spännande produkter. Man kan använda dem som de är i matlagning eller tillverka avancerade läkemedel.

**B**runalgen som odlas är sockertare, eller sockertång (*Saccharina latissima*). Ur denna kan det utvinnas allt från nyttiga mat- eller foderingsredienser till läkemedel, gödsel och kemikalier, som i sin tur kan utgöra en bas för plast- eller limproduktion. Ur de sockerrika algerna kan dessutom energi utvinnas i form av etanol och biogas. Vid skörd överförs kväve och fosfor från hav till land och bidrar därmed till att minska övergödningen av våra kustvatten. Odlingen kan även locka till sig olika djur som till exempel tångräkor, som i sin tur kan locka till sig fisk och andra djur. På så vis kan en algodling stimulera den biologiska mångfalden. Storskalig algodling i havet har också föreslagits som en av de få åtgärder som kan bidra till en minskad havsförurning, genom att algerna tar upp löst koldioxid ur vattnet.

En annan positiv sak med algodlingar är att man inte behöver använda bördig odlingsmark på land, och inte heller vatt-

na eller gödsel. När odlingen väl placerats ut i havet sköter den sig själv tills det blir dags att skörda. Men andra ord ett både klimatsmart och hållbart vattenbruk.

### Förutsättningar studeras

Genom ett samarbete mellan KTH, Chalmers, Linnéuniversitet och Göteborgs universitet studeras nu förutsättningarna för algodling vid svenska västkusten och hur algbiomassa kan användas. Projektet heter "Seafarm" och utvecklar och studerar odlingsmetodik, förvaring och behandling av algbiomassan, kemikalier som kan utvinnas ur algerna i ett bioraffinaderi samt förutsättningar för att använda restprodukten från bioraffinaderiet till biogasproduktion och gödsel. En viktig del är också att koppla hela processkedjan och värdera den utifrån olika hållbarhetskriterier. Frågor som skall besvaras är exempelvis: Hur mycket kan vi producera på västkusten? Har algodling några negativa eller positiva effekter på ekosystemet?



## SOCKERTÅNGSRULLADER MED FISKFÄRS OCH VITVINSSÅS

3 blad sockertång  
600-700 g fiskfärs (vit fisk)  
300 g räkor  
1 riven gul lök  
2 ägg  
½ kruka timjan  
½ tsk salt och ½ tsk peppar

Vitvinsås:  
2 dl vitt vin  
1-2 tärn. fiskbuljong  
3 dl grädde



FOTO: ROINE KARLSSON FÖR SEAFARM

**GÖR SÅ HÄR:** Skölj sockertången under rinnande vatten. Färska skott behöver bara kokas kort. Ta upp och känn på bladen. Äldre och grövre blad behöver koka i cirka 1 tim tills tången blir då mjuk mindre slemmig. Hacka räkorna och riv löken. Blanda fiskfärsen med ägg, riven lök, kryddor och räkor. Dela den kokta sockertången i 10 cm breda remsor. Lägg en matsked fiskfärs på remsan och rulla ihop till en rulle som läggs i en smord ugnssäker form.

Häll vinet i en kastrull, smula ned buljongtärningen. Koka upp och håll sedan på grädden. Småkoka 5 min tills såsen tjocknar något. Häll sedan såsen över rullarna och sätt in formen i ugn (175°) i cirka 15-20 minuter. Servera med kokt potatis eller ris och en sallad till.

Hur många arbetstillfällen kan skapas om en ny algindustri etableras i Sverige?

Det finns stora fördelar med att odla alger i havet och det finns en positiv inställning hos kustbefolkningen till odling av alger, som kanske inte alltid är fallet när det gäller fisk- eller musselodling. Den största fördelen är nog att algodling troligen har en väldigt liten negativ påverkan på havsmiljön. Sockertången är dessutom en helt naturligt förekommande art vid västkusten. Den växer som bäst under vårvintern och skördas under maj månad, efter att odlingen placerats ut under senhösten året innan. Alplantor har försatts på rep och är några millimeter stora när de sätts ut i havet. När de skördas ungefär ett halvår senare kan plantorna vara 1,5 till 2,0 meter långa. De växer alltså väldigt snabbt och dessutom under en årstid som gör att verksamheten inte krockar med sommarsäsongens båt- och badliv.

Frågan är när vi kan få algbönder vid västkusten som odlar algbiomassa till oli-

ka ändamål. En viktig åtgärd som måste till är att lagstiftningen ser på algodling på samma vis som till exempel på mus-selodling, så att prövningsförfarandet för tillståndet kan förenklas och gå snabbare. Eftersom lagstiftaren inte kände till algodling när lagen skrevs så betraktas algodling idag som vattenverksamhet och kan jämföras med muddring, vilket innebär att ett tillstånd kan ta många år att få igenom. Detta har påtalats och det bästa vore att lagtexten ändras så att odling av musslor, fisk, skaldjur och alger alla betraktas som "vattenbruk".

### Inspiration från Asien

Skulle algodling slå igenom i större skala är det som är lättast att förverkliga direkt användning som mat. Genom det asiatiska kökets inmarsch och vårt resande så har nyfikenheten på ny mat ökat i Sverige. Sushirullar, sjögrässallad och tångkaviar kan idag köpas på restauranger eller i en vanlig mataffär. Vi äter dessutom alger i

form av algingredienser i mängder av matvaror som till exempel konsistensgivare, färgämnen och smakförstärkare. Många av dessa ingredienser har olika E-beteckningar.

Det finns ett intresse för lokalproducerade högkvalitativa alger. I Danmark finns redan mängder av olika tångprodukter på marknaden i form av exempelvis tångpesto, tångkaviar, tångsenap, tångkryddor och tångakvavit. I Sverige är marknaden fortfarande väldigt liten, men det finns tångknäckebröd och en del väldigt dyra tångprodukter att köpa. Att odla alger och sälja för direkt matkonsumtion är lönsamt men ännu inte etablerat i Sverige. På sikt kommer svenska alger att användas till direkt matkonsumtion, kosmetika, näringsberikning av mat och materialproduktion men också som gödsel och till produktion av biogas.

### En framtid för alger?

Odlingen av sockertång i Kosterskärgården har gått väldigt bra och skörden har visat sig vara konkurrenskraftig, när man jämför med liknande odlingar både i Norge, Danmark och Färöarna. Kan vi bara få igång en svensk marknad för algbiomassa så ser det väldigt lovande ut för våra framtida algbönder. Kanske är en ny näring i vardande vid den svenska västkusten. ■

### TEXT & KONTAKT

Fredrik Gröndahl, KTH  
fredrik.grondahl@kth.se

### LÄS MER:

[www.seafarm.se](http://www.seafarm.se)

### > FAKTA SÅ PLOCKAR DU ALGER SJÄLV

Plocka endast alger som växer i rent och friskt vatten. Välj därför platser som har god vattenomsättning och plocka aldrig alger i hamnar, i områden med utsläpp eller närheten av kärnkraftverk.

Undvik:

- Alger eller delar av alger med kraftig påväxt av djur.
- Alger tunna som hårstrån. Tunntåriga röd- eller brunalger kan bilda olämpliga organiska ämnen och ibland innehålla tungmetaller.
- Alger som växer i sötvatten.

De är oftast olämpliga som föda.

Innan algerna används eller förvaras ska de sköljas hastigt i, helst rinnande, sötvatten. Får de ligga länge i sköljvatten finns risk att viktiga vitaminer och mineraler lakas ur.

Ofta kan det vara bra att koka upp tången snabbt för att få bort eventuell påväxt, men det är inte nödvändigt för alla typer av alger, som t.ex havssallad.



Efter bara 6-7 månader har de millimeterstora sockertångsplantorna på repet vuxit uppåt två meter och är redo att skördas.

FOTO: FREDRIK GRÖNDAHL

# Vårt samhälle driver övergödningen av havet

Många fler aktörer i samhället än bara jordbruket måste ändra beteende för att minska övergödningen av havet, som i sin tur orsakar algblooming, döda havsbottnar och andra störningar i havens ekosystem.

– Vi måste inse att såväl aktörer inom livsmedelsindustri och handel som vi enskilda konsumenterna driver övergödningen av våra hav, säger Eva-Lotta Sundblad, miljöpsykolog och vetenskaplig koordinator vid Havsmiljöinstitutet.



FOTO: SHUTTERSTOCK

## > FAKTA 17 SAMHÄLLSFENOMEN SOM PÅVERKAR HAVSMILJÖN:

- stort animaliskt proteinintag
- dålig kunskap och medvetenhet om påverkan på havsmiljön
- stora aktörer i livsmedelskedjan
- styrning av offentliga livsmedelsinköp
- stor import av kött och fisk
- ökande ekologisk konsumtion och produktion
- tillsats av fosfor i mat
- intensifierat skogsbruk
- stor massa- och pappersproduktion
- kraft- och värmeproduktion
- omfattande transporter
- bosättning längs kuster
- omfattande hästhållning
- ökad fiskodling
- stor tillförsel av mineralgödsel
- stort matsvinn
- intensifierat jordbruk

Det går att hitta ett antal fenomen i samhället som har betydelse för övergödningen av havet. Det handlar om konsumtionsmönster, om kommersiella aktörers roll och om samhällets sätt att råda över sin påverkan på havsmiljön. Genom att titta närmare på dessa fenomen kan man ringa in många aktörer i samhället, där åtgärder skulle kunna sättas in.

Övergödning av havet är ett globalt problem, som beror på utsläpp av näringsämnen kväve och fosfor. Utsläppen leder till ökade växtplanktonmängder, algbloomingar och syrebrist i djupvattnet där stora områden ödeläggs då bottendjur och fiskar försvinner.

Sedan 1970-talet har åtgärder mot övergödningen haft fokus på näringsläckage från jordbruket, rening av toalettvfall, industriutsläpp och förbränning av fossila bränslen. Men åtgärderna borde läggas på långt fler aktörer i samhället. Inom livsmedelskedjan måste såväl handel, industri som hushåll och konsumenterna ta ett större ansvar för att övergödningen av haven ska kunna minska.

## Minska proteinkonsumtionen

En av orsakerna till havens övergödning är att vi äter allt mer protein. Sedan 1970-talet har svenskars proteinintag ökat kraftigt och är idag 110 gram per person och dag. Det kan jämföras med WHO:s uppskattning av dagsbehovet: en person som väger 70 kg behöver 58 gram protein per dag, alltså ungefär hälften. Vi äter dubbelt så mycket animaliskt protein som vegetabiliskt, medan rakt motsatta förhållandet råder i andra länder som exempelvis Turkiet. Proteinrika livsmedel som kött, fisk och ägg innehåller mycket kväve och fosfor. Via toalettvloppsvatten hamnar dessa näringsämnen i havet. Svenska reningsverk är trots hög reningsgrad för båda ämnena en betydande föroreningskälla.

Köttkonsumtionen driver också jordbrukets utsläpp. Utsläpp till vatten och luft sker genom bland annat odling av djurfoder och hantering av gödsel. Styrkan i kopplingen mellan köttkonsumtion och utsläpp framgår av att över 70 procent av Sveriges jordbruksmark utnyttjas för foderproduktion.

Tänkbara styrmedel för att minska vår

konsumtion av protein är bättre information om hur konsumtion av proteinrik mat är kopplad till övergödning av havet, samt andra styrmedel som exempelvis skatt på kött. Samverkan mellan myndigheter och kommersiella aktörer är andra exempel på åtgärder.

– Dagens politiker och ansvariga myndigheter behöver göra en omsvängning i åtgärdsarbetet och i högre grad beakta grundorsakerna till samhällets belastning på havsmiljön. Det är viktigt att förhindra utsläpp genom tidiga åtgärder som riktar mot fler aktörer. Många driver flödena av näringsämnen och många kan därmed bidra till att minska övergödningen av haven. Det finns stöd för omställningar i stora delar av samhället, säger Eva-Lotta Sundblad. ■

## TEXT & KONTAKT

Karin Backteman och Eva-Lotta Sundblad, Havsmiljöinstitutet

karin.backteman@havsmiljoinstitutet.se  
eva-lotta.sundblad@havsmiljoinstitutet.se

## LÄS MER:

Samhällsfenomen och åtgärder mot övergödning av havsmiljön, Havsmiljöinstitutets rapport, 2015:6.

# Fiskaryrket betyder frihet

## - trots all reglering

Martin Axelsson var bara sexton år när han blev yrkesfiskare och trivs fortfarande med sitt arbete på havet. Men antalet yrkesfiskare har halverats i Sverige under de senaste tjugo åren. – Det viktigaste nu och för fiskets framtid är att vi har ett samarbete mellan forskare, Havs- och vattenmyndigheten och oss fiskare, säger Martin.

**E**tt exempel på samarbete som Martin Axelsson deltar i är undersökningsfiske av sjötunga, eller äkta tunga som arten egentligen heter. Syftet är att undersöka hur väl fiskarten överlever om den kommer med som bifångst och sedan släpps tillbaka i havet.

Kvoten av äkta tunga som får fiskas i Västerhavet är liten. När kvoten är fylld måste allt fiske av alla arter som fångas i samma redskap stängas. För att undvika det vill forskare från Havsfiskelaboratoriet, SLU Aqua, få fiskares hjälp att samla in äkta tunga och studera överlevnaden i kar. Med bevis för god överlevnad skulle Sverige lättare kunna förhandla inom EU om ett undantag från landningsskyldigheten som från 2016 gäller äkta tunga och många andra bottenlevande arter.

– Jag fick förfrågan från forskarna och ställer gärna upp. HaV är också måna om att vi ska få fisket att fungera, säger Martin, som inom Sveriges fiskares producentorganisation är västkustens ordförande i kommittén för passiva redskap som burar, hummertinor, garn och krokor.

### Bestämde sig tidigt

Martin började som fiskare när han slutat nian. Han hade bara det i huvudet, som han säger. På väggen i hamnboden i Rönnäng hänger ett foto av Martin ombord på en båt i tröja och orange oljeyxor framför ett metalltråg med havskräftor. Så lycklig som en tonåring kan vara.



**"Det finns mycket torsk ute i Skagerrak nu. Problemet är att den inte kommer in till kusten som tidigare. Om det beror på allt fler sälar, fritidsbåtar, bottenfärger eller övergödning vet jag inte. Men det kanske forskare kan svara på", säger Martin Axelsson, som nyligen hört en forskare beskriva hur älgräset snabbt försvinner från fjordbottenarna och hur förödande det är för torskbestånden.**

Numera fiskar han kräfta och fisk med sin Nordsjö 35. Ofta går han ut på havet före soluppgången för att sätta garn medan det ljusnar. När makrillfisket startar i april kör han första natten femton timmar rakt västerut och använder drivgarn. Från februari till oktober drar han kräftburar, ofta 600 på en dag.

– Det är en viss frihet att arbeta som fiskare. Väldigt spännande, och en glädje när man lyckas. Viss stolthet gör också att jag är kvar i yrket, säger Martin.

– Min pappa var fiskare. Han drunknade när jag var nio och vi fann honom aldrig. Det var traumatiskt. Men jag har ändå velat fiska.

### Kontroll på gott och ont

Martin för loggbok över all sin fångst. Varje gång han lämnar hamnen anmäler han det per telefon till kontrollenheten

på HaV. Två timmar innan han är i hamn med fångst över 300 kilo ringer han igen. Annars blir det böter. Kontrollanterna ska kunna hinna fram för oanmäld kontroll och se på när han väger. Om hans uppskattning av fångstens vikt slår bara något mer än tio procent fel, blir det också böter. Sedan nyligen ska han också rapportera sin fångst i en landningsjournal.

– Det är helt okej med loggbok och bra med fiskekvoter, för girighet skulle kunna fördärva hela havet. Men alla regler blir också en stress. Det hänger över en. Men jag trivs som fiskare. För den som vill ta i och arbeta tror jag absolut det är ett framtidssyrke. ■

### TEXT & KONTAKT

Karin Backteman, Havsmiljöinstitutet  
karin.backteman@havsmiljoinstitutet.se



”För mig är det viktigt att kunna bada, gå på en strand och njuta av att finnas till. När jag först kom till västkusten fanns det så mycket mer av frisk blåstång och av ålgräs. Nu har de fintrådiga algerna tagit över allt mer. Det är sorgligt för det kväver mycket annat havsliv”, säger Annika Rockström, konstnär med havet som främsta källa till inspiration. ♡

# För Annika är havet en resurs av

Annika Rockström målar havsdjur i lätta, färgmättade akvareller och berättar med exakthet om allt från stora kaskelotvalar till pyttesmå björndjur som lever i skrymslena av en havstulpan. För att havet ska berika oss på olika sätt också i framtiden måste vi inse vidden av dess värde och minska vår påverkan på ekosystemen, menar hon.

Havskattunge, i verkligheten 2-3 cm lång.



**A**tt se ut över havet och känna att det är vidsträckt, det ger mig känslan av oändlighet och av att höra till jorden. När jag är helt ute på havet och bara ser hav åt alla håll, då kommer jag ihåg att det här är en rund planet, säger Annika Rockström.

– Och så älskar jag att bada! Och jag tycker det är otroligt spännande med djuren som finns i havet. En annan värld.

Annika Rockström arbetar som konstnär, illustratör och pedagog. Hon har promenadvstånd till havet där hon bor utanför Brastad och på Kungsgatan i Lysekil har hon ett ljus litet arbetsrum. Det är så bra att ha nära till Havets hus, Havsfiskelaboratoriet (SLU) och forskningsstationen på Kristineberg (Göteborgs universitet), förklarar hon. För när hon porträtterar havsdjur vill hon studera dem ingående och intervju forskare som vet precis hur de lever.

Det var när Annika bestämt sig för att göra sådant som hon mår bra av och trivs med som hon gick en kurs i vetenskaplig illustration på forskningsstationen på Tjärnö (Göteborgs universitet) i samar-





# skönhet

bete med Gerlesborgsskolan. I botten har hon en femårig bildläroutbildning från Irland och många kortare kurser i konst, marinbiologi och humanekologi.

– Det var på Tjärnö jag märkte att havsdjur är så vackra. Vi tittade på alla de här mindre havsdjuren som man normalt inte ser men som vi plockade upp och tittade på i mikroskop. Det finns en sån otrolig

mångfald av former. De större havsdjuren är också spännande, som valar och delfiner, som jag tittade på när jag jobbade som guide på ett norskt valsafaricenter.

## Vill inspirera och engagera

Annika och några andra kursdeltagare på Tjärnö blev så fascinerade av livet i havet att de gjorde en bok tillsammans, Lilla

havsboken. Annika skrev faktatexten, målade omslaget och flera andra bilder. I boken kan man läsa varför marelden gnistrar i sensommarhavet och att det lilla vita luddet som man kan se på en eremitkräftas skal i själva verket är ett helt litet samhälle av olika organismer med en gemensam mage.

– Såna saker hade jag ju ingen aning om förrän jag kom till den där kursen. Det har berikat mitt liv att veta mer om havet och havets liv och allt det här vackra. Jag vill föra det vidare med förhoppningen att andra också kan tycka att det ger något, skönhetsmässigt och kunskapsmässigt.

I slutet av 2016 kommer Annikas nya bok "Teckna och måla havets djur" som vänder sig till både barn och vuxna och som samlar hennes ritskolor, tidigare publicerade av Världsnaturfonden WWF.

– Jag vill dela med mig av att det är viktigt att skapa. Jag tror människor mår bra av det, och jag vill ge lite tips för att komma igång. Ju fler som blir intresserade av havsdjuren och havet som miljö, desto fler kommer värna och bry sig om haven. ■

## TEXT & KONTAKT

Karin Backteman, Havsmiljöinstitutet  
karin.backteman@havsmiljoinstitutet.se

« Annika Rockströms älsklingsfärger är blått och bruna jordfärger. Favoritdjuren i havet är många: kaskelot, knölval, delfin, knubbsäl, havskatt, pelikanfotsnäcka, strandsnäcka, björndjur... I sin nya bok Teckna och måla havets djur presenterar hon hur 20 havsdjur ser ut och lever och hur man steg för steg kan fånga dem i blyerts och akvarell.



# Vem äger havet?

Havet kan upplevas som gränslöst och lagstiftningen fungerar inte som på land. Det gör det svårt att svara på vem som "äger", eller snarare kontrollerar, havet. I praktiken beror det på var man befinner sig och vilken verksamhet man talar om. Men idag kan många av havets resurser fördelas med hjälp av bra planering, så kallad havsplanering.

Genom historien har det ofta varit omstritt hur omfattande anspråk kuststater kan göra på havsområdena närmast land. Starka sjöfartsnationer har velat hålla haven så fria som möjligt medan andra stater ofta velat begränsa tillträdet till stora områden intill kusten. Ett mycket pragmatiskt förhållningssätt som var vanligt under 1700- och 1800-talen var att kuststater fick utöva kontroll över havet så långt ut från kusten som en kanon, placerad vid strandlinjen, kunde nå.

Nuförtiden påminner kuststatens kontroll över territorialhavet, det vill säga de 12 nautiska milen (ca 22 km) närmast kusten, om vad som gäller på land men med det viktiga undantaget att andra staters fartyg har rätt till "oskadlig genomfart". Det är sjöfart som inte stör kuststatens lugn, ordning och säkerhet.

## "Fritt hav" och ekonomisk zon

Under 1900-talet blev regleringen av havet och dess resurser allt mer detaljerad och kontrollen över naturresurser som olja, gas och fisk kom att bli lika viktig som den fria sjöfarten. Fram till vår tid har emellertid idén om havet som den sista stora vildmarken levt kvar och även återspeglats i det rättsliga regelverket. En utgångspunkt är fortfarande att fartyg, men även till exempel oljeplattformar på det fria havet, är underkastade flaggstatens kontroll. Flaggstaten är den stat där ett fartyg är registrerat men den behöver i praktiken inte ha någon nära koppling till, eller intresse för, fartyget. På det fria havet gäller denna princip också för utnyttjande av levande naturresurser även om det pågår en utveckling mot mer kollektiv förvaltning av det fria havets resurser. Något



FOTO: ÖVIND SHUTTERSTOCK

fritt hav finns emellertid varken i Östersjön eller Nordsjön.

Inom den ekonomiska zonen är det istället kuststaten som bestämmer om fiske och annat nyttjande av naturresurser. För Sveriges del är detta dock en sanning med modifiering eftersom vi genom medlemskapet i EU gjort fisket till en fråga som regleras gemensamt inom unionen.

## Behov av samordning och planering

Havet nyttjas allt mer intensivt. Det pågår fiske, godstransporter, energiproduktion som olje- och gasutvinning och vindkraftsparker, energitransport genom pipelines och turism. Idag finns därför ett behov av att ta ett samlat grepp kring hur denna begränsade resurs fördelas mellan olika intressen.

Sedan några år har havsplanering blivit ett sätt att hantera frågan. Regelverket, satt av EU, är övergripande och lämnar stor frihet till varje stat att själv bestämma vilka intressen som ska prioriteras. Det gör det möjligt att beakta lokala och regionala förhållanden men gör det samtidigt väldigt viktigt med ett välfungerande samarbete med grannstater för att beslut inte ska stå i konflikt med varandra. Det är också viktigt att den nationella havsplaneringen samordnas effektivt med kustkommunernas planering eftersom varken föroreningar, naturresurser eller nyttjandeformer som sjöfart följer administrativa gränser.

Vattnet en nautisk mil ut från kusten ingår inte i den svenska statliga havsplaneringen, men eftersom kustkommuner kan planera för hela territorialhavets bredd uppstår också ett överlappande planeringsansvar som ytterliga understryker behovet av samordning och hantering av eventuella konflikter.

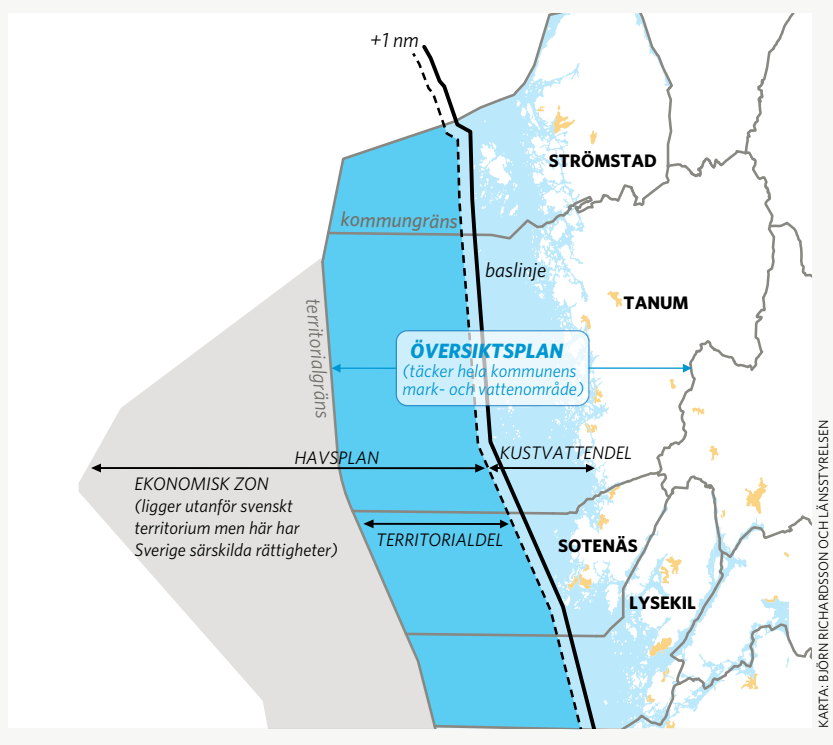
Sammanfattningsvis kan sägas att havens resurser, till följd av teknisk och rättslig utveckling, regleras och förvaltas allt mer likt resurserna på land. ■

## TEXT & KONTAKT

David Langlet, Juridiska institutionen, Handelshögskolan, Göteborgs universitet  
david.langlet@law.gu.se

## > FAKTA HAVSPLANERING

Den nationella havsplanen sträcker sig från den ekonomiska zonen yttre gräns in mot kusten till en nautisk mil utanför baslinjen. Kommunerna har ansvar för området från kusten ut till 12 nautiska mil utanför baslinjen. Det stora överlapp som uppstår kräver god samordning och kommunikation för att undvika krockar och dubbelarbete. På kommunal nivå, som i norra Bohuslän, ska detta uppnås med en blå översiktsplan som hanterar territorialdelen och kustvattendelen.



# Havsplanering

## - verktyg för att hålla sams



FOTO: PER BENGTSON/GRÖN IDÉ

**Många ska samsas om havet. Havs- och kustplanering är till för att visa hur havet ska användas effektivt och hållbart nu och i framtiden. I havsplanerna ska näringspolitiska mål, sociala mål och miljömål integreras. En viktig del i arbetet är att samordna och stödja kustkommunerna för att de ska utveckla ”blå” översiktsplaner, gärna i samverkan över administrativa gränser.**

**S**tatsens pågående havsplaneringsuppdrag länkas dels samman med gränsöverskridande mellankommunala översiktsplaner med fokus på den salta, blå delen av översiktsplanen, dels med regionens ansvar för maritim näringslivsutveckling. För havsplaneområde Västerhavet är det länsstyrelsen i Västra Götaland som är regional företrädare och samordnare.

Det maritima näringslivet längs västkusten är omfattande och har potential att utvecklas ännu mer, men det krävs god kunskapsbaserad planering för att lokaliseringar ska göras på ett klokt sätt. På så

vis undviker vi att havets ekosystem och vår välfärd idag och för framtida generationer äventyras. Arbetet genomförs därför i nära samarbete mellan kustkommuner, länsstyrelse, region, regionalförbund och akademi. Fokus är att arbeta på olika skalor och att binda samman processer; statsens pågående havsplaneringsuppdrag med den regionala salta blå delen av översiktsplanen samt gränsöverskridande fördjupade översiktsplaner.

### **Kommuner i samverkan**

I norra Bohuslän finns en samverkansgrupp där de fyra kommunerna Ström-

stad, Tanum, Sotenäs och Lysekil ingår. Här har arbetet pågått i några år och en gemensam blå översiktsplan beräknas vara klar 2017. Integrerat i detta arbete tar kommunerna fram en maritim näringslivsstrategi.

Detta politiskt förankrade arbete är en del av basen för den framtida utvecklingen av de fyra kommunerna och deras gemensamma havs- och kustresurser som kommer att konkretiseras i kommunernas översiktsplaner.

Den södra mellankommunala samverkansgruppen består av åtta kustkommuner, från Uddevalla i norr till Kungälv i söder.

En förstudie och ett antal workshops har genomförts och genvägen och viljan inför fortsatt arbete har varit stor.

Förutom att de båda mellankommunala processerna kan inspirera varandra, kan de kopplas samman i problembeskrivningar då de förenas av samma Västerhav och har liknande förutsättningar på land. Det är viktigt att detta arbete drivs i god samverkan med ansvariga myndigheter på olika administrativa nivåer, för att skapa goda förutsättningar att samordna olika samhällsintressen utifrån ett helhetsperspektiv. ■

### **TEXT & KONTAKT**

Ingela Isaksson,  
Länsstyrelsen Västra Götalands län  
ingela.isaksson@lansstyrelsen.se

### **LÄS MER:**

[www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/samhallsplanering-och-kulturmiljo/planfragor/fysisk-planering/havsplanering/Pages/default.aspx](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/samhallsplanering-och-kulturmiljo/planfragor/fysisk-planering/havsplanering/Pages/default.aspx)

### **> FAKTA VEM ANSVARAR FÖR HAVSPLANERINGEN?**

- Havs- och vattenmyndigheten har det övergripande ansvaret för att ta fram förslag till havsplanerna Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Havsplanerna ska bidra till att havets resurser används hållbart och att näringar kan utvecklas samtidigt som god havsmiljö uppnås och upprätthålls.
- Havet har stor betydelse för näringslivsutveckling, sjöfart, yrkesfiske och energi men också för friluftsliv, turism och fritidsboende. Fungerande ekosystem är en förutsättning för de maritima näringarna.
- Kommunen ansvarar för översiktsplaneringen på land och i territorialhavet. Kommunens planeringsansvar överlappar elva nautiska mil med den statliga havsplaneringen, se kartan på sidan 18.
- De nationella havsplanerna kommer i framtiden att vara vägledande för kommunernas planläggning. Ju mer vi ser till att planerna stämmer överens, desto bättre går framtida projekt och långsiktigt hållbar användning av vår gemensamma havsresurs.

# Flytande naturgas inte ideala fartygsbränslet

Flytande naturgas kan vara ett framtida fartygsbränsle, då regelverk sedan 2015 ställer hårdare krav på drivmedel för fartyg. Påverkan på miljö och hälsa minskar om flytande naturgas, LNG, används. Men det finns också en baksida som antyder att LNG inte är det ideala framtidsbränslet.

**N**uvarande regelverk för tillåten svavelhalt i fartygsbränslen har medfört att fartyg måste använda lågsvavligt bränsle, alternativa bränslen eller reningstekniker som scrubbers, där svaveloxider "tvättas" ur avgaserna med hjälp av vatten. Ett alternativt bränsle som sjöfartssektorn börjat använda istället för vanliga fartygsbränslen som tjockolja är LNG, liquefied natural gas. Globalt finns idag 73 fartyg som använder den bränsletypen.

## Minskad påverkan på miljö och hälsa

Användning av LNG medför minskade utsläpp av luftföroreningar som kväveoxider och svaveldioxider, som båda bidrar till övergödning och försurning av sjöar och hav. Utsläppen av såväl kväveoxider som partiklar reduceras med upp till 90 procent vid användning av LNG jämfört med traditionella fartygsbränslen. Att utsläpp av partiklar reduceras är viktigt eftersom partiklar har en betydande hälsopåverkan och kan medföra ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar och astma.

Utsläppen av partiklar som ändå sker vid användning av LNG består till största del av mycket små partiklar, som dessvärre är de som har störst påverkan på hälsan.

## Andra sidan av myntet

Användning av LNG medför vidare att utsläpp av koldioxid reduceras jämfört med andra fartygsbränslen. Men samtidigt är utsläpp av den ännu kraftigare växthusgasen metan högre från LNG. Det beror på att LNG består till cirka 90 procent av metan, som fungerar som energibäraren i LNG. Utsläppet av metan benämns ofta på engelska som methane slip, och kan variera mellan 1-4 procent, bland annat beroende på motortyp. För att reducera utsläppet krävs justering av motortekniska detaljer och att avgasreningssystem installeras.

## Ideala bränslet?

LNG har viss potential som ett framtida bränsle för sjöfart eftersom det ger låga utsläpp av kväveoxider, svaveloxider och

partiklar och därmed kan bidra till minskad lokal och regional miljö- och hälsopåverkan. Samtidigt medför utsläppen av metan att LNG:s klimatpåverkan inte minskas så mycket jämfört med användning av tjockolja. För framtida bränslen krävs att de har mindre klimatpåverkan. För bränslen med metan som energibärare krävs då att metan produceras från förnyelsebara källor, till exempel biomassa.

Användningen av LNG som fartygsbränsle har inte ökat markant. Istället har redare valt att använda scrubbers eller lågsvavliga bränslen, till exempel gasolja. I början av 2015 infördes lågsvavliga tjockoljor på marknaden och en del har valt att använda dessa då de är billigare än bränslen av högre kvalitet. Dessa bränslen reducerar utsläppen av svaveloxider, medan utsläppen av kväveoxider och koldioxid inte minskar. ■

## TEXT & KONTAKT:

Maria Zetterdahl (tidigare Anderson), Institutionen för sjöfart och marin teknik, Chalmers tekniska högskola

maria.zetterdahl@chalmers.se

## LÄSTIPS:

Anderson, M., Salo, K. and Fridell, E. (2015). *Particle and Gaseous Emissions from an LNG Powered Ship*. *Environmental Science & Technology*, 49 (20), 12568-12575. DOI: 10.1021/acs.est.5b02678

LNG är ett möjligt framtida fartygsbränsle, som kan bidra till att miljö- och hälsopåverkan från sjöfarten minskar. Fartyget på bilden har inte ingått i forskningsstudien som ligger bakom artikeln.



Vågenergikonceptet Waves4Power har nyligen installerat en boj i full skala vid Runde Miljøcenter i Norge och har inom de första veckorna överlevt ett par stormar med 12-15 meter höga vågor. Ambitionen är att inom de närmsta åren även bygga en havsenergi-park utanför Storbritannien.

# Svensk havsenergi bidrar till havets hälsa

Energiförsörjning är en viktig nyckel i klimatfrågan, då runt 70 procent av de globala växthusgasutsläppen är energirelaterade. Svensk teknologi ligger i framkant och 2016 är året då svenska företag tar steget ut på den internationella marknaden och genomför storskaliga havsförsök med syfte att leverera fossilfri el.

**EU**-kommissionen har initierat Ocean Energy Forum för att samla och stödja europeisk utveckling inom havsenergiområdet. En framgångsrik svensk industri är en förutsättning för att Sverige skall lyckas med ambitionen att bli fossilfritt till 2030. Havsenergisektorn spelar en betydelsefull roll i det arbetet. Förutom en fossilfri miljö kan svensk energiforskning på hög nivå leda till fler jobb i Sverige och ökade exportmöjligheter, där bland annat Energimyndigheten stödjer utvecklingen genom forsknings- och innovationsprogrammet marin energiomvandling.

## Hav i balans

Hittills har endast korta försök till havs genomförts, för att testa olika aspekter av havsenergi. Metoderna som testas är vågkraft, tidvattenskraft, salinitet och OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) som utnyttjar skillnaden i temperatur mellan ytvatten och djupvatten. I Sverige har man kommit längst i utvecklingen av

vågkraft och tidvatten. De begränsade testerna innebär att det är svårt att bedöma vilka långsiktiga effekter marin energi kommer ha på sin närmiljö. Ingreppen i djur- och växtliv varierar med installation och underhållsstrategier för de olika teknikerna. När ny teknik tas fram ligger fokus ofta på funktionalitet och prestanda, när påverkan på det marina livet kanske borde spela en större roll. Havsenergi-parker tar stora ytor i anspråk, men innebär samtidigt stora möjligheter att skapa skyddade områden från övriga marina aktiviteter.

## Nyindustrialisering

I regeringens strategi ingår en så kallad "Testbädd Sverige" som skall möjliggöra svensk innovationskraft. Att utveckla nya innovativa produkter som sedan kan provas i relevanta miljöer är en förutsättning för en hållbar utveckling. Det finns ett stort antal olika tekniker som kan omvandla vågornas kraft till havs. För att skapa innovativa miljöer där det går att

prova tekniker, tjänster och miljöpåverkan behövs det avgränsade havsbaserade testområden. Seabased är världens första vågenergiteknik som är kopplad till elnätet och det är mycket tack vare möjligheterna att utföra havsbaserade försök vid testområdet Islandsberg/Lysekil.

## Teknologiutveckling till havs

Ett havsbaserat vågkraftverk eller tidvattenverk måste vara robust nog att stå emot havets krafter och starka strömmar utan att gå sönder. Under 2016 och 2017 kommer det finnas fyra olika svenska koncept i större skala som provar på olika platser i Europa: Seabased, Minesto, Waves4Power och Corpower. Sverige har de rätta förutsättningarna att utveckla, använda och även exportera såväl kompletta kraftverk, delsystem, komponenter som tjänster och kunskap, men det krävs att en förståelse för de krav som omgivande miljö ställer. Ett är dock säkert, det finns oändliga mängder energi att ta vara på därute i havet. ■

## TEXT & KONTAKT:

Pierre Ingmarsson, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut OffshoreVäst och fokusområde Marin Energi, Maritima Klustret i Västsverige  
pierre.ingmarsson@sp.se



FOTO: FREDRIK SEGER



## Första fyndet av penselkrabba i Sverige!

I **VÄSTERHAVET 2016** skrev vi om nya krabbor som påträffats i Sveriges kustvatten, bland annat ullhandskrabba, fyrkantskrabba och blåskrabba. Nu har första exemplaret av penselkrabban hittats, vid Fiskebäckskil. Den lilla krabban, en hane på ca 1,5 cm, hittades av Fredrik Seger från Mölndal. Fyndet gjordes den 7 maj på ca 20 cm vattendjup i Smalsund vid Blåbergsholmen.

Penselkrabban, *Hemigrapsus takanoi*, är nära släkt med blåskrabban, *Hemi-*

*grapsus sanguineus*. Den är en mycket framgångsrik invasionsart längs atlantkusten, och krabblarver kan ha förts till svenska kusten med Jutska strömmen. Penselkrabban har glesprickiga klor, karakteristiska hårtofsar i klovecket mellan det fasta och rörliga fingret, fyrkantig kropp med tvärandiga ben och en jämn kant mellan ögonen.

**LÄS MER:** [www.havochvatten.se/rappen](http://www.havochvatten.se/rappen)

## Rapportera städning på Strandstädarkartan!



FOTO: REN KUST

**FÖR ATT UNDERLÄTTA** för både frivilliga städare och för de som ska hämta strandskräpet har kommunerna i hela Bohuslän utvecklat ett verktyg i form av en webbaserad karta.

Strandstädarkartan är ett digitalt kartverktyg där vem som helst kan rapportera städbehov på en viss plats, att man städar själv, eller behov av hämtning av ihopsamlat skräp.

**LÄS MER:** [www.renkust.se/karta/](http://www.renkust.se/karta/)



## BLÄCKFISKEN

HAVSMONSTER  
& SUPERHJÄLTE

22 juni 2016 – 2 april 2017

[www.sjofartsmuseum.goteborg.se](http://www.sjofartsmuseum.goteborg.se)



## BLÄCKFISKAR

på Sjöfartsmuseet Akvariet i Göteborg

Visste du att bläckfiskar har tre hjärtan, blått blod och att de största blir lika långa som en spårvagn? Följ med ner i havets djup och möt ett av världens mest mytomspunna djur. Utställningen öppnar på Sjöfartsmuseet Akvariet den 22 juni 2016.



FOTO: SHUTTERSTOCK

## ÅLGRÄS på agendan

**FÖRLUSTEN AV ÅLGRÄS** fortsätter i södra Bohuslän, men nu satsar myndigheter och universitet på att rädda ålgräset. Havs- och vattenmyndigheten har beslutat om storskaliga restaureringsåtgärder för ålgräs i Västerhavet till en kostnad på över hundra miljoner. Samtidigt kom också för första gången i Sverige en dom där restaurering krävdes som kompensation för förluster av ålgräs, orsakade av en utbyggnation av Göteborgs hamn.

Nu finns även handböcker för ekologisk restaurering och kompensation av ålgräs, som tagits fram inom forskningsprogrammet Zorro vid Göteborgs universitet. Under våren har också Länsstyrelsen på uppdrag från Havs- och vattenmyndigheten tagit fram ett åtgärdsprogram för ålgräs som nu är ute på remiss. I april i år inrättades för första gången i Sverige ett biotopskyddsområde för ålgräs!

**LÄS MER:** [www.gu.se/zorro](http://www.gu.se/zorro)



FOTO: EDUARDO INFANTES

# Ny supermareograf håller millimeterkoll på havsnivån



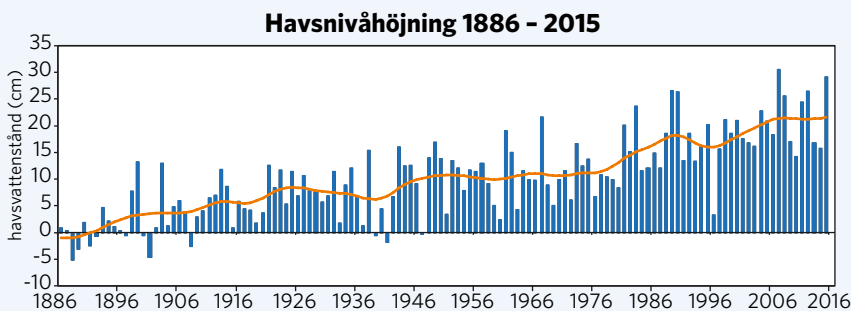
FOTO: SMHI

Den nya supermareografen vid Onsala rymdobservatorium.

**NU ÄR SVERIGES MODERNASTE STATION** för att mäta havsnivån invigd. Supermareografen är en del av Onsala rymdobservatorium och ett samarbete mellan Chalmers och SMHI. Millimeterprecisionen innebär att SMHI får ett bättre underlag för att utvärdera modeller av framtida havsnivåer. För Chalmers del kan jordskorpan rörelser i relation till jordens centrum studeras mer noggrant. Denna information används till exempel för att mäta avståndet till avlägsna galaxer.

#### LÄS MER:

[www.smhi.se/omsahi/press/pressmeddelanden/har-ska-sveriges-modernaste-matningar-av-havsnivan-goras-1.93814](http://www.smhi.se/omsahi/press/pressmeddelanden/har-ska-sveriges-modernaste-matningar-av-havsnivan-goras-1.93814)



Havsvattenståndets förändring i centimeter för 14 mätstationer sedan 1886. Diagrammet är korregerat för landhöjningen. Den orangea linjen visar ett utjämnat förlopp.



## MILJÖSMARTA TIPS FÖR BÅTLIVET

Var finns närmsta spolplatta och borsttvätt för min fritidsbåt? Vilken bottenfärg bör jag använda? Svenska Båtunionen har med stöd från Havs- och vattenmyndigh tagit fram en karttjänst och webb med bra information för dig som vill vara en havsvänlig båtägare. Njut av båtsommaren med gott samvete!

**LÄS MER:** [www.batmiljo.se](http://www.batmiljo.se)



## FÖLJ "MILJÖN I SKÅNE" PÅ FACEBOOK

Länsstyrelsen i Skåne har en Facebooksida som informerar och uppmuntrar till diskussion om miljön och miljöarbete i Skåne och Sverige. Skånes långa kust och länets många havsbaserade ekosystemtjänster gör havsmiljön till en väldigt viktig fråga.

#### GÅ IN PÅ:

[www.facebook.com/skansamiljomal/](http://www.facebook.com/skansamiljomal/)



### HAVET I NÄRBILD UNDER VÄSTERHAVSVECKAN

Titta på växtplanktons magiska former i mikroskop. Malin Mohlin från SMHI är på Bohusläns museum i Uddevalla under onsdagen och på Molekylverkstan i Stenungsund under torsdagen. Det blir även direktvisning av eventet på storbildsskärm i Nordstan, Göteborg.

Möt marin forskning och miljöövervakning i Havsfiskelaboratoriets trädgård i Lysekil torsdag 11:e och fredag 12 augusti kl 10.00-15.00

Massor av aktiviteter utmed hela kusten, från den 6-14 augusti. Kolla hela programmet:

**LÄS MER:** [www.vasterhavsveckan.se](http://www.vasterhavsveckan.se)



### SENASTE OM HAVETS TILLSTÅND

I HAVET 2015/2016 får du veta det senaste om tillståndet i våra svenska havsområden, baserat på den nationella marina miljöövervakningen. I rapporten kan du bland annat läsa om övergödningen i Östersjön, som fortfarande är ett stort problem trots ett stort inflöde av salt, syrerikt vatten från Västerhavet. Marina ekosystem börjar allt mer betraktas som en helhet, och inte bara i sina olika delar. Det innebär att vi börjar förstå hur förändringar kan fortplanta sig genom näringsvävarna och påverkar förutsättningarna för livet i havet. Havet är komplicerat och fascinerande. Här erbjuds både sammanfattningar och massor av möjlighet till fördjupning, på ett populärvetenskapligt sätt.

#### LÄS RAPPORTEN:

Beställ kostnadsfritt eller läs direkt på [www.havsmiljoinstitutet.se/havet2015-2016](http://www.havsmiljoinstitutet.se/havet2015-2016)



#### KONTAKTGRUPP HAV

Kontaktgrupp Hav är en sammanslutning av forskningsinstitutioner, myndigheter och fristående organisationer längs västkusten som har ett informellt utbyte av forskningsresultat och kunskap om havsmiljöfrågor. Västerhavet är gruppens gemensamma rapport.

##### **Havsmiljöinstitutet**

Box 260  
405 30 Göteborg  
Tel: 031-786 65 61  
[www.havsmiljoinstitutet.se](http://www.havsmiljoinstitutet.se)  
[info@havsmiljoinstitutet.se](mailto:info@havsmiljoinstitutet.se)

##### **Centrum för hav och samhälle**

Göteborgs universitet  
Box 260  
405 30 Göteborg  
[www.havochsamhalle.gu.se](http://www.havochsamhalle.gu.se)  
[info@havochsamhalle.gu.se](mailto:info@havochsamhalle.gu.se)

##### **SLU Institutionen för akvatiska resurser**

Havsfiskelaboratoriet i Lysekil  
Turistgatan 5  
453 30 Lysekil  
Tel: 018-67 10 00  
[www.slu.se](http://www.slu.se)

##### **SMHI, Oceanografi Göteborg**

Sven Källfelts gata 15  
426 71 Västra frölunda  
Tel: 011-495 80 00  
[www.smhi.se](http://www.smhi.se)  
[shark@smhi.se](mailto:shark@smhi.se)

##### **Bohuskustens vattenvårdsförbund**

c/o Göteborgsregionens kommunalförbund  
Box 5073  
402 22 Göteborg  
Tel: 031-335 50 00  
[www.bvvf.se](http://www.bvvf.se)  
[info@bvvf.se](mailto:info@bvvf.se)

##### **Västra Götalandsregionen**

Södra Hamngatan 37-41  
Box 1091  
405 23 Göteborg  
Tel: 010-441 16 00  
[www.vgregion.se](http://www.vgregion.se)

##### **Havs- och vattenmyndigheten**

Box 11930  
404 39 Göteborg  
Tel: 010-698 60 00  
[www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)  
[havochvatten@havochvatten.se](mailto:havochvatten@havochvatten.se)

##### **Länsstyrelsen Västra Götalands län**

403 40 Göteborg  
Tel: 010-224 40 00  
[www.lansstyrelsen.se/vastragotaland](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland)  
[vastragotaland@lansstyrelsen.se](mailto:vastragotaland@lansstyrelsen.se)

##### **Länsstyrelsen Hallands län**

301 86 Halmstad  
Tel: 010-224 30 00  
[www.lansstyrelsen.se/halland](http://www.lansstyrelsen.se/halland)  
[halland@lansstyrelsen.se](mailto:halland@lansstyrelsen.se)

##### **Länsstyrelsen Skåne län**

205 15 Malmö  
Tel: 010-224 10 00  
[www.lansstyrelsen.se/skane](http://www.lansstyrelsen.se/skane)  
[skane@lansstyrelsen.se](mailto:skane@lansstyrelsen.se)

##### **Sjöfartsmuseet Akvariet**

Karl Johansgatan 1-3  
414 59 Göteborg  
Tel: 031-368 35 50  
[www.sjofartsmuseum.goteborg.se](http://www.sjofartsmuseum.goteborg.se)  
[info.sjofartsmuseum@kultur.goteborg.se](mailto:info.sjofartsmuseum@kultur.goteborg.se)

##### **SLU Artdatabanken**

Bäcklösav 10 Ultuna  
Box 7007  
750 07 Uppsala  
Tel: 018-67 10 00 vx  
[www.artdatabanken.se](http://www.artdatabanken.se)  
[artdatabanken@slu.se](mailto:artdatabanken@slu.se)

#### INFORMATIONSCENTRALEN FÖR VÄSTERHAVET/INFO WEST

Informationscentralen för Västerhavet har som syfte att snabbt nå ut med samlad information om det aktuella läget längs västkusten vad gäller till exempel algblomningar, syrebrist och alggifter i blåmusslor.

##### **Kontakt:**

[www.lansstyrelsen.se/vastragotaland](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland)  
Tel: 010-224 40 00

[infowest.vastragotaland@lansstyrelsen.se](mailto:infowest.vastragotaland@lansstyrelsen.se)