

# Vattenåret 2006



## Vattenföring

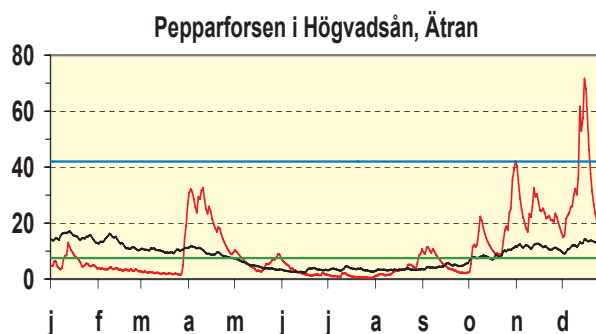
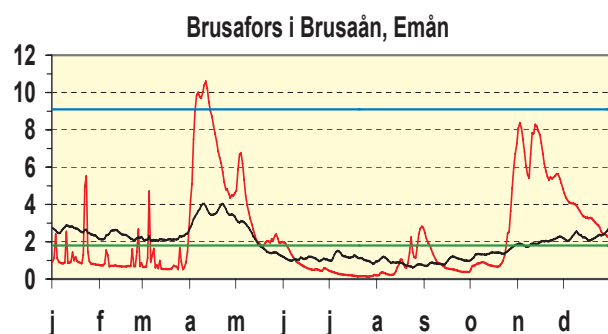
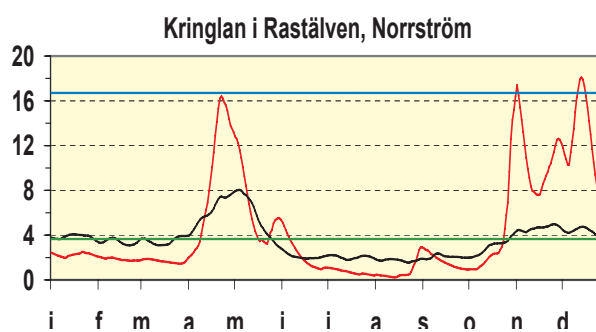
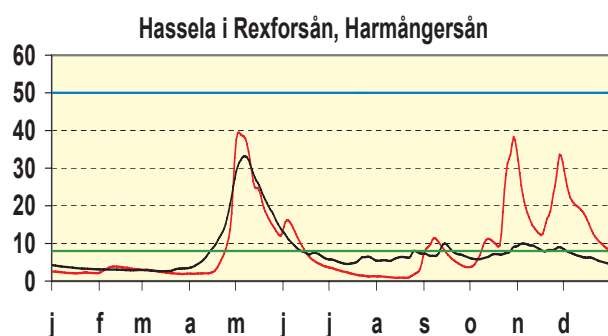
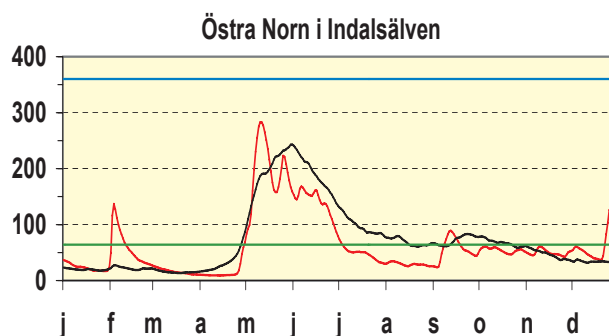
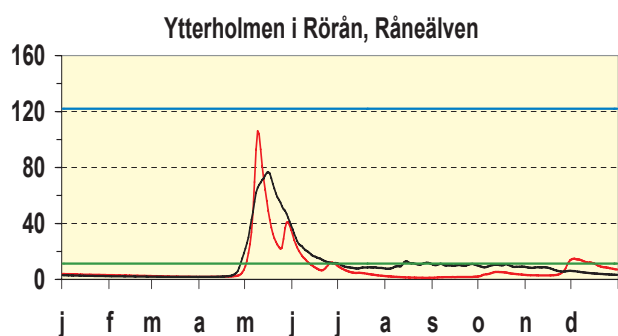
Vintern höll sitt grepp ovanligt länge i södra Sverige under 2006. Snösmältningen medförde högre flöden än normalt i östra Götaland. Vårfloden i södra Sverige kulminerade under mitten av april.

I norra Svealands och Norrlands skogsområden började vårfloden under andra hälften av april. Fram till mitten av maj gav en period med mycket varmt och torrt väder en snabb snösmältning. Huvuddelen av snötäcket i de södra fjälltrakterna smälte då bort. Även i norra Norrlands fjälltrakter blev snösmältningen betydande. Detta innebar att för norra Norrland kom vårfloden ovanligt tidigt. De flesta vattendragen i norra Sverige hade låg vårfloidsvolym och kulmen på en låg nivå. Endast en del vattendrag i norra Dalarna och södra Norrland

hade normala eller något högre volymer och nivåer än normalt.

Torrt och varmt väder medförde fram till månadsskiftet juli/augusti sjunkande flöden i vattendragen i främst södra Götaland. I augusti avbröts torkan i södra Sverige och i framför allt Skåne blev det flödestoppar i vattendragen. I Norrland fortsatte det torra vädret. I norra Norrland hade en del vattendrag rekordlåg vattenföring i månadsskiftet augusti/september.

I större delen av Sverige blev perioden oktober-december som helhet mild och nederbördsrik med flödestoppar i vattendragen. I västra Götaland nåddes i allmänhet höga nivåer och i Göteborgsområdet fick en del vattendrag extremt höga flöden.



Röd kurva: Vattenföringen i  $m^3/s$  år 2006. Svart kurva: Medelvattenföringen dygnsvis i  $m^3/s$  för perioden 1984-2006. Grön linje: Medelvattenföring (långtidsmedelvärde). Blå linje: Medelhögsvattenföring (medelvärde av varje års högsta dygnsvattenföring).



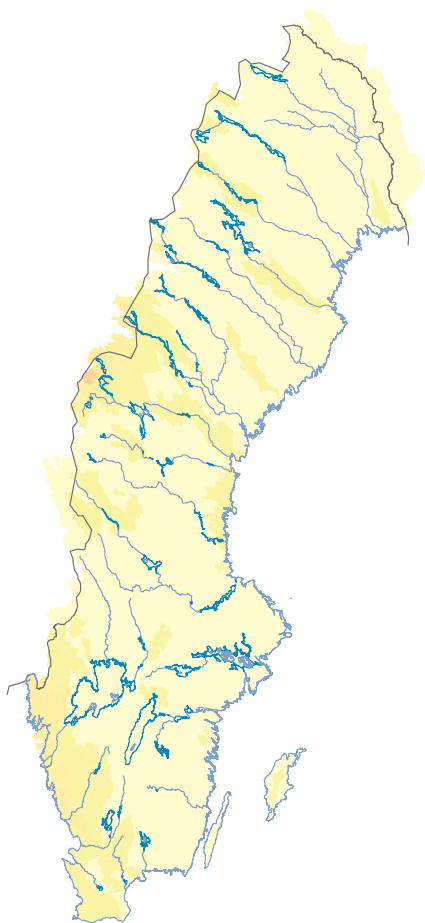


*Foto: Torbjörn Jutman*



## Avrinning - säsong

**Vinter**  
dec-feb



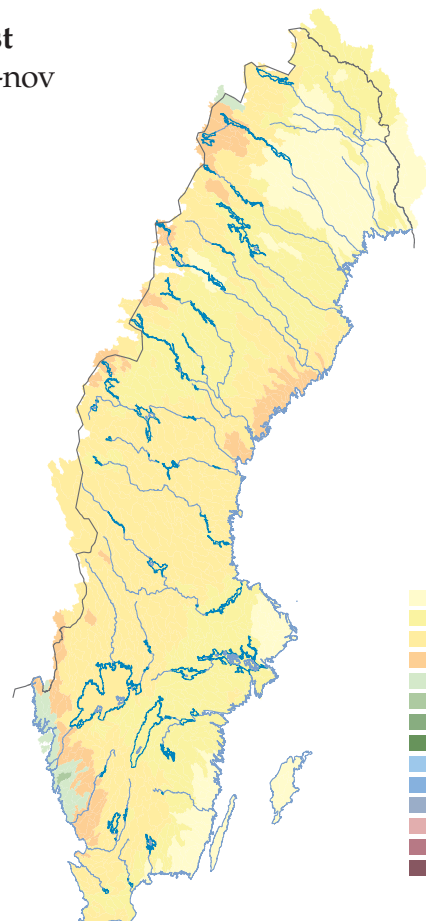
**Vår**  
mars-maj



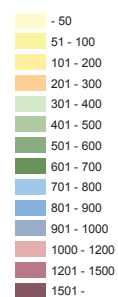
**Sommar**  
juni-aug



**Höst**  
sep-nov

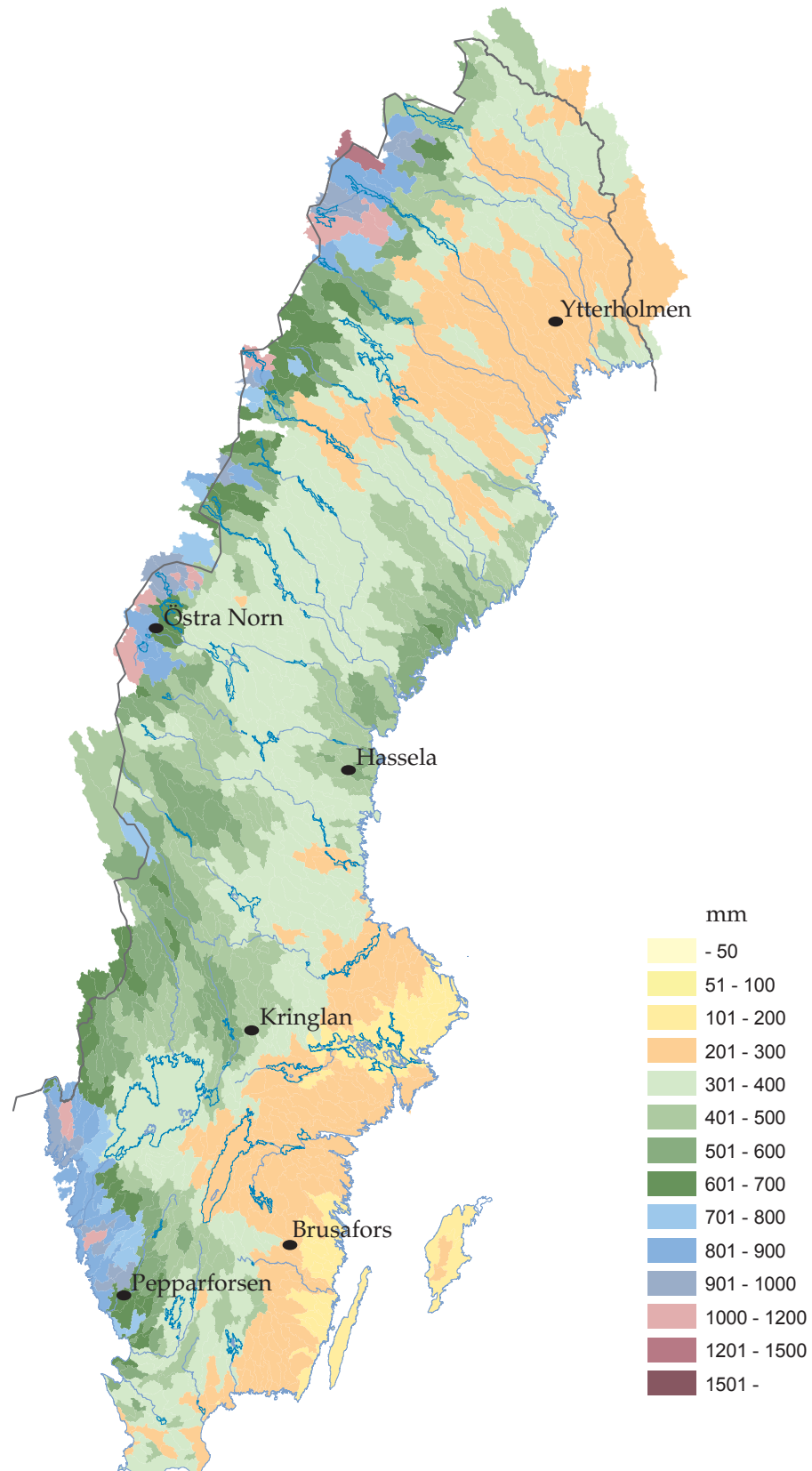


mm





## Avrinning - året



Vattenflödet från ett område i naturen som orsakas av regn eller snösmältning kallas avrinning. Avrinningens storlek bestäms av nederbördens storlek och av hur mycket vatten som magasineras i området eller återgår till atmosfären genom

avdunstning från våta ytor och genom växtlighetens transpiration. Avrinningen uttrycks ofta som specifik avrinning, dvs avrinning per ytenhet, och är ett mått på den långsiktiga vattentillgången i området.



## Snösituationen vintern 2006/2007

Säsongens första bestående snötäcke etablerades runt den 20 oktober då Norrlands fjällkedja och delar av inland var snötäckt. I början av november blev hela Norrland snötäckt. Omslag till varmare väder medförde att delar av Norrlands kustland blev snöfria i mitten av november. I slutet av denna månad blev även delar av inlandet snöfritt. I december föll mer snö i fjällkedjan. Under januari månad började de områden som hade barmark att täckas med snö. Hela Norrland var snötäckt i mitten av januari. I slutet av mars smälte snön bort från södra Norrlands kustland.

I nordvästra Svealand föll det snö i slutet av oktober och i början av november var hela Svealand snötäckt förutom områdena kring Vänern och Mälaren. Omslag till varmare väder i mitten av november medförde att snön smälte bort förutom i de nordvästra delarna. I slutet av november var Svealand snöfritt. Ett nytt snötäcke etablerades i mitten av januari för att sedan åter smälta bort för att endast återstå i de nordvästra delarna. Hela Svealand var snötäckt i slutet av januari. I mitten av mars började snön åter smälta bort från området förutom i delar av nordvästra Svealand.

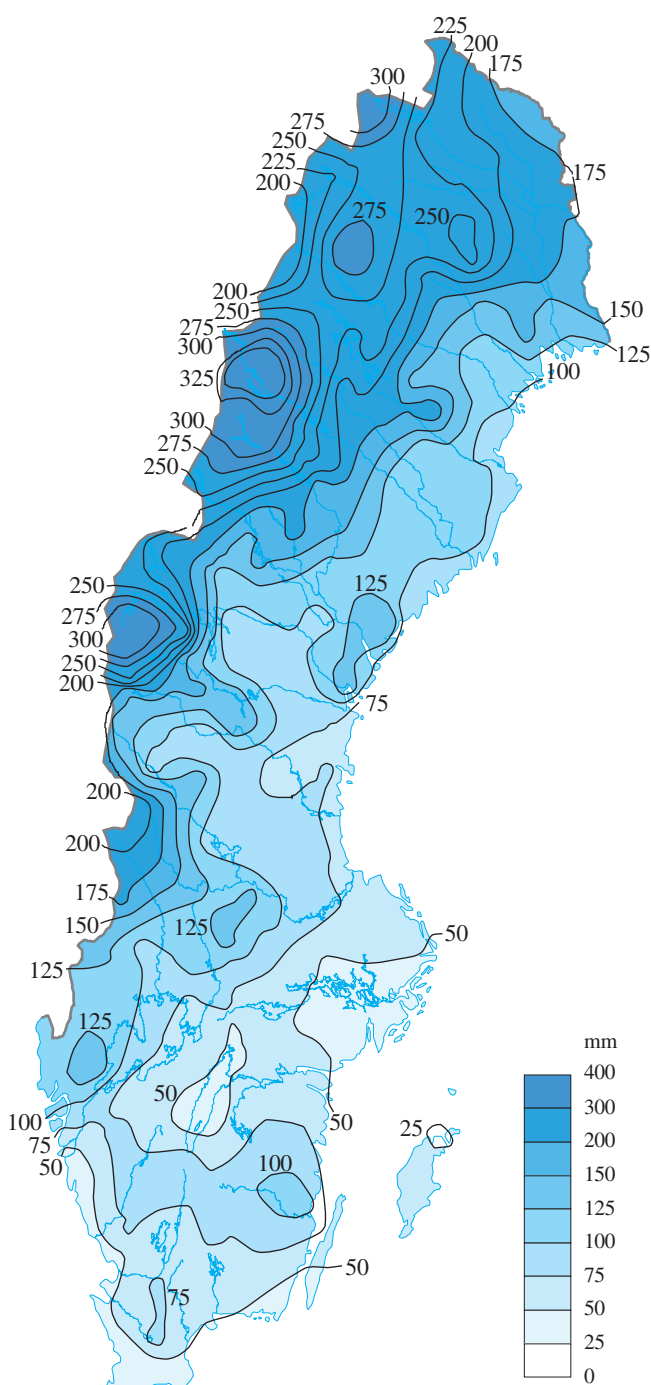
Stora delar av Götaland var snötäckt i början av november månad. Detta snötäcke smälte snart bort. Ny snö föll i slutet av januari, då så gott som hela Götaland var snötäckt. I början av februari smälte snön åter bort förutom på det småländska höglandet. Några dagar senare föll mer snö förutom i delar av västra Götaland. Hela landet var snötäckt runt den 22 februari. I början av mars började snön åter smälta i Skåne och på västkusten. I Götaland låg snön som längst kvar på småländska höglandet, men var helt borta i mitten av mars.

Sammanfattningsvis observerades mer snö än normalt i stora delar av Norrlands fjällkedja och inland. I södra Norrlands inland var snömängderna mer än dubbelt så stora jämfört med det normala för perioden. I Svealand var snömängderna mindre än normalt, speciellt i de sydliga delarna. Götaland hade också mindre snö än normalt. I delar av nordvästra Götaland var snömängderna upp emot en fjärdedel av det normala.

I början av april låg snön kvar i Norrland förutom i delar av kustlandet och i delar av södra Norrlands inland. De allra nordvästligaste de-

larna av Svealand hade också ett snötäcke.

Snötäckt område innebär att huvuddelen av området är täckt och att snön ligger kvar mer än en vecka. Motsvarande gäller när snön smält bort från ett område.



Snöns maximala vatteninnehåll i mm under vintern 2006/2007 (beräknade värden)

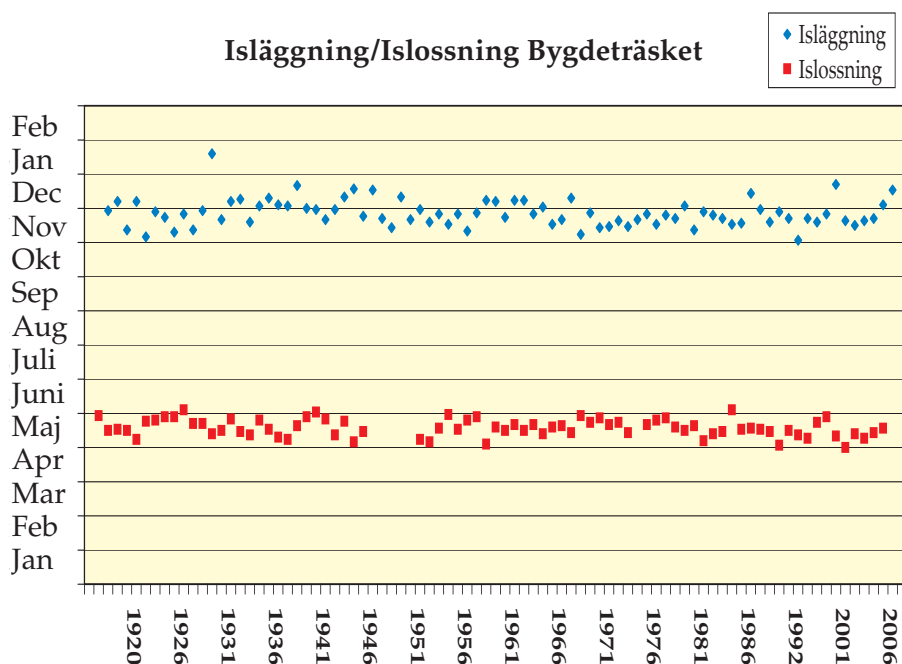
## Islossning/Isläggning

Islossningen kom en vecka tidigare än normalt i Norrland. Detta gäller med undantag för kustområdet och den sydligaste delen av Norrland där islossningen kom vid en normal tidpunkt. I den södra delen av landet kom islossningen en till två veckor senare än normalt. Drygt två veckor senare för Osbysjön.

Isläggningen kom mycket senare än normalt. Tre till sex veckor senare för norra Sverige och fyra till åtta veckor senare för södra Sverige. Ett anmärkningsvärt undantag är Göta där

isläggningen kom drygt två veckor tidigare. Datum för isläggning är första dag då hela sjön är islagd. Vid efterkommande värmeperioder kan det hända att isen åter bryter upp. Göutas isläggning kom i samband med en köldknäpp. Råder dessutom vindstilla förhållanden är förutsättningarna idealiska för isläggning. I det här fallet var tydligen förutsättningarna tillräckliga vid Göta för en relativt tidig isläggning, men inte vid övriga sjöar i regionen där isläggning observeras.

| Älv<br>Nr | Sjö          | Islossning | Normal<br>islossning | Isläggning       | Normal<br>isläggning |
|-----------|--------------|------------|----------------------|------------------|----------------------|
| 1         | TORNETRÄSK   | 3 juni     | 10 juni              | 12 januari 2007  | 23 december          |
| 24        | BYGDETRÄSKET | 17 maj     | 15 maj               | 16 december      | 23 november          |
| 28        | GÖUTA        | 24 maj     | 30 maj               | 1 november       | 17 november          |
| 42        | RÄTAN        | 10 maj     | 17 maj               | 20 december      | 7 november           |
| 45        | SÖDRA DELLEN | 5 maj      | 4 maj                | 22 januari 2007  | 25 december          |
| 53        | RUNN         | 3 maj      | 3 maj                | 20 januari 2007  | 4 december           |
| 71        | YXERN        | 17 april   | 11 april             | 11 februari 2007 | 16 december          |
| 74        | NÖMMEN       | 20 april   | 14 april             | 26 januari 2007  | 11 december          |
| 88        | OSBYSJÖN     | 12 april   | 28 mars              | 23 januari 2007  | 9 december           |
| 98        | VIDÖSTERN    | 17 april   | 6 april              | 11 februari 2007 | 17 december          |
| 101       | VIKARESJÖN   | 15 april   | 3 april              | 11 februari 2007 | 22 december          |
| 108       | ÖMMELN       | 22 april   | 19 april             | 23 januari 2007  | 23 december          |
| 110       | ELLENÖSJÖN   | 17 april   | 6 april              | 24 januari 2007  | 4 december           |





## Översvämningar

Vattendragen från sydöstra delarna av Sydsvenska höglandet fick en hög vårflood med återkomsttider på i regel mellan 5 och 10 år. I en del vattendrag var flödet det högsta sedan 1985. Kulmen inträffade i början av april.



Även Ölands små vattendrag, som här Strömmen vid Bägby, hade hög vårflood. Foto: Peter Ragge

Under sommaren förekom flera kraftiga skyfall med lokala översvämningar som följde. Det mest dramatiska inträffade på kvällen den 30 juli, då Klockbäcken, ett litet vattendrag väster om Ånn i Jämtland, raserade väg E14 och järnvägen, och en stor järnvägsolycka var nära att inträffa. Utbredningen av ovädret var mycket begränsad varför ingen av SMHIs mätstationer berördes. En privatperson mätte dock upp 78 mm regn på en halvtimme, vilket verkligen är ett mycket intensivt regn. Det är också rimligt att det kommit omkring 100 mm i Klockbäckens övre del.



Järnvägsrälsen hänger fritt över Klockbäcken sedan vattnet spolat bort järnvägsbanken.  
Foto: Banverket

En blöt höst och förvinter gav i december upphov till översvämningar och jordskred i västra

Götaland. Värst drabbades Göteborgsområdet av översvämningar. Där inträffade extremt höga flöden i en del vattendrag i mitten av månaden. I vattendragens mynningsområden förvärrades översvämningss problemen av högt vattenstånd i havet.

De mest extrema flödena inträffade i små och medelstora vattendrag med stor sjöandel. Vid vattenföringsstationen Tvärsjön i ett litet vattendrag med extremt hög sjöandel öster om Lerum erhöles ett flöde med mer än 100 års återkomsttid. Ett flöde med drygt 50 års återkomsttid uppmättes i Rolfsån vid utloppet av Stensjön. Ungefär lika extrema verkar flödena ha varit i Mölndalsån och Kungsbackaån. Nedre Sävåån bedöms ha haft ett flöde med återkomsttid mellan 25 och 50 år. Mycket höga flöden, med återkomsttider mellan 10 och 50 år, hade många vattendrag i ett område som sträckte sig från södra Halland till sydvästra Värmland.



Mölndal 13 december 2006. Foto: Nils Sjödin

De höga flödena gjorde att vattendragen steg över sina bräddar och vatten strömmade in i många fastigheter och orsakade stora skador. Värst drabbades Göteborgsområdet. Där fick kommunerna Härryda, Mölndal, Lerum, Partille och Göteborg omfattande översvämningar från Mölndalsån och Sävåån. Ett exempel är att vatten strömmade genom Mölnlycke fabriker som byggts om till kontorshotell. Exempel på andra orter som drabbades hårt är Kungsbacka av vatten från Kungsbackaån, Horred av Viskan, Svenljunga och Falkenberg av Ätran och Getinge av Sävåån. I flera orter gjordes invallningar som skydd mot översvämningarna. Bland annat gjordes detta i Arvika, där man har i färskt minne det extrema vattenståndet i Glafs fjorden hösten 2000.



*Mölnsdalsån har svämmat över i Mölnlycke.  
Foto: Harriet Pukari*

De höga flödena orsakade också att många vägar fick stängas av för trafik på grund av översvämningar och jordskred. Även järnvägen drabbades på flera ställen och tågtrafiken på Västkustbanan söderut från Göteborg fick stoppas under flera dygn.



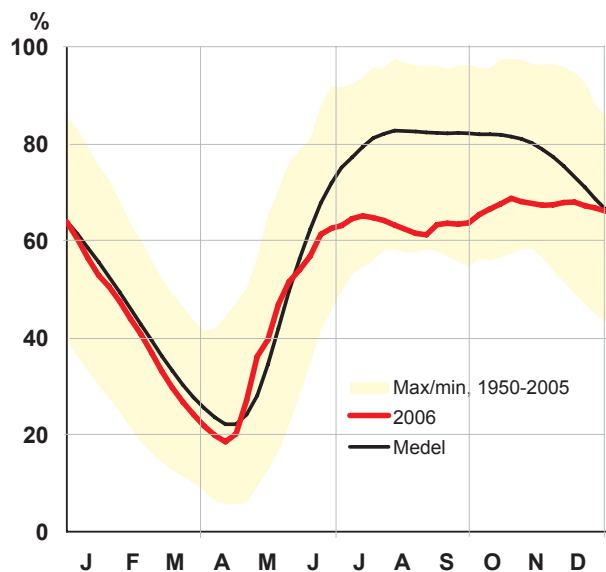
*Kanske allt för sjönära tomt i Mölnlycke.  
Foto: Harriet Pukari*

Som en följd av de våta förhållandena inträffade ett allvarligt jordskred vid Småröd söder om Munkedal den 20 december. Skredet drog med sig väg E6 på en cirka 400 meter lång sträcka och skadade järnvägen. Flera bilar drogs med i skredet men dock utan allvarliga personskador. Skredet fick till följd långvariga problem med vägtrafiken på E6 och järnvägstrafiken på Bohusbanan.

*\*Återkomsttid för ett flöde är den tidsperiod inom vilken ett lika stort eller större flöde i genomsnitt inträffar en gång.*

## Fyllnadsgrad för regleringsmagasin

Vattenkraftens regleringsmagasin avsänktes under vintern och fylldes upp under början av vårfloden i ungefär normal omfattning. Liten vårflodsvolym i Norrland följt av en nederbördsfattig sommar gjorde sedan att tillrinningen under perioden juni-augusti blev extremt liten. Fyllnadsgraden i magasinerna blev därför mycket låg vid sommarens slut. Den nederbördsrika hösten och förvintern som sedan följde innebar hög tillrinningen som i november-december blev extremt stor. Magasinsfyllnaden vid årets slut blev därför nära den normala, trots den mycket låga fyllnaden i slutet av sommaren.



*Fyllnadsgraden under 2006 i Sveriges regleringsmagasin för vattenkraft. Källa: Svensk Energi*



## Tillrinningen till havet

Den totala tillrinningen till havsområdena runt Sveriges kuster var för år 2006 som helhet ungefär lika med medeltalet för perioden 1961-1990. Till Bottenviken blev tillrinningen något under medeltalet, medan den för egentliga Östersjön blev cirka 10 % över medeltalet.

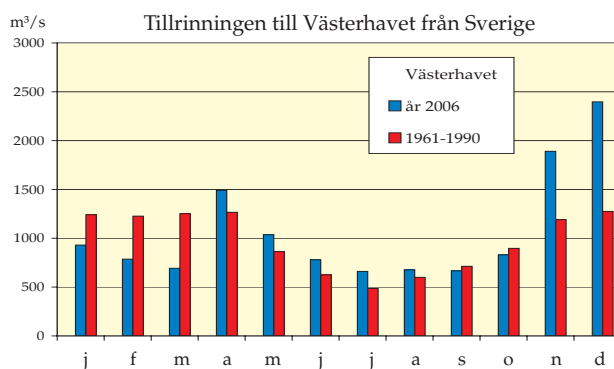
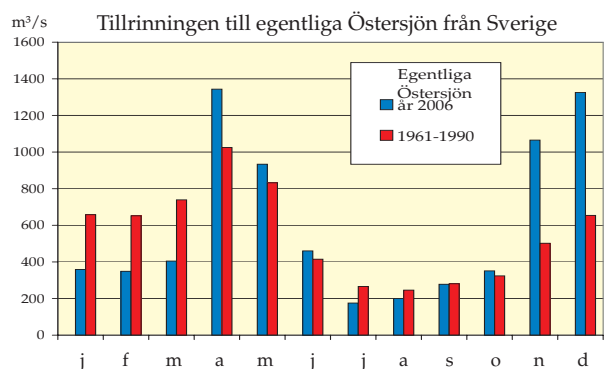
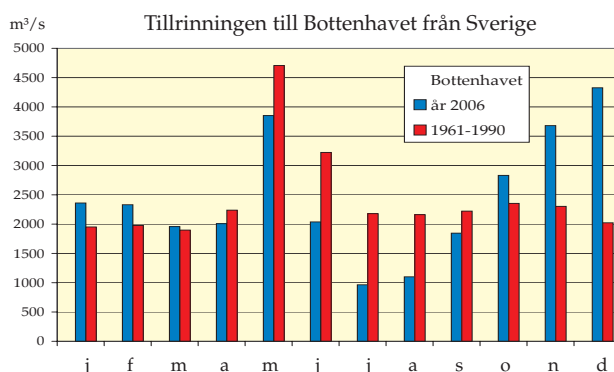
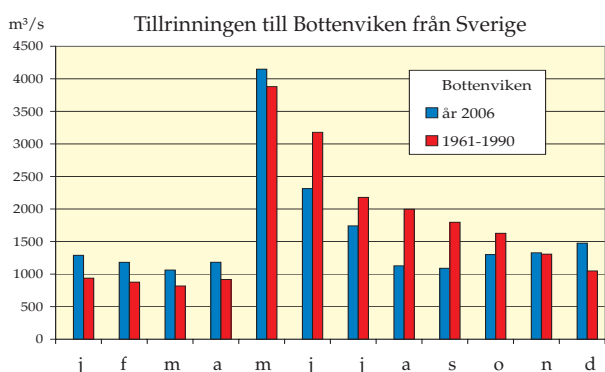
Till Bottenviken var tillrinningen under vintermånaderna januari-april relativt hög, cirka 30 % över medeltalet för månaderna. Vårfloden under maj blev ungefär den normala. Sommaren och hösten var regnfattig och tillrinningen blev låg. I augusti och september var vattenföringen i vattendragen nästan hälften av den normala. Riklig nederbörd som i kombination med milt väder medförde att snön inte på allvar lade sig gav i december en tillrinning som blev 40 % över medeltalet för månaden.

Även till Bottenhavet var tillrinningen under vintermånaderna över den normala, framförallt i januari och februari. Tillrinningen i samband med vårfloden blev relativt måttlig. I maj blev den 20 % lägre än medeltalet för månaden. En

torr sommar gav sedan mycket låg vattenföring i vattendragen. Rikligt med nederbörd under hösten gav sedan en mycket hög tillrinning, och i december blev den mer än dubbelt så hög som den normala.

Till egentliga Östersjön var tillrinningen under januari, februari och mars mycket låg, nästan endast hälften av medeltalet för månaderna. Snösmältning och riklig nederbörd gav en tillrinning under maj som blev 30 % över medeltalet. Under sommaren och hösten var tillrinningen låg och nära den normala för årstiden. Riklig nederbörd gav sedan en mycket hög tillrinning i november och december, dubbelt så hög som medeltalet för månaderna.

Även till Västerhavet var tillrinningen under de första månaderna av året låg. Under våren och sommaren blev sedan tillrinningen något högre än normalt. Riklig nederbörd under de sista månaderna gav mycket hög tillrinning under november och december.



## Vänerns vattenstånd år 2006

Vattenståndet i Vänern var under år 2006 som helhet något under det normala. Medelvattenståndet för året blev 44.24 m, vilket är 11 cm under långtidsmedelvärdet. Efter år 2001 med extremt höga vattenstånd i Vänern blev år 2006 således det femte året i rad med vattenstånd lägre än långtidsmedelvärdet.

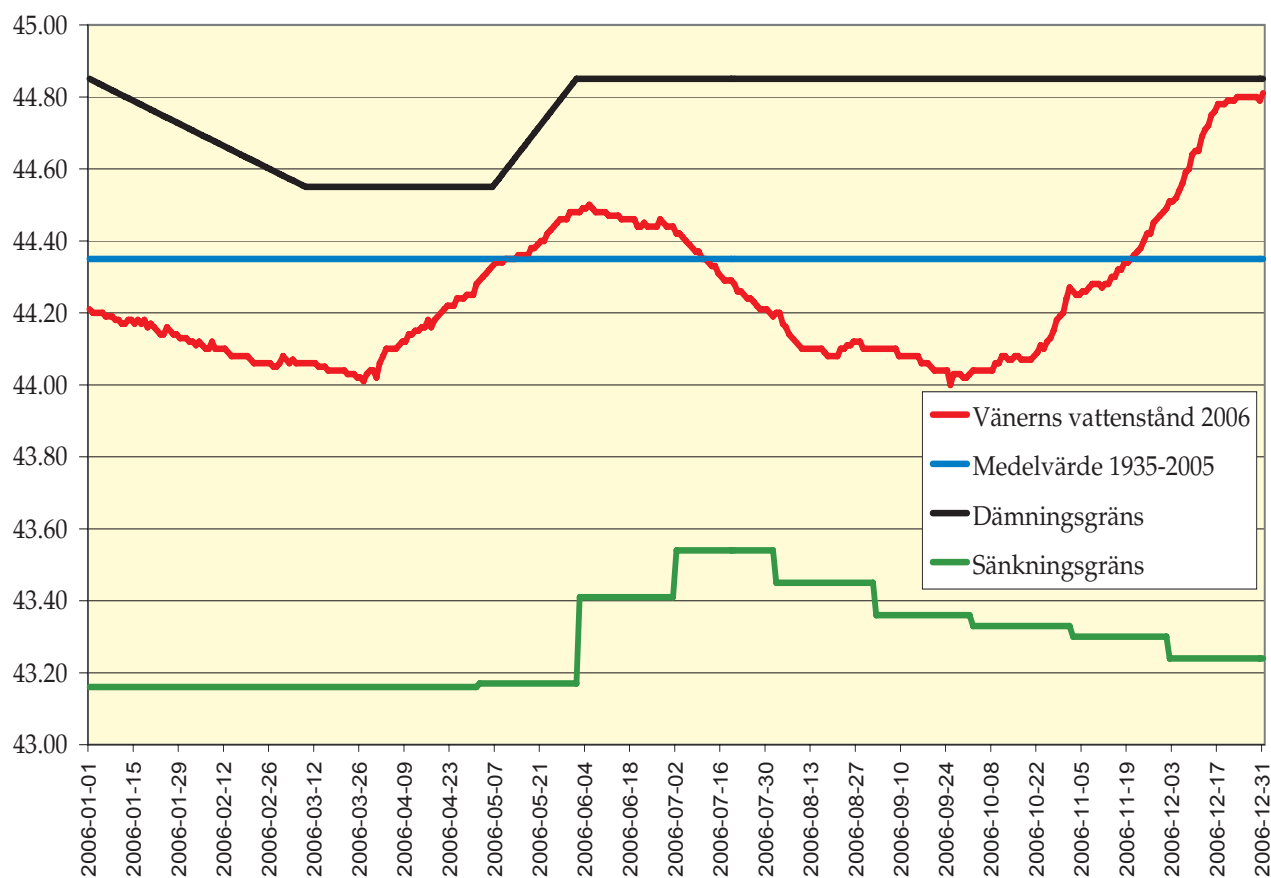
Vid inledningen av året var vattenståndet cirka 15 cm lägre än normalt. Tillrinningen till sjön var låg och vattenståndet sjönk under hela vintern trots en återhållen tappning vid Vargöns kraftverk. Vid slutet av mars blev det som lägst 44.02 m. Under vårflo den steg sedan vattenståndet och blev som högst 44.50 m i början av juni.

Ökad tappning vid Vargöns kraftverk under

juni och juli i samband med lägre tillrinning till Vänern medförde att vattenståndet åter började sjunka. Under sommaren och hösten fortsatte vattenståndet att sjunka. Som lägst blev det 44.00 m den 25 september. Under hösten fanns risk att vattenståndet på grund av den låga tillrinningen till sjön skulle sjunka ytterligare, vilket skulle ha kunnat innebära vissa problem för sjöfarten. En begränsad tappning vid Vargöns kraftverk förhindrade detta.

En ökad tillrinning till sjön under slutet av året medförde att vattenståndet i synnerhet under december steg kraftigt. Det högsta vattenståndet under året uppmättes den 31 december. Då noterades 44.81 m, vilket är endast 4 cm under dämmningsgränsen.

m ö h RH00



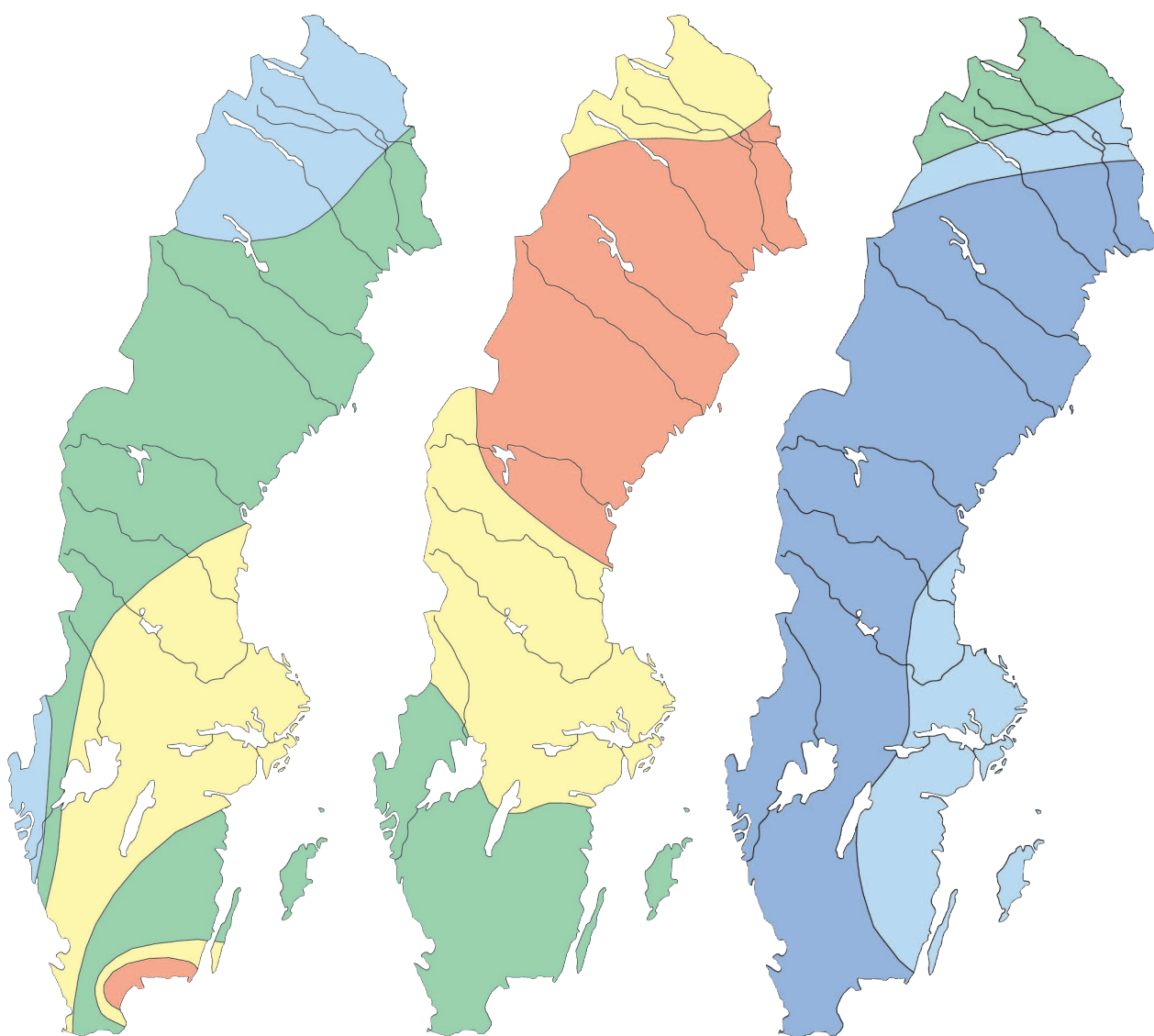
Vänerns vattenstånd år 2006



## Grundvatten

Grundvattennivåerna var för årstiden i allmänhet normala eller över de normala i början av året. Ett undantag var Blekinge och östra Skåne som hade låga nivåer under årets första månader. Grundvattenbildningen under våren var tämligen normal i större delen av landet vilket återspeglade sig i normala grundvat-

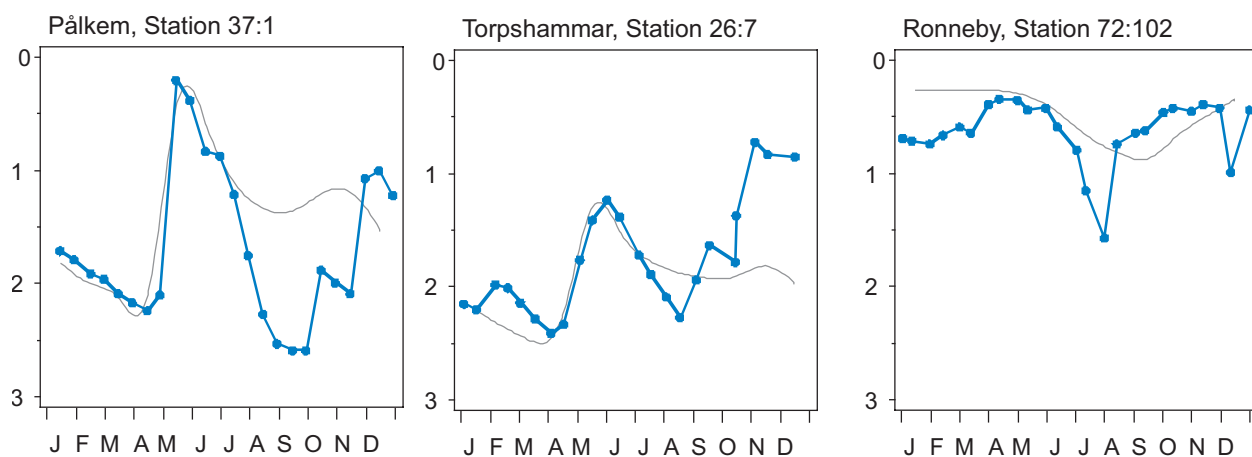
tennivåer under försommaren. Den varma och torra sommaren medförde dock att nivåerna sjönk snabbt och i augusti var grundvattentillgången ovanligt liten i landets norra delar. Stora nederbörds mängder under hösten medförde att nivåerna återhämtade sig och mot slutet av året var grundvattensituationen god i hela landet.



Grundvattensituationen i januari, augusti och december 2006. Kartorna redovisar avvikelser från respektive månads normalvärde.

**Grundvattennivåer**

- mycket över de normala
- över de normala
- nära de normala
- under de normala
- mycket under de normala



Nivåvariationer under 2006 från stationer i SGUs Grundvattennät: Pålkem (nordligaste delen av landet), Torpshammar (mellersta delen av landet), Ronneby (sydligaste delen av landet). Blå linje = uppmätta nivåer. Grå linje = medelnivå under perioden 1972-2005  
(Källa: Bo Thunholm; SGU)

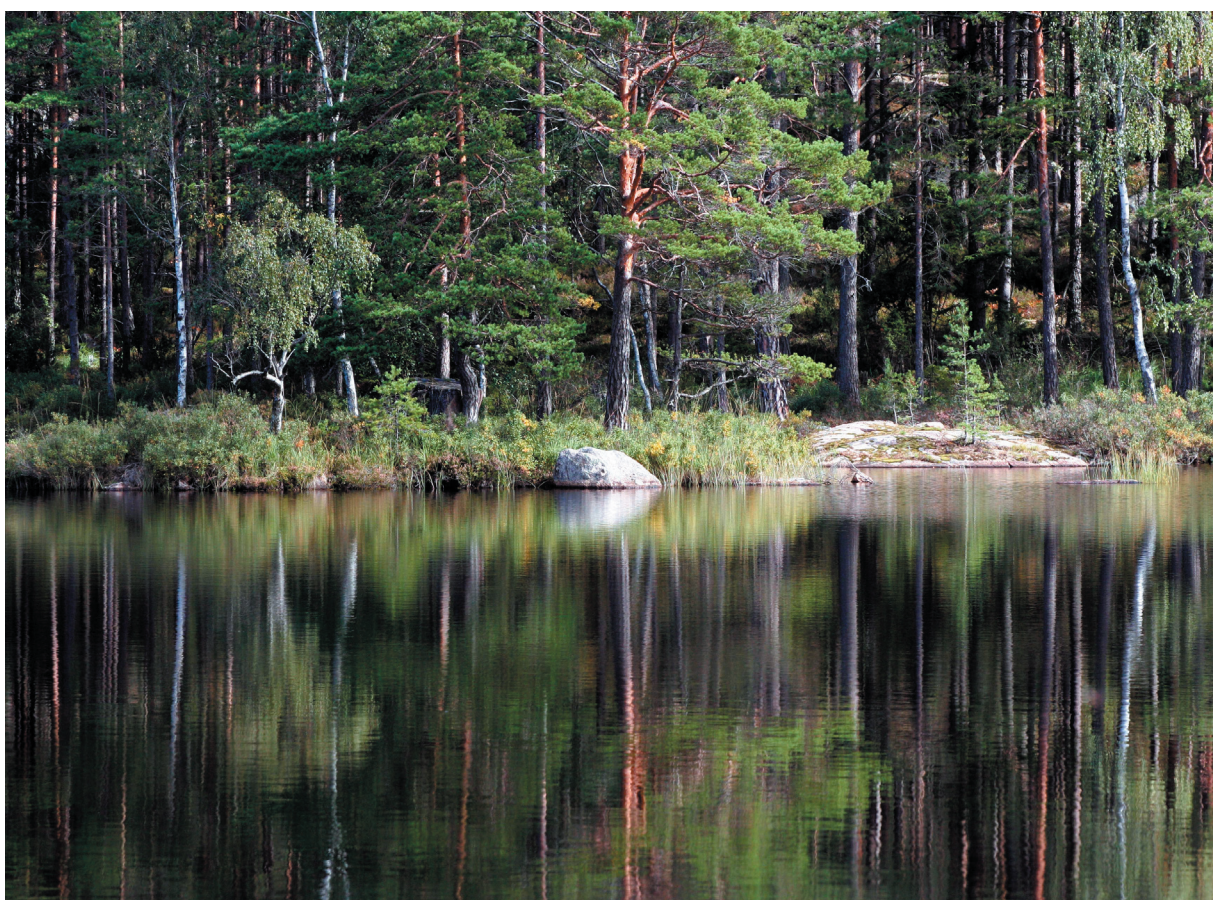


Foto: Torbjörn Jutman



## Issituationen i havet vintern 2006/2007

Den 5 november, tre veckor tidigare än normalt, lade sig den första isen i Bottenvikens innerskärgårdar, från Piteå till Kalix. Vid nyår var det isfritt till sjöss i Bottenviken. Någon isbrytarassistans hade inte behövts, vilket inte inträffat sedan vintern 1972/73. Under mitten av januari bildades den första isen i norra Bottenviken. Därefter följde Skelleftebukten och Norra Kvarken. I landets södra delar bildades is i de norra skärgårdarna av Vänern samt i Mälarens västra delar.

I början av februari istäcktes hela Bottenviken, Norra Kvarken och östra delarna av Bottenhavet. Längs Bottenhavskusten var endast hamnar och innerskärgårdar täckta av is. Från mitten av månaden var Mälaren, Skärgårdshavet samt norra Östersjöns skärgårdar täckta av fast is eller drivis. Söderut ned till Västervik var vikar och

skärgårdar istäckta. Mot slutet av månaden bröt vindar upp större delen av isen i Bottenhavet. En kraftig stampisvall bildades från Holmsund ned till Höga kusten. Stampisvallen var som mest 10 nautiska mil bred och den svåraste för sjöfarten på 30 år.

Maximal isutbredning var tidigare än normalt, 5-6 mars, då norra delarna av Bottenhavet var helt istäckta medan de centrala delarna var helt öppna. Därefter började isen snabbt dra sig tillbaka. Kring den 18 mars var det mesta av isen i Bottenhavet borta. Under denna period smälte även isen på Vänern, Mälaren samt i norra Östersjöns skärgårdar. Under mitten av april var de nordöstra centrala delarna av Bottenviken fortfarande täckta av is, men issäsongen förväntas vara över till mitten av maj, dvs två veckor tidigare än normalt.

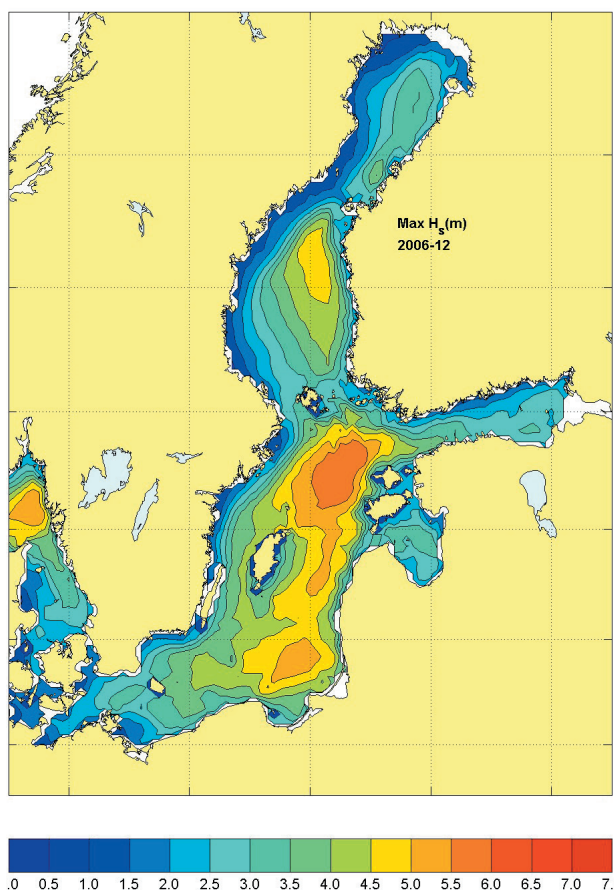
## Vågor

Låga eller måttliga våghöjder dominerade under årets två första månader då vädret under långa perioder var högtrycksbetonat. I samband med passerande fronter noterades dock upp till 5 m höga vågor på Bohuskusten, cirka 4 m på Östersjön och Bottenhavet.

Ett omfattande högtryck bestämde vädret under mars månad och vågorna understeg 2.5 m. Svaga vindar dominerade som vanligt under våren och sommaren men vid enstaka tillfällen förekom kulingvindar med 3-metersvågor i södra Sveriges farvatten.

Hösten inleddes med fortsatt lugna väderförhållanden men omfattande lågtryck närmade sig efterhand från Atlanten. Kulingvindar skapade 5 metersvågor den 27-28 oktober både längs Västkusten och inne på Östersjön. Södra Bottenhavet drabbades den 31 av en nordostlig storm varvid våghöjden snabbt steg till cirka 5 m. Den 1 november spred sig vågbergen vidare söderut. I närheten av Gotland rapporterades vid detta tillfälle maxvågor upp till 10 m, medan medelvåghöjden höll sig mellan 5 och 6 m.

December var också en mycket blåsig månad med hård sydvästlig kuling vid ett flertal tillfällen. Toppnoteringarna finner man den 11 respektive den 30 då Väderöarna mätte drygt 5 m signifikant våghöjd. Snarlika vågor förekom vid dessa tillfällen även på norra Östersjön.



Maximal signifikant våghöjd\* under december 2006  
\*den våghöjd som ögat uppfattar som maximal eller medelvärdet av höjden för de 33% högsta vågorna.

## Östersjön - inflöde och utflöde

Under året dominerar utflöde, men många små inflöden sker vilka har en viss förbättrande effekt på syresituationen i Östersjön. För en markant förbättring behövs stora inflöden under lång tid av tungt syrerikt vatten.

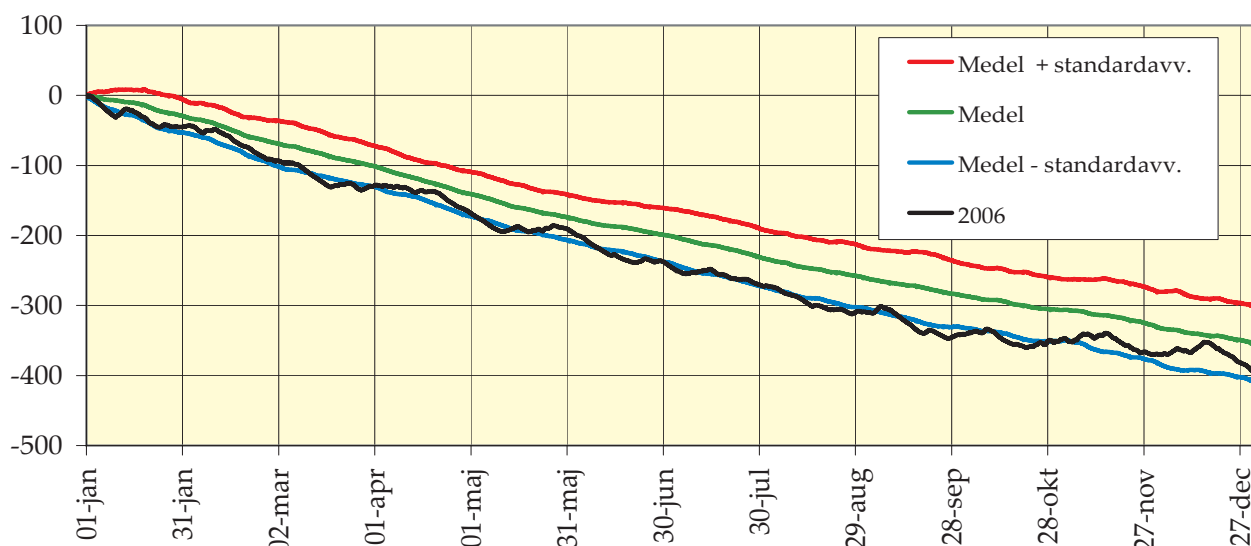
I den övre figuren visas det ackumulerade flödet genom Öresund. Nettoflödet 2006 var 388 km<sup>3</sup> jämfört med 355 km<sup>3</sup> i medeltal 1977-2005. Fram till oktober låg nettoflödet långt under medel. Under oktober till december ökade nettoflödet vilket tyder på mer inflöden/mindre utflöden.

Under år 2006 var sötvattentillförseln högre än genomsnittet. Under år 2006 blev det totala inflödet/utflödet till Östersjön via Öresund 254/643 km<sup>3</sup> jämfört med 297/652 km<sup>3</sup> i medeltal.

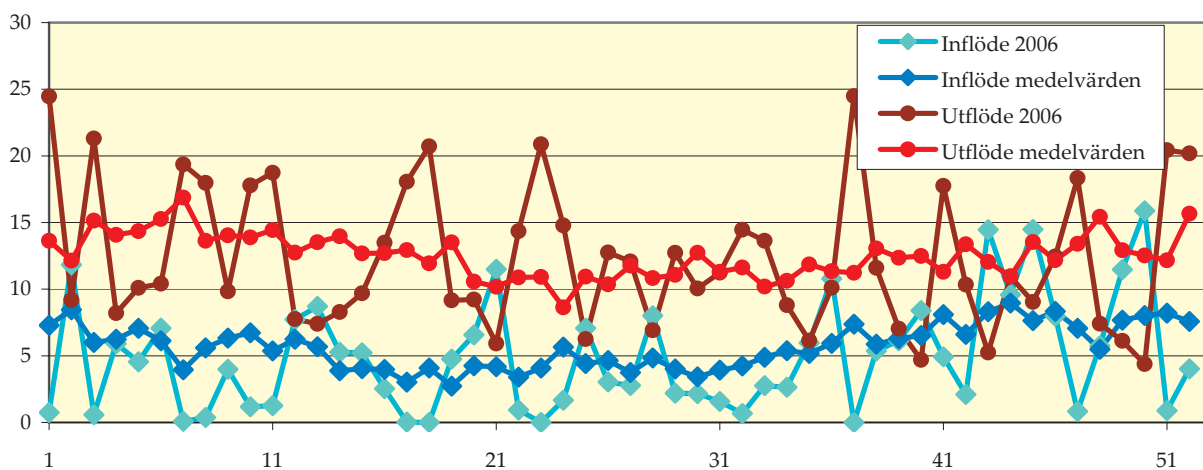
rats och summerats veckovis. År 2006 inleddes med höga utflöden och små inflöden. Under mars islades Bottniska Viken och utflödet minskade. Inflödet nådde då normal nivå. Under avsmältningen dominerade utflöde. Korta pulser av inflöde under hösten, följdes av korta, kraftigare utflöden. Under oktober till december fanns längre perioder där inflödet dominerade. Årets sista dagar dominerades av kraftiga utflöden.

Det blev inga större inflöden 2006. Under oktober till december var fortfarande Kattegattvattnet relativt varmt och syrefattigt, så det vatten som flödade in nådde ej djupare områden och kunde heller inte förbättra syresituationen i Östersjön nämnvärt.

I den nedre figuren har in- och utflöde separ-



Ackumulerat inflöde i km<sup>3</sup> genom Öresund 2006 jämfört med förhållandena 1977-2005



In- och utflöde i km<sup>3</sup> för Östersjön (veckovärden) 2006



## Vattenstånd i havet

Vattenståndets variationer längs de svenska kusterna styrs främst av lufttrycksvariationer och vindar över Nordsjön och Östersjön. Närmare Västkusten ökar inverkan från tidvatten på vattenståndet. Också periodiska svängningar i form utav stående vågor (seicher) i delar eller hela Östersjön inverkar. Förstärkning fås då en eller flera faktorer samverkar.

Långvariga perioder med kraftiga västvindar över Nordsjön orsakar högt vattenstånd generellt sett i hela Östersjön då detta pressar in vatten till Västerhavet och vidare in till Östersjön via Bälten och Öresund. Omvänt ger perioder med ostliga vindar generellt låga vattenstånd då vatten pressas ut ur Östersjön.

En snedställning av vattenytan från söder till norr i Östersjön uppkommer oftast under perioder med kraftig sydvind över Östersjöområdet och omvänt under perioder med nordvind. När vinden avtar, sätts en vågrörelse i gång som kallas seich. Perioden på den s k Östersjöseichen (omfattar hela Östersjön) är på ca fyra dygn. Den ses enklast genom att jämföra vattenståndet i Kalix i norr mot Kungsholmsfort i söder mot varandra under en period med minst frisk syd eller sydvästlig vind som följs av en period nästan utan vind. I tidsserier syns då att tillfällena med hög- respektive lågvatten avlöser varandra på de båda platserna likt en jättelik badkarssvängning.

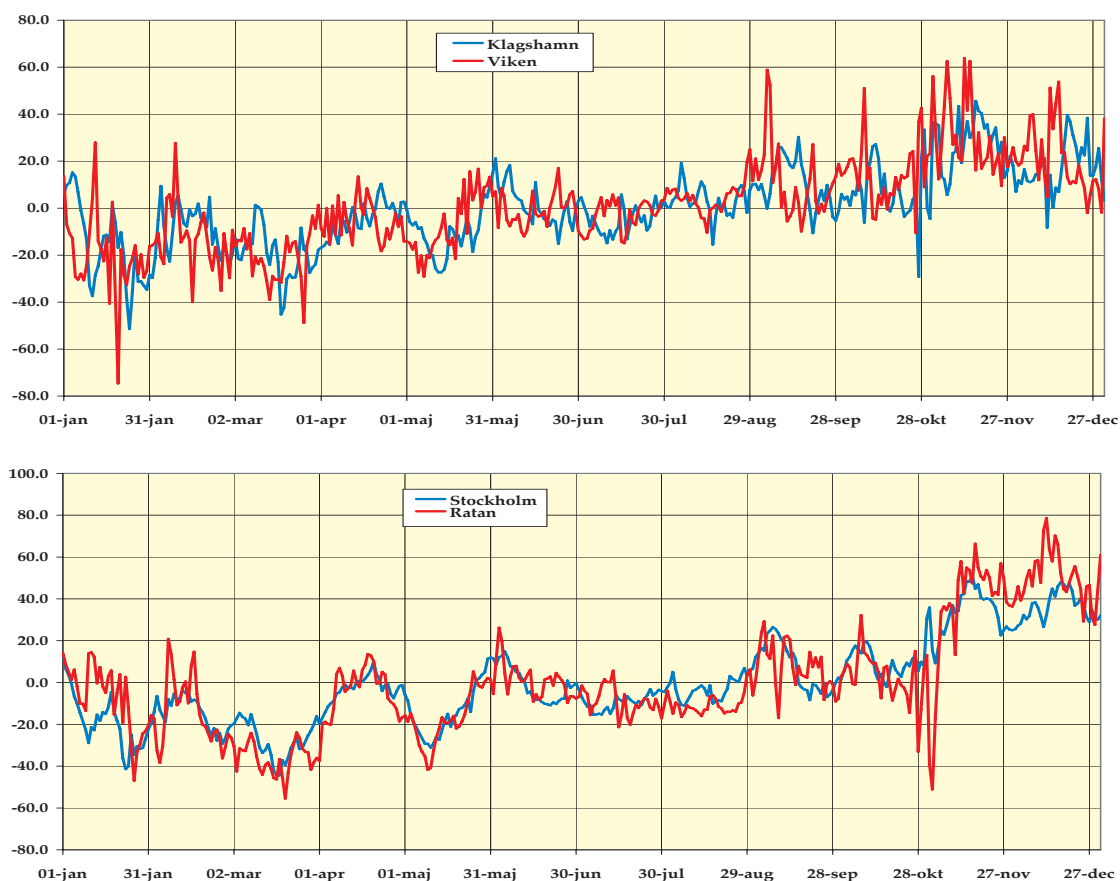
Vattenståndet i centrala delarna av Östersjön återspeglar den totala vattenvolymen i Östersjön. Stationen Landsort som drivits av SMHI och dess föregångare sedan 1886, återger denna nivå väl. Den gamla mätplatsen har dock blivit uttjänt och den ersattes därför under året av en ny station på norra delen av Landsort, kallad Landsort Norra.

Året inleddes med låga vattenstånd i förhållande till det beräknade medelvattenståndet (vattenståndet korrigerat för upplevd landhöjning). Detta berodde på högtrycksbetonat vinterväder med ostliga vindar. Våren blev varierande med högtrycks- och lågtrycksbetonat väder om vartannat och vattenståndet pendlade kring medelvattenstånd. Sommaren dominerades av något under medelvattenstånd orsakat av högtrycksväder. Under hösten var vattenståndet varierande och året avslutades med höga vat-

tenstånd. Årets högsta vattenstånd noterades i Kalix (+134 cm, 11 december) och det lägsta i Viken (-100 cm, 20 januari, lägsta sedan mätstart 1976).

I Öresund beskrivs vattenståndet i dess norra del av Viken och i dess södra del av Klagshamn. I diagrammet med resultat från dessa stationer kan man se tillfällena då nivån i norra Öresund står högre än i den södra delen, d v s då det förekommer inflöde av salt vatten.



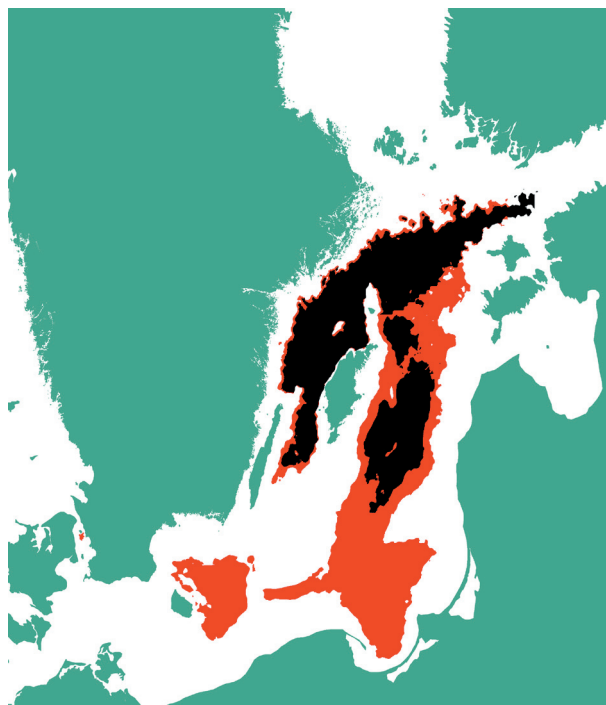


## Syresituationen i Östersjöns djupvatten

Ett antal smärre inflöden höll syresituationen i södra Egentliga Östersjön på en relativt hyfsad nivå under året.

I de centrala och norra delarna av Egentliga Östersjön var syreförhållandena under hösten 2006 de sämsta som har registrerats, när det gäller areell utbredning av svavelväte och låga syrehalter. I västra Gotlandsbassängen var upp till 65 % av bottenarean utsatt för djupvatten med total avsaknad av syre, d v s svavelväte-innehållande och ytterligare 10 % av botten påverkad av vatten med en syrehalt mellan 0 och 2 ml/l (se figuren till höger).

Reproduktionsvolymen för torsk i Bornholmsbassängen ökade något jämfört med föregående år. Denna volym bestäms av en lägsta salthalt (för att torskens ägg skall kunna flyta) och en minsta syrehalt (för att äggen skall överleva). Detta är en av de viktiga faktorer som påverkar hur väl leken skall lyckas.



Förekomst av kritiska syrevärden i Östersjöns bottenvatten under hösten 2006. Rödmarkerade områden betecknar bottenvatten med syrehalter i intervallet 0-2 ml/l. Svart markering betecknar helt syrefria områden, d v s bottenvatten innehållande svavelväte.



## Växtplankton

Grunden i havets näringsväv är växtplankton, som helt normalt utvecklar blomningar i vissa lägen. De flesta blomningarna är ofarliga, men en ökad näringstillgång, övergödning gör dock att en större mängd växtplankton sjunker till havsbotten. När bakterier sedan bryter ned algerna förbrukas syre och syrebrist kan uppstå i bottenvattnet. Fisk flyr medan andra djur kan dö av syrebrist. Vissa planktonalger producerar gifter. Förändringar i planktonsamhället, t ex genom introducerade arter, kan allvarligt påverka den marina miljön.

Som en del i den nationella miljöövervakningen utför SMHI provtagningar i Västerhavet och Östersjön med undersökningsfartyget Argos ungefär en gång i månaden. Då tas bland annat växtplanktonprover, som analyseras gällande artsammansättning och biomassans storlek. Man mäter också klorofyll, som ger ett grovt mått på växtplanktonbiomassan. Stockholms och Umeås Marina Forskningscentra utför provtagningar i Stockholms södra skärgård och i Landsortsdjupet respektive i Bottniska viken. Dessutom analyserar SMHI satellitbilder för att följa algblomningssituationen så gott som dagligen från mitten av juni till slutet av augusti. Det är framförallt ytliga ansamlingar av cyanobakterier, blågrönalger i Östersjön och blomningar av kalkflagellater i Västerhavet som detekteras från satellit. Mätningar av klorofyll från satellit är under utveckling. SMHI utför också en

del av den regionala miljöövervakningen med uppdrag vid Halland, Öresund, Hanöbukten, Blekinge och Kalmarkusten.

### SKAGERRAK & KATTEGATT

Vårblomningen av kiselalger följdes av en blomning av *Chattonella* cf. *verruculosa* (nytt namn *Verrucophora farcimen*). I svenska vatten noterades inga skadliga effekter av denna lilla flagellat men i Danmark noterades fiskdöd i en landbaserad fiskodling som pumpar upp vatten från havet. Under sensommaren transporterades den giftiga cyanobakterien *Nodularia spumigena* från blomningen i Östersjön in i Kattegatt. Den kunde också spåras i Skagerrak. I övrigt så var år 2006 ganska normalt med avseende på plankton. Dinoflagellater från släktet *Dinophysis* förekom i antal över gränsvärdena vad gäller varning för skörd av blåmusslor. Blåmusslor innehöll diarrégifter från oktober på flera platser längs Bohuskusten och redan i juli fanns halter över gränsvärdet på några platser. En annan giftproducerande dinoflagellat, *Alexandrium* spp., förekom i låga antal under våren men några observationer av halter över gränsvärdet för paralyserande skaldjursgifter noterades inte av livsmedelsverket som ansvarar för kontroll av algtoxiner i skaldjur i Sverige. Under några år i början på 2000-talet så har ganska kraftiga blomningar av helt ofarliga kalkflagellater noterats i Skagerrak. Den kom in till Bohuskusten 2005. Någon kraftig blomning av kalkflagellater noterades inte år 2006.



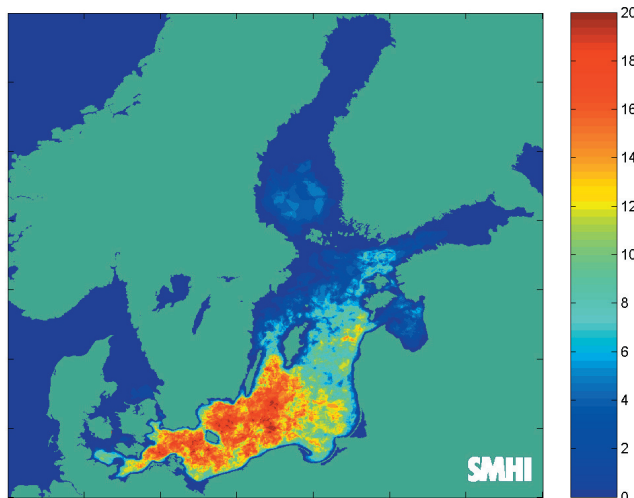
*Ansamling av cyanobakterieblomning i södra Östersjön sedda från U/F Argos.*

## ÖSTERSJÖN

En omfattande blomning av cyanobakterier noterades i början av juli i egentliga Östersjön. Den var som kraftigast i mitten av månaden och det var framförallt i södra delarna som ytansamlingar noterades från fartyg, flyg och satellit. Den giftiga arten *Nodularia spumigena*, katthårsalg, var vanlig i proverna men även *Aphanizomenon* sp. och *Anabaena* spp. förekom. Blomningen uppmärksammades i massmedia framförallt i Danmark. I Köpenhamn var ansamlingarna mycket kraftiga och i Danmark dog även flera hundar på grund av nodularin, giftet i *Nodularia spumigena*.

I augusti observerades ansamlingar av cyanobakterieblomning från satellit i Bottniska viken. Prover tagna i närheten av Sundsvall som analyserades av personal från Umeå Marina Forskningscentrum visade på 100% *Nodularia spumigena*. Blomningen transporterades sö-

derut och noterades bl a i de norra delarna av Stockholms skärgård.



*En sammanställning över antal dagar då ytansamlingar av cyanobakterier (blågrönalger) observerades från satellit. Satellitbilder används inte för observation av algbloomningar nära land.*



*Satellitbild som visar utbredningen av ytansamlingar av cyanobakterier i södra delen av Östersjön 16 juli 2006. Källa NASA MODIS, satellitdata bearbetade av Martin Hansson, SMHI*





Foto: Torbjörn Jutman

Sammanställt av Torbjörn Jutman med bidrag från Pia Andersson, Barry Broman, Eva Edquist, Kurt Ehlert, Torbjörn Grafström, Gun Grahm, Thomas Hammarklint, Martin Häggström, Anna Johnell, Bengt Karlson, Amund Lindberg, Arne Svensson, Bo Thunholm och Sven-Erik Westman

Omslagsbild: Häfla Hammarsmedja  
Foto: Torbjörn Jutman

Tryck: Direkt Offset AB Norrköping