

FishBase Symposium 2007

Fiskarna och klimatet

5 november 2007, Kungl. Vetenskapsakademien

Sammanfattning

FishBase Sverige
Naturhistoriska riksmuseet
Box 50007
104 05 Stockholm
fishbase@nrm.se
08-5195 40 00

9 november 2007



FishBase

Fiskarna och klimatet var temat 2007 för det årliga symposium som FishBase Sverige anordnar. Effekterna av den globala klimatförändringen utgör en stor utmaning för vattenlivet. Vädret blir mer extremt och ostadigt, med fler kraftiga stormar, fler och varmare värmeböljor och mer och häftigare regn. Smältande polarisar och glaciärer leder till höjda havsnivåer. Det påverkar bland annat vattenlevande djurs liv och vattnets produktivitet.

FishBase Sverige, som drivs av Naturhistoriska riksmuseet, bjöd därför in åtta framstående forskare från nordiska institutioner och myndigheter för att redogöra för olika aspekter på klimatförändringar och eventuella effekter på i synnerhet fiskfaunan. Bland talarna på detta det femte FishBase-symposiet fanns, förutom fiskforskare med olika specialiteter, även atmosfärsforskare och företrädare för EU:s arbete inom naturvård.

Symposiet hölls den 5 november på Kungl. Vetenskapsakademien i Stockholm och hade närmare 180 registrerade deltagare. Stellan Hamrin från enheten för naturresurser på Miljödepartementet höll inledningsanförandet. Han anknöt till att klimatförändringarna redan har börjat märkas inom en rad områden och att detta påverkar inte minst fiskarnas ekosystem. Han betonade också vikten av att skapa globala nätverk mellan forskare och andra fiskeintresserade för att sprida och samordna kunskap. Tomas Strid, miljöchef i Huddinge kommun, var moderator på förmiddagen medan Sverker Evans, ansvarig för marin miljöövervakning på Naturvårdsverket, agerade i samma roll på eftermiddagen.

Klimatförändringar i dag och framtida prognoser

Förste talare var Erland Källén, professor vid meteorologiska institutionen på Stockholms universitet. Han har varit delaktig i de tre klimatrappporter som FN:s klimatpanel IPCC släppte i våras. IPCC delar Nobels fredpris 2007 med den förre amerikanske vicepresidenten Al Gore.

Erland Källén redogjorde för IPCC:s rapporter som fastslår att jordens klimat blir varmare. Huvuddelen av den globalt observerade uppvärmningen sedan mitten av 1900-talet beror mycket sannolikt på av människan skapade växthusgaser i atmosfären.

Jordytans medeltemperatur har under de senaste hundra åren ökat med mellan 0,7 och 0,8 grader. Liknande temperaturförändringar av den storleken har inte förekommit tidigare under historien på så kort tid. Klimatförändringarna märks även genom att havsvattnet blir varmare och stiger, att det regnar mer över hela världen, att det blir fler och varmare värmeböljor samt längre torrperioder.

Redan nu kan konstateras att uppvärmningen går fortare i Arktis. Från 1950-talet och framåt har den arktiska sommarisen stadigt minskat, men 2007 var minskningen dramatisk.

Den framtida klimatutvecklingen beror i hög grad på människans fortsatta koldioxidutsläpp och andra växthusgaser. Därför finns olika framtidsscenarier. Enligt IPCC:s mest pessimistiska prognoser kan jordytans medeltemperatur öka med 4 grader fram till år 2100. Det skulle innebära en mycket dramatisk förändring av klimatet. Som jämförelse var det vid den senaste istiden 5 grader kallare än i dag. IPCC:s mest positiva prognos pekar mot en ökning av medeltemperaturen på 2 grader år 2100.

Erland Källén betonade att det finns betydande osäkerheter i modellerna. Men signalerna är tydliga: uppvärmningen fortsätter och den är inte jämt fördelad över jordklotet. Generellt sett reagerar haven trögare än landmassorna.

Uppvärmningen kan bli dubbelt så stor i Arktis. Enligt det värsta scenariot kan temperaturen där öka med 8 grader. Stockholm kan få en medeltemperatur på cirka 10 grader, motsvarande dagens Paris, vilket skulle innebära en temperaturökning på 7 grader. Klimatförändringen kan även leda till att Golfströmmen försvagas. Om Grönlandsisen smälter stiger världshaven med 7 meter. Det väntas dock inte hända förrän långt fram i tiden enligt nuvarande prognoser.

Sjöar som klimat- och miljöarkiv

Barbara Wohlfarth, professor vid institutionen för geologi och geokemi, Stockholms universitet, förklarade vad sjösediment kan säga oss om variationen och intensiteten i tidigare klimatförändringar.

Sjöar är mycket känsliga för klimat- och miljöförändringar. Undersökningar av sjösediment kan spåra klimatförändringar i hela ekosystemet. På sjöbotten läggs lager på lager varje år med vittnesbörd om nederbörden varit stor eller liten, om istäcket legat längre eller kortare tid samt spår av människans påverkan, utsläpp, atmosfäriska partiklar från vulkanutbrott med mera.

Det finns dock olika typer av sjöar, som reagerar olika beroende på en mängd faktorer som bland annat hänger samman med klimatzonerna.

Två klimatskiften har inträffat under de senaste omkring 60 000 åren och de har haft dramatisk påverkan på ekosystemen i sjöar och på land. Borrkärnor av sedimenten återspeglar den organiska produktiviteten i en sjö. Barbara Wohlfarth gav exempel på hur detta kan visa hur flora och fauna i en sjö har förändrats över tiden.

En mängd olika forskningsgrupper och specialister samarbetar för att analysera borrhövlarna, som kan vara upp till 200 meter långa. Analyserna kan exempelvis vara geokemiska, mineralmagnetiska och biologiska. C14-metoden används på organiskt material för att datera sedimenten.

Prover från franska sjöar visar att sjösystemen förändrats relativt snabbt, under 50 till 100 år, vid stora temperaturförändringar. Borrkärnor från Grönland visar dock att det arktiska området är än mer känsligt för klimatförändringar.

Barbara Wohlfarth framhöll att sjöar är utmärkta geologiska arkiv för att rekonstruera klimat och miljöförändringar. Detta kan användas för framtida prognoser och beslutsfattande.

Förändringar i Nordsjöns fiskfauna under 15 000 år

Leif Jonsson, arkeozoolog vid Göteborgs Naturhistoriska Museum, redogjorde för hur fiskfaunan i Nordsjön har förändrats sedan den senaste istiden. Studierna är till stor del beroende av geologiska avlagringar och arkeologiska fynd.

För 20 000 år sedan hade inlandsisen under den senaste istiden sin maximala utbredning. Då var nuvarande Östersjön fylld av is, som sedan bildade en smältvattensjö under inlandsisens avsmältning. Havet var cirka hundra meter lägre än i dag. Södra Nordsjön och Engelska kanalen var torrlagd fram till 11 000 år före vår tid. Skagerrak och Kattegatt var en sydlig vik av det arktiskt påverkade hav som Nordsjön då utgjorde.

De äldsta fynden av marina fiskar som gjorts i Sverige är arter som levt strax utanför inlandsisen. Fynd av lodda och polartorsk har gjorts på västkusten, samt en eller flera arktiska simpbor som inte kunna artbestämmas ännu. Fynd av ål från cirka 11 000 år före nutid har gjorts i Skåne. Att ålen kunnat invandra är en direkt följd av att polarfronten dragit sig norr om Skottland.

För 4 000 till 9 000 år sedan var havet lika varmt som i dag eller varmare. Värmetidens hav hade en större mångfald. Rödpagell och fläckpagell tillhörde de arter som vandrade in. I dag är fläckpagell en sällsynt gäst. Uppvärmningen gynnade även havsruda, tonfisk och längs bergiga kuster även läppfiskar som berggylta och blågylta. Under den yngre stenåldern fanns även den sydliga fisken oxögonfisk i rikliga mängder i vårt kustområde. I dag återfinns den bland annat i Medelhavet och längs Västafrikas kust.

Leif Jonsson påpekade att gamla situationer inte kan översättas till dagens klimatförändringar. Avfiskningen av många rovfiskar har skapat en annan struktur av ekosystemen. Därför kan vi bara spekulera i vilka nya arter som kan dyka upp framöver när våra vatten blir varmare.

Globala förändringar i fiskfaunan

Docent Sven O Kullander vid Naturhistoriska riksmuseet, tillika projektledare för Fishbase, redogjorde för fiskarnas utbredning och vad som kan hända i framtiden.

Fisksamhällenas struktur förändras med den globala uppvärmningen och genom det kommersiella fisket. Beräkningar av den marina fiskutbredningen kan göras på olika sätt. Som underlag används utbredningsdata från FishBase och databasen GBIF, Global Biodiversity Information Facility.

Kartläggningen kan göras med visuella studier samt GIS-verktyget AquaMaps, som delar in jorden i halvgradsrutor. Med utbredningsdata och miljödata går det att beräkna var fiskarter trivs bäst, vilket kan visa den faktiska utbredningen utan att behöva provta överallt. Beräkningarna kan också visa var arter sannolikt kan överleva under ändrade livsbetingelser.

Globala miljödata som är viktigt för detta är bottendjup, temperatur, salinitet, primärproduktion, havsiskoncentration och avstånd till land. Det är med andra ord en blandning av ekologiska och rent fysiska faktorer.

Beräkningarna visar att havens temperatur inte kommer att förändras mycket fram till år 2050. Störst förändringar blir det i den nordliga delen av globen. Som mest bedöms temperaturen öka flera grader i Arktis. Det kommer förmodligen att förändra artrikedomen. Klimatförändringarna väntas fortsätta i tusentals år innan havsytan stabiliserar sig till följd av den ökade isavsmältningen.

Sven O Kullander uppmanade symposiets deltagare att själva delta i framtidsstudierna. Han påpekar att all data finns tillgängligt via FishBase och andra databaser, liksom analysmodeller som AquaMaps.

Trots att miljöförändringarna redan i dag utgör ett starkt hot mot kallvattenlevande arter som torsk och strömming lönar det sig att sätta in bevarande åtgärder för dessa arter, betonade Sven O Kullander.

Effekter av klimatförändring på Östersjöns produktivitet

Agneta Andersson är docent vid institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap vid Umeå universitet. Hon är ledare för klimatrelaterade havsforskningsprojekt.

Klimatförändringarna kan ge stora effekter för Östersjön som är ett grunt innanhav som karaktäriseras av stor älv tillrinning. Redan i dag syns förändringar i Bottenhavet på grund av klimatförändringarna. Den ökade nederbörden under de senaste 15 åren har ökat tillförseln av fosforfattigt vatten från älvarna, vilket har minskat produktiviteten av växtplankton. Samtidigt har den ökade nederbörden inneburit en minskad salthalt.

Oceanografiska prognoser visar att under de närmaste hundra åren kan sötvattentillflödet i Östersjön öka med upp till 21 procent på grund av ökad nederbörd. Samtidigt kan salthalten nära nog halveras och språngskiktet förskjutas något djupare ned. I kombination med ökade vindhastigheter kan närsalttransporten till ytvattnet öka. Det skulle få stora konsekvenser för den biologiska produktionens omfattning och sammansättning.

Det planktoniska ekosystemet består av bakterier, växtplankton och djurplankton, som tillsammans bildar en komplicerad födoväv. Klimatförändringarna kan på sikt medföra att produktiviteten i egentliga Östersjön reduceras mot en nivå som råder i Bottenviken i dag.

En kraftigt minskad salthalt skulle medföra att många fiskarter med marint ursprung försvinner. Den ökade älvtilllrinningen i norr ger lägre fosforhalter och leder till en minskad primärproduktion. Vattnet blir också grumligare av ett ökat tillflöde av humusämnen. Det hämmar produktionen av växtplankton. Bakterieproduktionen påverkas däremot inte negativt.

Eftersom bakteriebaserade näringsvävar har fler steg än växtplanktonbaserade näringsvävar, kommer det totalt sett att ske större energiförluster. Antagandet är därför att produktionen av både djurplankton och fisk i Östersjön kommer att minska som en följd av klimatförändringarna.

Östersjöns fisksamhällen i ett förändrat klimat

Professor Magnus Appelberg, laboratoriechef vid Fiskeriverkets Kustlaboratorium, gav en bild av hur klimatet förändras i Östersjön och vad vi kan förvänta oss framöver.

De direkta effekterna av förhöjd temperatur, minskad salthalt och ökad närsalttillförsel genom övergödning kommer att påverka både de fiskarter som bor i öppna havet och längs kusterna.

Sötvattensarter förväntas öka i biomassa och utbredning liksom andelen varmvattenarter. Marina arter väntas minska eller försvinna. Effekterna förstärks av ett överfiske på arter som har en strukturerande roll i ekosystemet, exempelvis torsk. Klimatförändringarna kan förstärkas ytterligare eller minskas genom så kallade ekologiska interaktioner som fortplantar sig nedifrån och upp i näringskedjan, eller tvärtom.

Torskens möjligheter att reproducera sig i Östersjön förväntas minska. Det kan få betydande konsekvenser för hela ekosystemet. Den minskade salthalten ökar i sin tur andelen pelagiska sötvattenarter i utsjö, som spigg, siklöja och nors.

I inre skyddade kustområden gynnas rovfiskar som abborre, gös och gädda av en högre temperatur. Men i egentliga Östersjöns yttre kustområden har fångsterna av gädda och abborre redan minskat som en följd av bristen på zooplankton.

Utvecklingen väntas skilja sig åt i olika delar av Östersjön, från norr till söder och längs kuster respektive utsjö. Förändringar i bland annat födounderlag, reproduktionsområdenas kvalitet och även introduktionen av nya arter gör det dock svårt att förutspå fisksamhällenas utveckling.

Enligt Magnus Appelberg kommer vi inte att kunna förvalta Östersjöns ekosystem utan att ta hänsyn till förändringarna. När omvärlden förändras måste förvaltningen och övervakningen av Östersjöns fiskfauna anpassas efter detta.

Klimatets effekter på marina resurser

Docent Harald Loeng är forskningsledare vid Havsforskningsinstitutet i Bergen. Han talade om vad de stora temperaturförändringarna betyder för det marina ekosystemet i det arktiska området.

Det arktiska istäcket har stadigt minskat under de senaste trettio åren, men även planktonproduktionen påverkas av klimatförändringarna. Temperaturvariationer kan dock ske naturligt över tid, förklarade Harald Loeng.

Det norra halvklotet har upplevt två värmeperioder under det senaste hundra åren, dels på 1920-talet fram till 1950-talet, dels från 1990-talet och framåt. Skillnaden är att den nuvarande värmeperioden är varmare och går längre söderut. Dagens klimatförändringar beror därför sannolikt på en kombination av naturliga cykler och människans påverkan.

En rad fysikaliska faktorer gör arktiska marina ekosystem unika. Det handlar om en hög andel grunt liggande kontinentalsockel, kraftiga årstidsväxlingar, generellt låg solinstrålning, låg temperatur, omfattande permanent eller årstidsberoende istäcke samt ett stort inflöde av sötvatten från floder och smältande is. Dessa faktorer har påverkat framväxten av ett stort antal specialiserade organismer och djur, av vilka flera inte finns på annat håll.

Klimatets variation har stor betydelse för fiskens tillväxt. Det har även lett till en ändring i fördelningen mellan arter i havet och deras utbredningsområden. De senaste åren har exempelvis torsken gått längre norrut och österut i Barents hav. Makrill var tidigare en nordsjöart, men fångas nu uppe vid Svalbard. Samtidigt blir Nordsjön för varm för sillen som går mot Island. Dessutom har andra arter tillkommit.

Responserna på marina ekosystem är dock inte enkla att förutspå. Det är därför oklart vad kraftigare temperaturhöjningar, upp emot fyra grader eller mer, kan betyda för utvecklingen av arktiskt marina ekosystem.

Europa i förändring, klimat och biologisk mångfald

Tor-Björn Larsson, projektledare på European Environmental Agency i Köpenhamn, var sista talare under symposiet. Han berättade om Miljöbyrån, European Environmental Agency, som är en EU-institution som sammanställer information om den biologiska mångfalden i Europa och effekterna av olika åtgärder.

EU:s politiska mål är att hejda förlusten av biologisk mångfald i Europa 2010. Det ska följas upp med ett indikatorsystem, utvecklat inom den så kallade SEBI2010-processen. I en första fas har 26 indikatorer presenterats. Flera av dessa skulle kunna förbättras med mer information om bland annat fiskbestånd i Europa, förklarade Tor-Björn Larsson.

En indikator om arternas mångfald innehåller i dag enbart data om fåglar och fjärilar, men skulle alltså mycket väl kunna innehålla data även från exempelvis fiskar och växter för att ge bättre bedömningar av framtiden. Data från Fishbase skulle även kunna användas i en klimatindikator, enligt Tor-Björn Larsson.

Det finns även en rad främmande arter som starkt påverkar den naturliga mångfalden. Av de 168 arter och artgrupper som finns med på den svenska "värstinglistan" är ett 20-tal fiskarter. Här finns bland annat svartmunnad smörbult, regnbåge och karp. Tanken med listan är att koncentrera åtgärderna på dessa arter och artgrupper. Ett varningssystem bör också finnas för att upptäcka nya problemarter.

Klimat är ett särskilt viktigt område inom EU:s politik. Kommissionen planerar att ta initiativ till en förutsättningslös diskussion om den framtida biologiska mångfalden i Europa och vilka åtgärder och specifika styrmedel som krävs för att säkra arter, biotoper och ekosystemtjänster. En översyn ska också göras av gamla direktiv.

FishBase Symposium 2007 – Fiskarna och klimatet



Thomas Strid, Huddinge Kommun.
Foto: Staffan Waerndt.



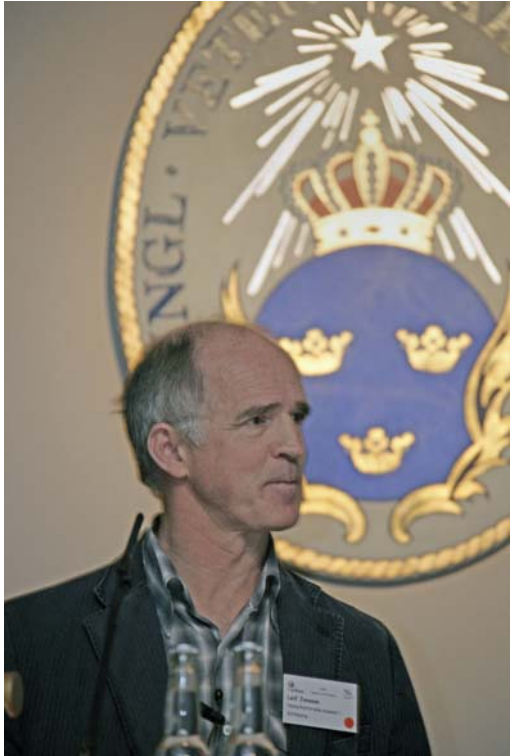
Stellan Hamrin, Miljödepartementet
Foto: Staffan Waerndt.



Erland Källén, Stockholms universitet.
Foto: Staffan Waerndt.



Barbara Wohlfahrt, Stockholms universitet.
Foto: Staffan Waerndt.



Leif Jonsson, Göteborgs Naturhistoriska Museum. Foto: Staffan Waerndt.



Sven O Kullander, Naturhistoriska riksmuseet. Foto: Staffan Waerndt.



Sverker Evans, Naturvårdsverket. Foto: Staffan Waerndt.



Agneta Andersson, Umeå universitet.
Foto: Staffan Waerndt.



Magnus Appelberg, Fiskeriverket.
Foto: Staffan Waerndt.



Harald Loeng, Havforskningsinstituttet,
Bergen. Foto: Staffan Waerndt.



Tor-Björn Larsson, European Environmental
Agency. Foto: Staffan Waerndt.

Deltagarförteckning

Hans Ackefors	Stockholms universitet
Britta Ahlgren	Botkyrka kommun
Anders Alfjorden	Statens veterinärmedicinska anstalt
Gustaf Almqvist	Stockholms universitet
Agnetha Alriksson	Jordbruksdepartementet
Agneta Andersson	Umeå universitet
Maria Andersson	Sveriges lantbruksuniversitet
Mathias Andersson	Stockholms universitet
Gunnar Aneer	Länsstyrelsen Stockholm
Magnus Appelberg	Fiskeriverket
Björn Ardestam	Fiskeriverket
Fredrik Arrhenius	Fiskeriverket
Erika Axelsson	Länsstyrelsen Blekinge
Thomas Axenrot	Fiskeriverket
Bengt-Erik Bengtsson	Stockholms universitet
Kristian Benkö	Aquaria vattenmuseum
Sara Bergek	Uppsala universitet
Gunnar Berglund	Stockholms kommun
Eva Bergstrand	Fiskeriverket
Jan Bergström	Naturhistoriska riksmuseet
Anders Bignert	Naturhistoriska riksmuseet
Anna Björn	Aquaria vattenmuseum
Dan Blomkvist	Länsstyrelsen Norrbotten
Bertil Borg	Stockholms universitet
Marcus Brage	Länsstyrelsen Gävleborg
Anneli Bramberg	ICA AB
Daniel Brelin	Uppsala universitet
Christer Brönmark	Lunds universitet
Britt-Marie Bäcklin	Naturhistoriska riksmuseet
Helene Caldeman	Aquaria vattenmuseum
Tomas Carlberg	Sveriges lantbruksuniversitet
Lars-Börje Croon	Livsmedelsverket
Sara Danielsson	Naturhistoriska riksmuseet
Staffan Danielsson	Greenpeace
Jonas Darin	Aquaria vattenmuseum
Erika Debreceni	Aquaria vattenmuseum
Bo Delling	Naturhistoriska riksmuseet
Tomas Didrikas	Stockholms universitet
Emily Dock	Naturhistoriska riksmuseet
Marcus Drotz	Vänermuseet
Nicklas Ekeboom	Mälardalens högskola
Eva Eklöf	Naturhistoriska riksmuseet
Tina Elfving	Stockholms universitet
Per Ericson	Naturhistoriska riksmuseet
Sverker Evans	Naturvårdsverket
Ann-Britt Florin	Fiskeriverket
Jenny Fors	Vänsterpartiets riksdagskansli
Georg Fridriksson	Naturhistoriska riksmuseet
Alexandra Gard	ICA AB

Kajsa Garpe	Stockholms universitet
Thomas Giegold	Stockholms universitet
Mickaël Graf	Naturhistoriska riksmuseet
Anna Gustafsson	Stockholms kommun
Charlotte Gyllenhammar	SWECO
Peter Hallgren	Söderhamns kommun
Stefan Hallgren	Södertörns högskola
Johan Hammar	Fiskeriverket
Stellan Hamrin	Miljödepartementet
Gustav Hartzell	Fiskeriverket
Anna Havula	Vänsterpartiets riksdagskansli
Hans Henriksen	Haluxa AB
Cathy Hill	Länsstyrelsen Stockholm
Olle Hjerne	Stockholms universitet
Erik Hoffmann	Stockholms universitet
Towe Holmborn	Stockholms universitet
Kerstin Holmgren	Fiskeriverket
Sara Hornborg	Universeum
Robert Hulthen	Aquaria vattenmuseum
Elin Håkansson	Naturvårdsverket
Ivar Hägglund	Länsstyrelsen Uppsala
Johan Höjesjö	Göteborgs universitet
Isak Isaksson	Svenska naturskyddsföreningen
Sven Jakobsson	Stockholms universitet
Jenny Jewert	Frilansjournalist
Nicolette Johansson	Bollmora akvarieklubb
Sif Johansson	Naturvårdsverket
Charlotte Johnzon	Naturhistoriska riksmuseet
Leif Jonsson	Göteborgs Naturhistoriska Museum
Fredrik Jutfelt	Göteborgs universitet
Lotta Järnmark	IncoFish
Torbjörn Järvi	Fiskeriverket
Bodil Kajrup	Naturhistoriska riksmuseet
Niclas Kolm	Uppsala universitet
Fang Kullander	Naturhistoriska riksmuseet
Sven Kullander	Naturhistoriska riksmuseet
Bo Kuylenstierna	
Erland Källén	Stockholms universitet
Tiina Laantee	Huddinge kommun
Helena Larsdotter Mellström	Stockholms universitet
Evabritt Larsson	Tidningen Yrkesfiskaren
Lena Larsson	Stockholms universitet
Tor-Björn Larsson	European Environment Agency
Veronica Lauritzen	Länsstyrelsen Gävleborg
Te-Yu Liao	Naturhistoriska riksmuseet
Ylva Lind	Naturhistoriska riksmuseet
Bo Ljungberg	Södertälje kommun
Jörgen Ljunggren	Länsstyrelsen Halland
Harald Loeng	Havforskningsinstitutet Bergen
Sverker Lovén	Stockholms kommun

Lars Lundahl	Länsstyrelsen Blekinge
Stefan Lundberg	Naturhistoriska riksmuseet
Lisbeth Lundblad	Länsstyrelsen Västmanland
Jan Lundstedt	Söderhamns kommun
Johanne Maad	Naturhistoriska riksmuseet
Lars Magnusson	Naturhistoriska riksmuseet
Göran Malmberg	Stockholms universitet
Andreas Martelius	Sveriges fiskevattenägareförbund
Tanja Martins	Fiskeriverket
Jesper Martinsson	Högskolan på Gotland
Ilona Miglavs	Göteborgs fiskauktion
Irene Mikrut	Bollmora akvarieklubb
David Mårding	Aquaria vattenmuseum
Peter Möller	Bohusläns museum
Marmar Nekoro	Kungl. Vetenskapsakademien
Sture Nellbring	
Anders Nilsson	Lunds universitet
Erika Nilsson	Lunds universitet
Kajsa Nilsson	SWECO
Anders Nissling	Högskolan på Gotland
Jan Nordström	Bollmora akvarieklubb
Inger Näslund	WWF
Martin Ogonowski	Stockholms universitet
Carina Olson	Stockholms universitet
Susanne Ortmanns	Svenska naturskyddsföreningen
Anna Ossfeldt	Bollmora Akvarieklubb
Susanna Pakkasmaa	FORMAS
Anna Palmé	Stockholms universitet
Christina Rappe	Naturvårdsverket
Jonathan Ready	Naturhistoriska riksmuseet
Magnus Redin	Moderaternas riksdagskansli
Anna Roos	Naturhistoriska riksmuseet
Anna Räväsmaäki	Åsö vuxengymnasium
Juha Salonsaari	Länsstyrelsen Sörmland
Magnus Sannebro	Stockholms kommun
Susanna Schröder	Naturvårdsverket
Anders Silfvergrip	Naturhistoriska riksmuseet
Ulf Silfverling	Åsö vuxengymnasium
Anders Stark	Livsmedelsverket
Patrik Stenroth	Högskolan i Kalmar
Thomas Strid	Huddinge kommun
Kristina Sundell	Göteborgs universitet
Sara Sundquist	SHR Service AB
Nils Sundström	OTW Media AB
Helena Sundström	Länsstyrelsen Sörmland
Mikael Svensson	Sveriges lantbruksuniversitet
Per Säverot	Länsstyrelsen Jönköping
Kalle Sönnergren	
Hanna Taylor	Naturhistoriska riksmuseet
Björn Tengelin	Structor Miljöteknik AB

Martin Testorf
Ottilia Thoreson
Lars Thorsson
Per-Ove Thörnqvist
Ingrid Tjensvoll
Robert Tranefalk
Ramona Ubral Hedenberg
Olof Wallén
Elisabet Wallsten
Håkan Wickström
Nicklas Wijkmark
Svante Winberg
Kjell Winström
Barbara Wohlfarth
Erik Åhlander
Sven-Erik Åkerman
Göran Åkesson
Johanna Åkesson
Björn Åsgård
Bernt Åström
Jenny Öhlander
Christer Örn
Henrik Österblom
Susann Östergård
Linda Östlund

Naturhistoriska riksmuseet
WWF
Thorsson & Åberg Miljö Vattenvård AB
Uppsala universitet
Fiskeriverket
Aquaria vattenmuseum
Stockholms universitet

Länsstyrelsen Blekinge
Fiskeriverket
Naturhistoriska riksmuseet
Uppsala universitet
Vattenfall Business Services
Stockholms universitet
Naturhistoriska riksmuseet
Länsstyrelsen Västmanland
Frilansjournalist
Centerpartiets riksdagskansli
Fiskeriverket
Sportfiskarna
Länsstyrelsen Sörmland
Länsstyrelsen Gävleborg
Stockholm Resilience Centre
Stockholms kommun
Länsstyrelsen Stockholm