

# Vattenåret 2004



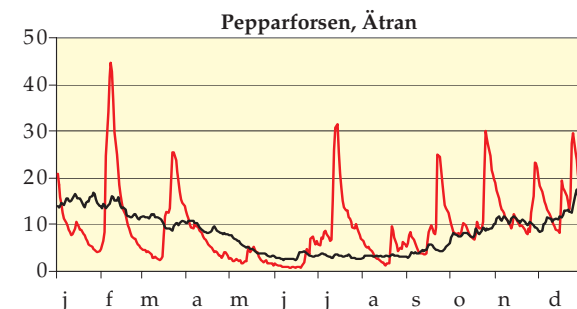
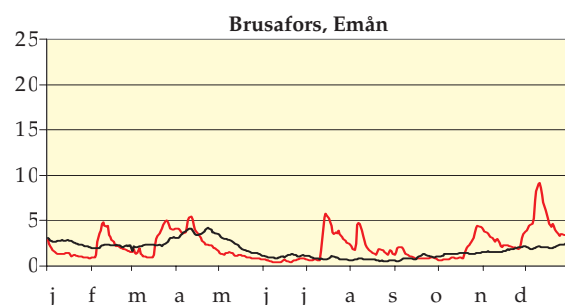
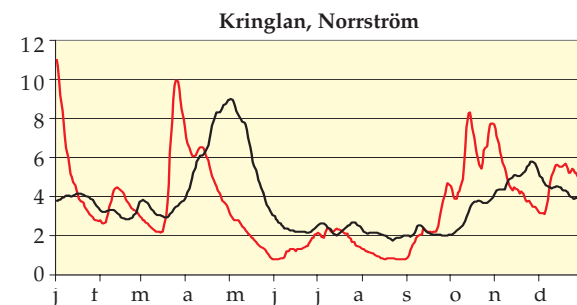
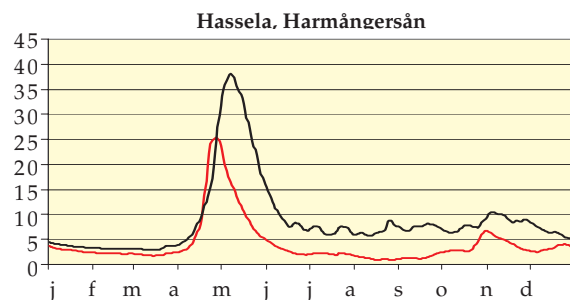
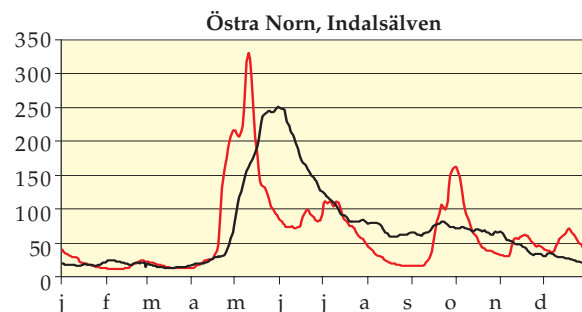
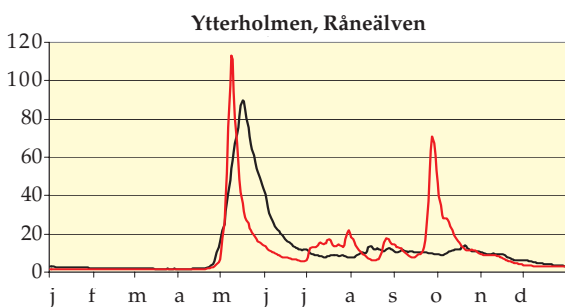
## Vattenföring

Regn och snösmältning förorsakade under vintern flera flödestoppar i Götalands och södra Svealands vattendrag. Mest betydande var en flödestopp i början av februari som gav höga flödesnivåer i många vattendrag i västra Götaland. Under perioden april–juni var vattenföringen sedan i allmänhet något lägre än den normala för årstiden i södra Sveriges vattendrag.

Vattendragen i Norrland och norra Svealand hade normal vintervattenföring. Vårfloden inträffade tidigt och hade redan före mitten av maj kulminerat förutom i en del högfjällsvattendrag i norra Lappland. Vårfloden kulminerade på en ganska hög nivå i många små och medelstora fjällvattendrag men vid ungefär normal nivå i övriga vattendrag i Norrbotten, Lappland och södra Norrlands fjälltrakter. Den totala vårflodsvolymen var ungefär normal i dessa områden. I övriga delar av norra och mellersta Sverige var vårflodens kulminationsnivå och volym lägre än den normala.

Juli och augusti var vattenrika i Götaland och norra Norrland, i augusti även i västra Svealand. Höga till extremt höga flöden förekom i flera vattendrag, se artikeln *Översvämningar*. Andra hälften av september och början av oktober hade vattendragen i norra Norrland och i södra Norrlands fjälltrakter riklig vattenföring. Vattendragen i södra Norrlands kustland och inland hade däremot låg vattenföring under hela sommaren och hösten. Under perioden september–december hade vattendragen i Götaland och Svealand normal till något över normal vattenföring och en del mindre flödestoppar förekom.

Det mest anmärkningsvärda med vattenföringen under 2004 var de extremt höga flöden som förekom på flera olika håll i landet under juli och augusti. Noterbar var också den tidiga vårfloden i Norrland och den långvarigt låga vattenföringen i sydöstra Norrlands vattendrag under perioden maj–december.



Röd kurva: Vattenföringen i m<sup>3</sup>/s år 2004. Svart kurva: Medelvattenföringen i m<sup>3</sup>/s 1981-2000



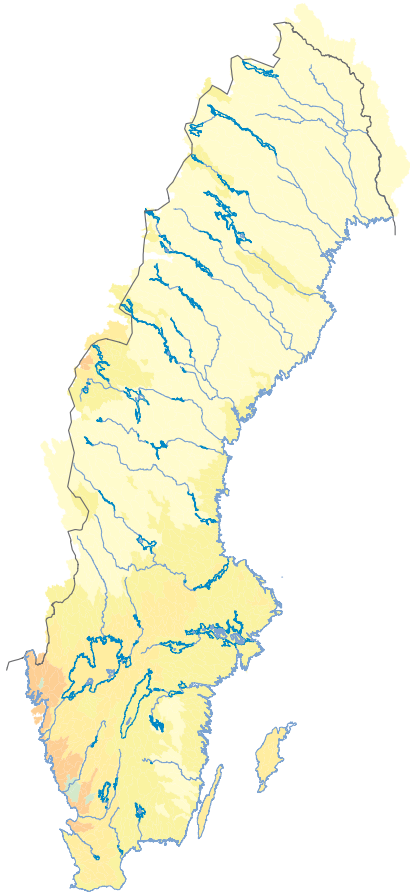


Foto: Torbjörn Jutman

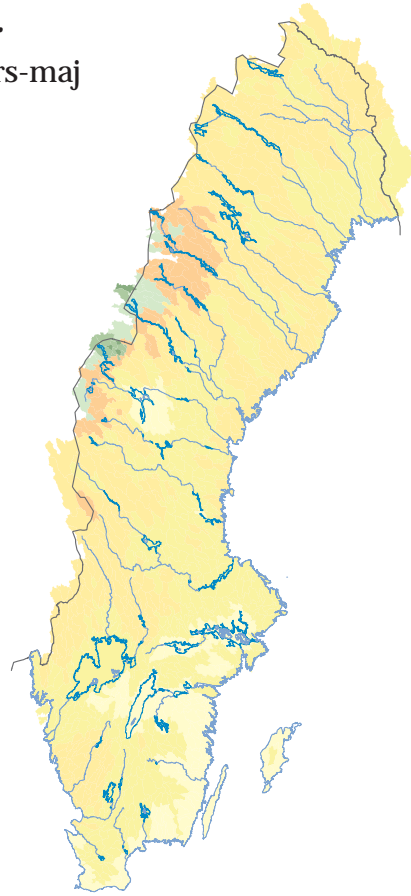
*Vinterlandskap*

# Avrinning - säsong

**Vinter**  
dec-feb



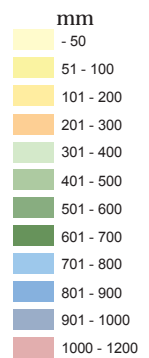
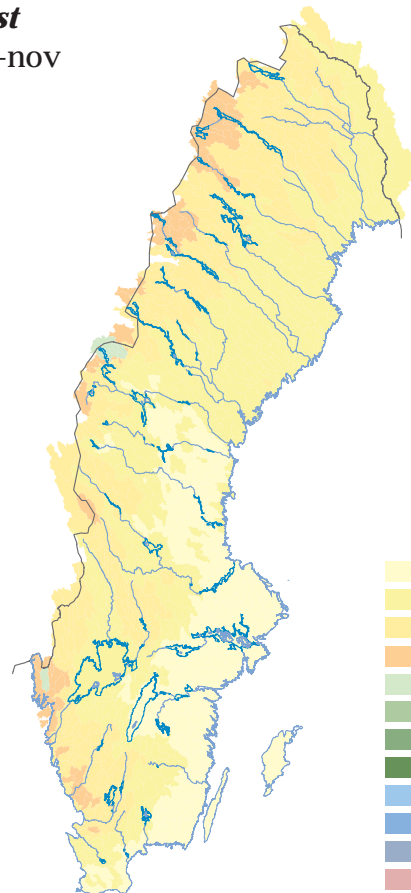
**Vår**  
mars-maj



**Sommar**  
jun-aug

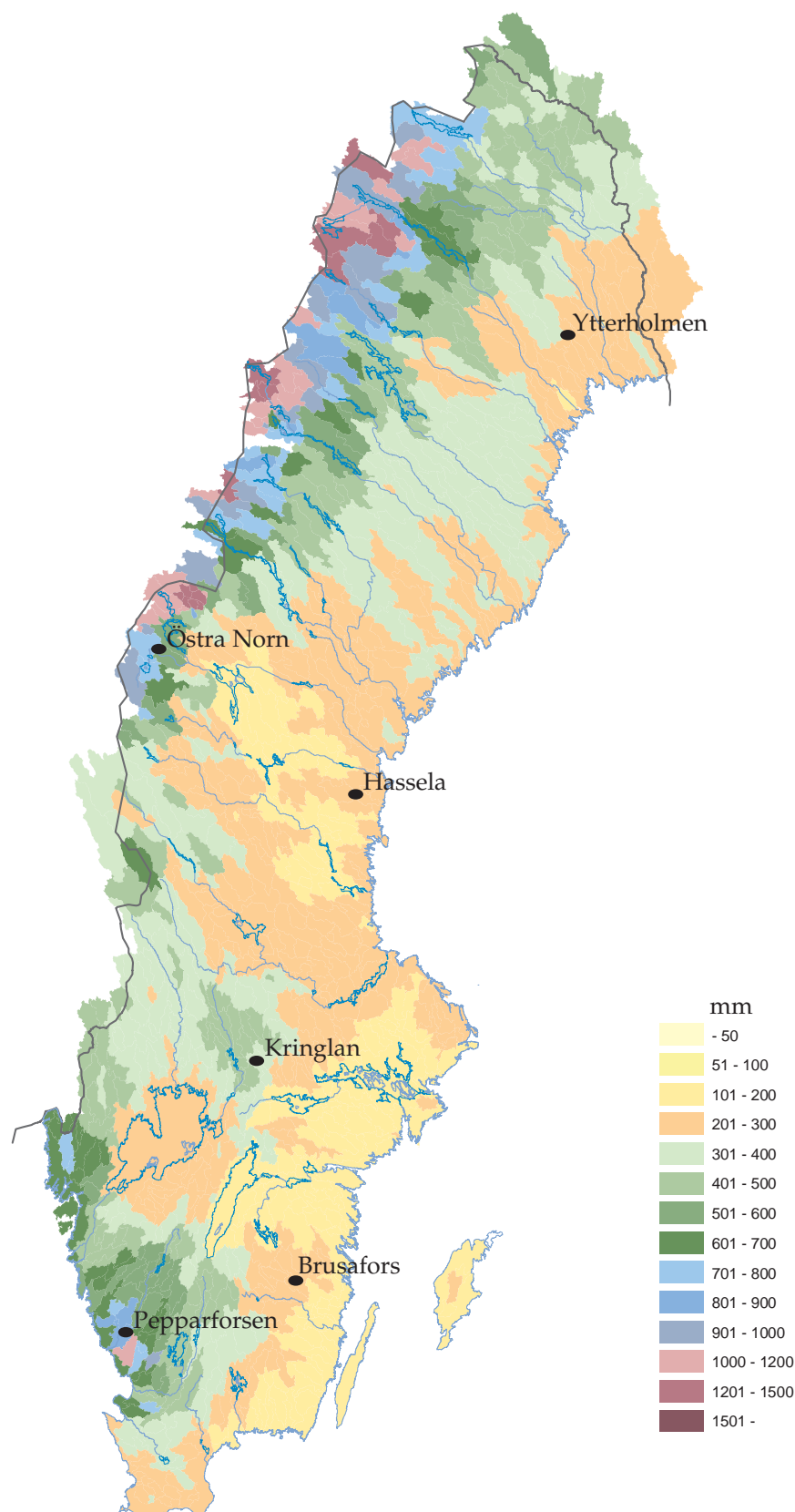


**Höst**  
sep-nov





## 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 at-

mosfären 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 2004/2005

Säsongens första bestående snötäcke etablerades i slutet av oktober över större delen av Lappland. En månad senare var hela Norrland snötäckt. Endast ett tunt snötäcke noterades i sydöstra Lappland och större delen av Ångermanland, Västerbotten och Norrbotten.

Omslag till mildt väder gjorde att snötäcket försvann i Hälsingland och längs med Norrlands-kusten i mitten av december. Under andra halvan av januari blev hela Norrland återigen snötäckt.

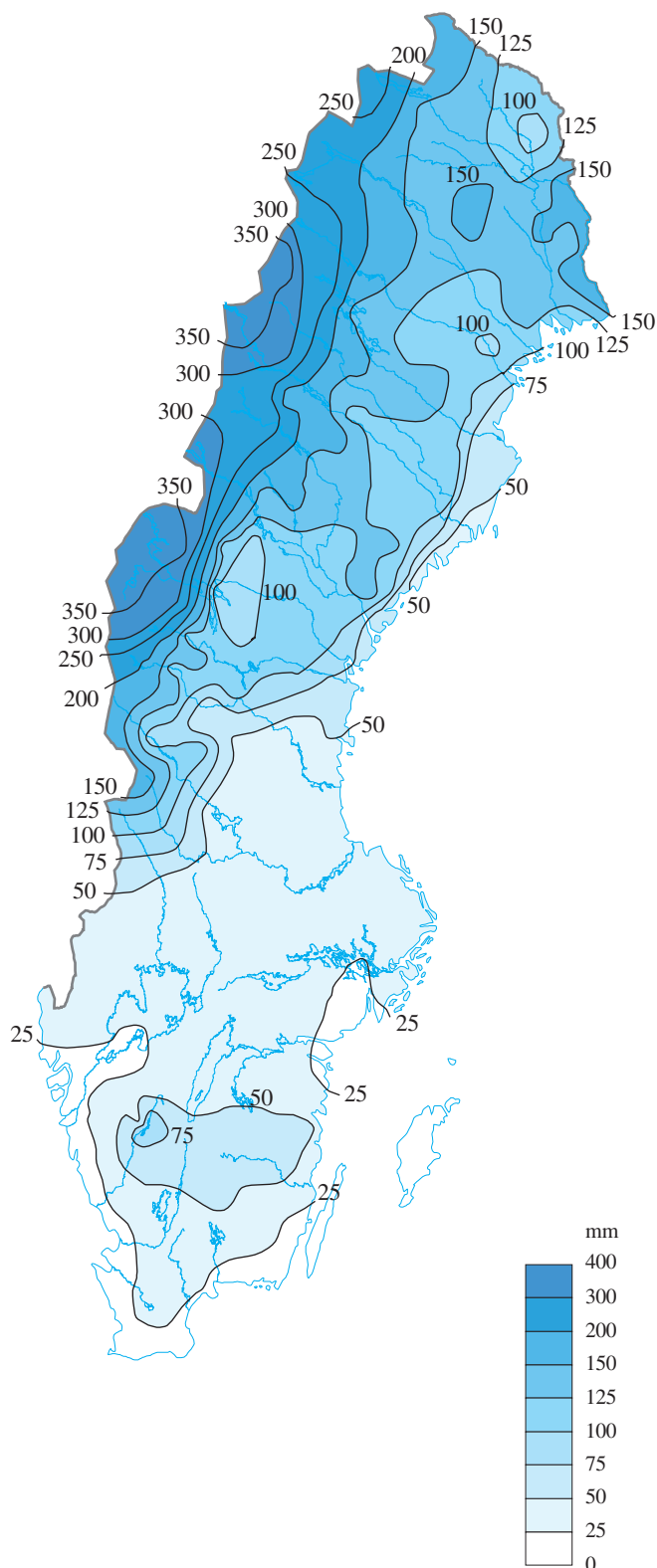
Svealand blev snötäckt för första gången under andra halvan av november. Det mycket milda väder som kännetecknade december månad och som periodvis fortsatte även under januari och februari gjorde att snötäcket drog sig fram och tillbaka i flera omgångar. Nordvästra Dalarna var dock snötäckt under hela vintern.

Götalands första snötäcke för säsongen etablerades under slutet av november. Då noterades även lokala snödjupsrekord för november månad. På Gotland registrerades största snödjup för november på minst hundra år. Upprepade väderomslag under december t o m mitten av februari resulterade i att barmark alternerade med ett tunt snötäcke över Götaland. Stora snömängder drabbade främst södra och östra Götaland i mitten av februari och därmed blev hela Götaland, förutom sydligaste Gotland, snötäckt.

Hela landet fick ett varaktigt snötäcke i början av mars. Kring den 20 mars var hela Norrland och Svealand, större delen av östra Götaland samt delar av västra Småland och sydöstra Västergötland fortfarande snötäckt.

Sammanfattningsvis registrerades det mindre snö än normalt i hela landet förutom i delar av fjälltrakterna, Jämtland och Härjedalen samt sydöstra Västergötland som fick normala snömängder.

Att ett område täcks med snö 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 2004/2005 (beräknade värden)



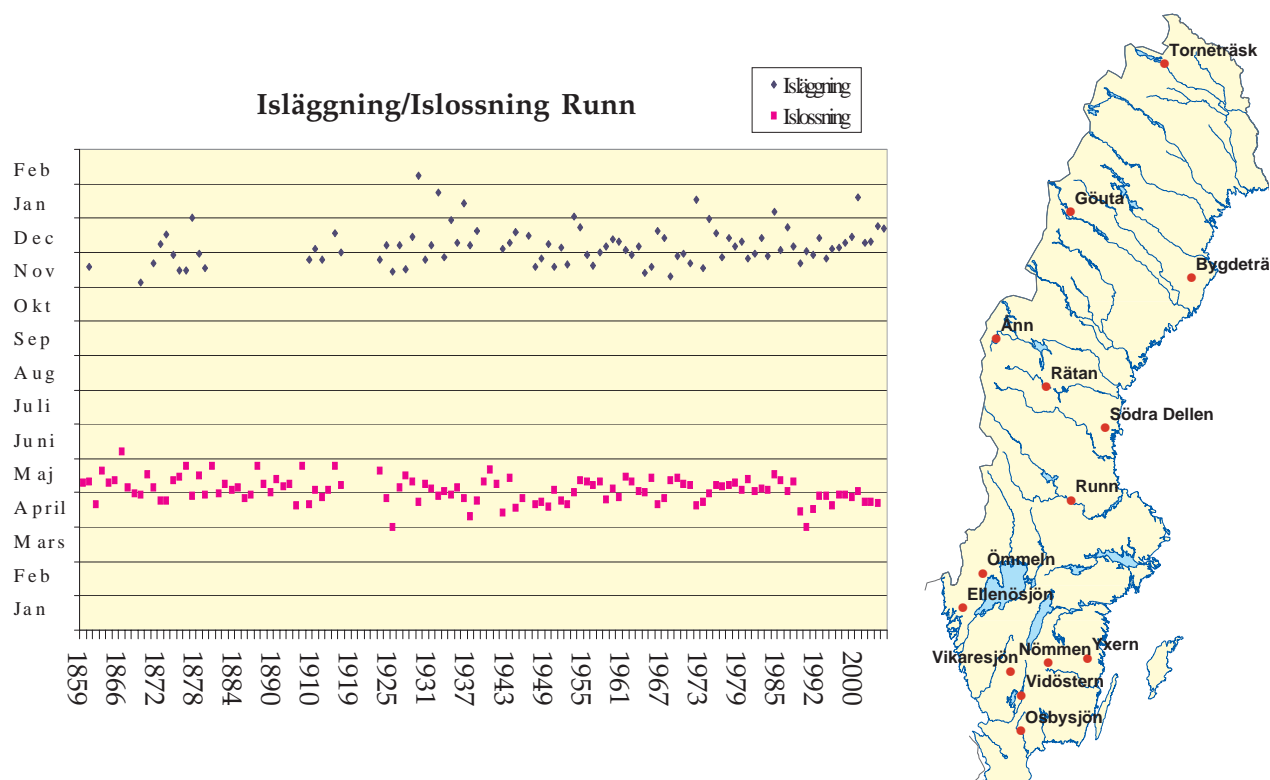
## Islossning/Isläggning

I större delen av landet skedde islossningen tidigare än normalt. För de flesta stationerna kom islossningen minst en vecka tidigare jämfört med normal islossningstidpunkt. I Ånn i västra Jämtland kom islossningen nästan tre veckor tidigare. Denna sistnämnda station upphörde tyvärr under hösten 2004 på grund av svårighet att hitta ny observatör.

Undantag från den tidiga islossningen hittade man vid stationerna Yxern och Vidöstern. Vid dessa två stationer i Götaland kom islossningen vid normal tidpunkt.

Isläggningen skedde mycket senare än normalt på de flesta håll. Vid de flesta stationerna i södra Sverige skedde isläggningen drygt en månad senare än normalt. Vid stationerna i mellersta Norrland inträffade isläggningen vid en normal tidpunkt. I Osbysjön, i södra Götaland, inträffade isläggningen tidigare än vanligt. Sjön bryter förmodligen mönstret på grund av att den är relativt liten och dessutom grund. En köldperiod under november månad var därför tillräcklig för en tidig isläggning i denna sjö.

Älv Sjö nr	Islossning	Normal islossning	Isläggning	Normal isläggning
1 Torneträsk	1 juni	10 juni	22 januari 2005	23 december
24 Bygdeträsket	8 maj	15 maj	21 november	23 november
28 Göuta	17 maj	30 maj	18 november	17 november
40 Ånn	4 maj	24 maj	Stationen har upph.	13 november
42 Rätan	4 maj	17 maj	20 november	7 november
45 Södra Dellen	24 april	4 maj	Information saknas	25 december
53 Runn	21 april	3 maj	21 december	4 december
71 Yxern	8 april	11 april	4 februari 2005	16 december
74 Nömmen	5 april	14 april	25 januari 2005	11 december
88 Osbysjön	19 mars	28 mars	20 november	9 december
98 Vidöstern	27 april	6 april	26 januari 2005	17 december
101 Vikaresjön	2 april	3 april	24 januari 2005	22 december
108 Ömmeln	7 april	19 april	26 januari 2005	23 december
110 Ellenösjön	29 mars	6 april	23 januari 2005	4 december



## Översvämningar

Under 2004 inträffade flöden med översvämningssproblem vid främst fyra tillfällen under sommaren, nämligen i början av juli i Umeälven, i mitten av juli i sydvästra Småland, i slutet av juli i Torne- och Kalixälvarnas övre delar samt i början av augusti i mellersta Värmland.

Rikligt med regn över Umeälvens avrinningsområde i kombination med viss snösmältning i fjälltrakterna gav mycket höga flöden i Umeälven med kulmen 7–12 juli. Mest extremt var flödet i övre Umeälven. Från regleringsmagasinet Överuman blev man tvungen att tappa ett flöde motsvarande cirka 25 års återkomsttid\*. Detta förorsakade bland annat översvämning vid flygfältet i Hemavan. Mellan Storuman och mynningen var flödets återkomsttid drygt 10 år. Även det oreglerade biflödet Vindelälven hade högt flöde.

För andra året i rad fick Småland stora regnmängder i juli. Värst drabbades Mörrumsån och Lagans vattensystem med stora översvämningssproblem i bland annat Alvesta och Värnamo. Extremt höga flöden (återkomsttid längre än 50 år) inträffade i många vattendrag i området Värnamo – Växjö – Tomtabacken. Av medelstora vattendrag hade Lekarydsån och Vrigstadån de mest extrema flödena, där observationer vid SMHIs vattenföringsstation Dansjön (Lekarydsån) och Sydkrafts kraftverk Långö(Vrigstadsån) gav återkomsttider på några hundra år. Härån, som utgör Lagans översta huvudgren, hade vid vattenföringsstationen Fryele ett flöde av cirka 90 års återkomsttid. Flödets återkomsttid var vid Värme-hults kraftverk i Årån cirka 50 år, i Lagan vid Värnamo och övre Mörrumsån cirka 25 år samt i nedre Lagan och nedre Mörrumsån cirka 10 år. Snabbt reagerande vattendrag med liten sjöandel kulminerade 11–13 juli medan en del sjörika vattendrag började sjunka först efter den 27 juli.

Området mellan Giebmegáisi (Kebnekaise) och Duortnosjávri (Torneträsk) fick den 20–21 juli ett kraftigt regn som gav extrema flöden. I de små vattendragen i detta område kulminerade flödet på morgonen den 21 juli och ett av dessa vattendrag, Bessešjohka, skar av väg E10. Området med mest nederbörd avvattnas främst av Rávttaseatnu som rinner ut i Torneälven norr om Kiruna. Det stora flödestillskottet från Rávttaseatnu gav ett extremt högt flöde också i Torneälven där flödets återkomsttid på sträckan Jukkasjärvi – Vittangi uppskattades till cirka 100 år. Flödet orsakade översvämningar av ett stort antal fritidshus men drabbade även permanentbostäder och reningsverket i Jukkasjärvi. Vid bifurkationen i Junosuando, där cirka hälften av vattnet via Tarendöälven rinner över till Kalixälven, hade återkomsttiden sjunkit till cirka 65 år. Flödestoppen nådde Junosuando efter tre dygn och mynningarna av Torne- och Kalixälvarna efter cirka 6 dygn men där på lägre nivå än en normal vårflod. Att ett så stort flöde inträffar i nordligaste Norrland utanför vårflodstid är mycket ovanligt.

Under eftermiddagen den 4 augusti drabbade intensiva åskväder främst ett stråk från Molkom till Råda i mellersta Värmland. I byn Sunnermo föll det enligt privata mätningar cirka 210 mm under dygnet. Vägtrummor kunde inte sluka allt vatten utan flera vägar skars av och stora vägbankar gav vika och sköljdes bort. Flera mindre byar mellan Sunnermo och Råda/Hagfors isolerades.

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



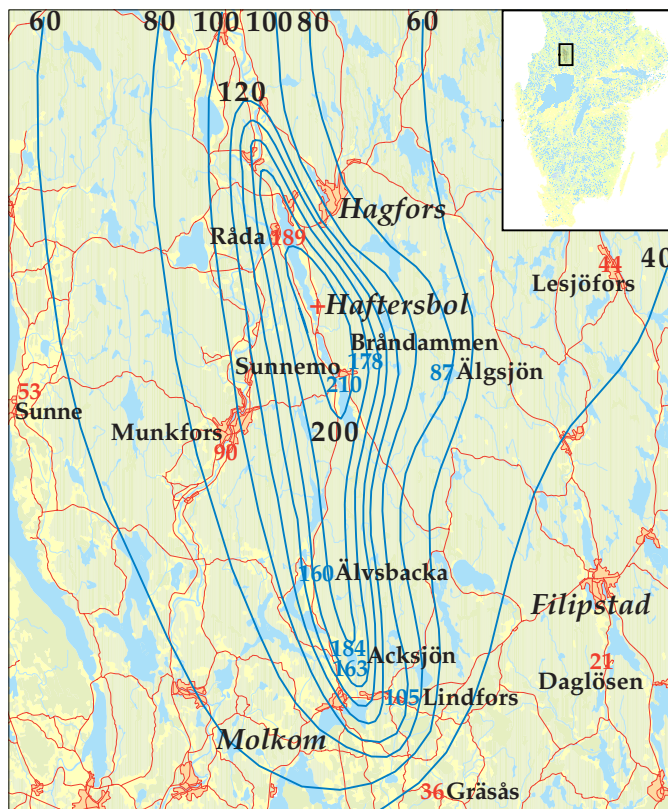


Foto: Hans Alexandersson

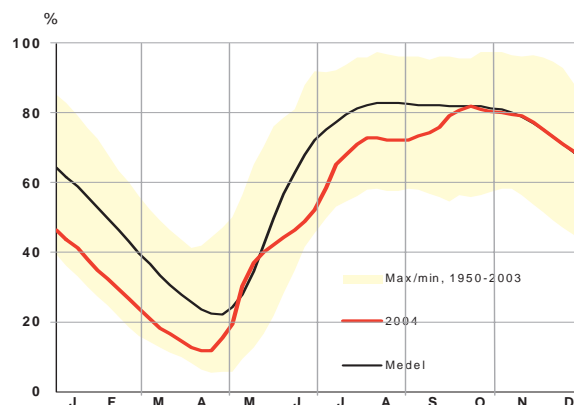
Bortspolad väg mellan Lidsbro och Haftersbol. Den normalt mycket lilla bäck som rinner fram här avvattnar endast ett par kvadratkilometer. I bakgrunden kan man ana den provisoriska väg som anlades för att bryta isoleeringen av Haftersbol.

Nederbörden i mm den 4 augusti 2004, dels vid SMHI-stationer (röda siffror), dels enligt privata mätningar (blå siffror).

Analysen grundas också på skadornas omfattning och utbredning.

## Fyllnadsgrad för regleringsmagasin

Fyllnadsgraden i vattenkraftens regleringsmagasin var låg under perioden januari – april. På grund av tidig vårflod ökade magasinivån tillfälligt under maj till normal för årstiden. Först efter riklig tillrinning dels under juli, dels under andra hälften av september och början av oktober, ökade fyllnadsnivån till normal. Vid slutet av året var den genomsnittliga fyllnadsgraden i vattenkraftens regleringsmagasin den normala för årstiden och med en sjunkande tendens.



Fyllnadsgraden i vattenkraftensregleringsmagasin under 2004. Källa: Svensk Energi

## Tillrinningen till havet

År 2004 var den totala tillrinningen till havsområdena runt Sveriges kust för året nära den normala. Det var dock stora skillnader mellan olika månader.

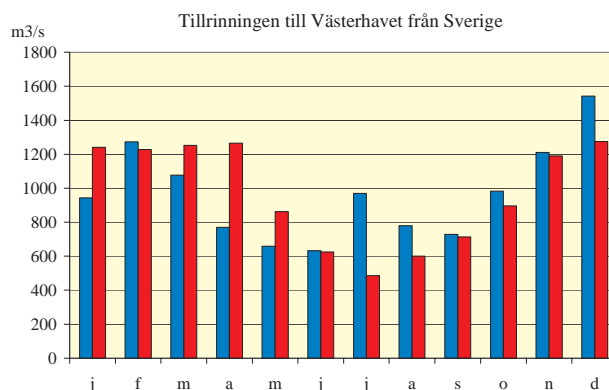
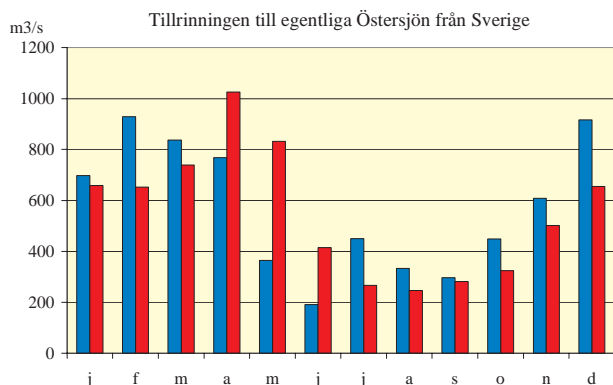
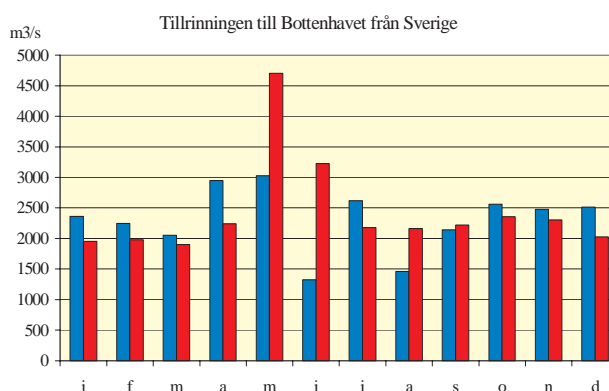
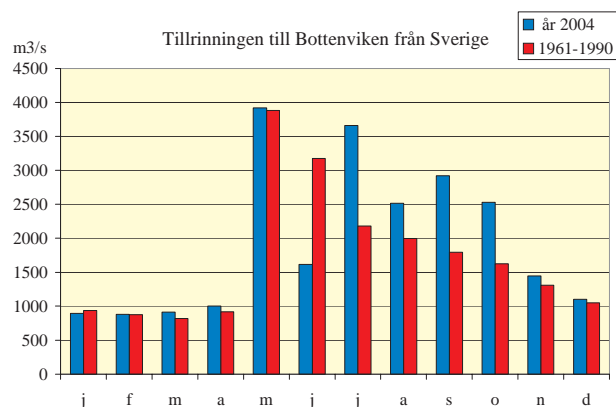
Till Bottenviken var tillrinningen under vintermånaderna normal. Under juni medförde låg nederbörd och därmed låg vattenföring i vattendragen att tillrinningen blev endast cirka hälften av den normala. Sommaren och hösten var mycket nederbördsrik med höga flöden i vattendragen. Under perioden inträffade flöden nästan lika höga som en vårflood och tillrinningen var ungefär 50% högre än den normala.

Tillrinningen till Bottenhavet domineras av vattenflödet i de stora reglerade älvarna. Under januari – mars blev tillrinningen något högre än normalt. En måttlig vårflood kom relativt tidigt och en stor del av denna sparades i magasinen med låg tillrinning under maj som följd. I juni var tillrinningen låg, cirka 40% av

den normala. Under resten av året var den nära den normala.

Tillrinningen till egentliga Östersjön var under januari – mars relativt hög. Under maj och juni var den mycket låg. Under sommaren och hösten var tillrinningen för årstiden låg. I december blev tillrinningen hög.

Tillrinningen till Västerhavet var under januari – april under eller nära den normala, till stor del beroende på den låga tappningen till Göta älv från Vänern. Under juli var vattenföringen i de västsvenska vattendragen mycket hög och trots att tappningen från Vänern var normal blev tillrinningen 2 gånger högre än normalt. Under resten av året förblev tillrinningen hög. Den högsta tillrinningen under året inträffade i december och var då cirka 20 % högre än medelvärdet för månaden.





## Vänerns vattenstånd år 2004

Vattenståndet i Vänern var under år 2004 som helhet något under det normala. Medelvattenståndet för året blev 44.26 m, vilket är 9 cm under långtidsmedelvärdet.

Vid årets början var vattenståndet relativt lågt. Medelvärdet i januari var 44.06 m. Detta var en kvardröjande effekt från föregående år med låg tillrinning och lågt vattenstånd under hela året.

Avtappningen av vatten från Vänern vid Vargöns kraftverk är under vintern normalt relativt hög, vilket då innebär att vattenståndet sjunker. Under år 2004 däremot var tappningen låg under perioden januari – april och vattenståndet i sjön steg långsamt för att under maj, i samband med vårfloden, kulminera strax över medelvattenståndet.

Under sommaren var tappningen vid Vargöns kraftverk ungefär den för årstiden normala. Vattenståndet sjönk till en början. Från mitten av juni till och med september låg det ungefär på nivån 44.20 m.

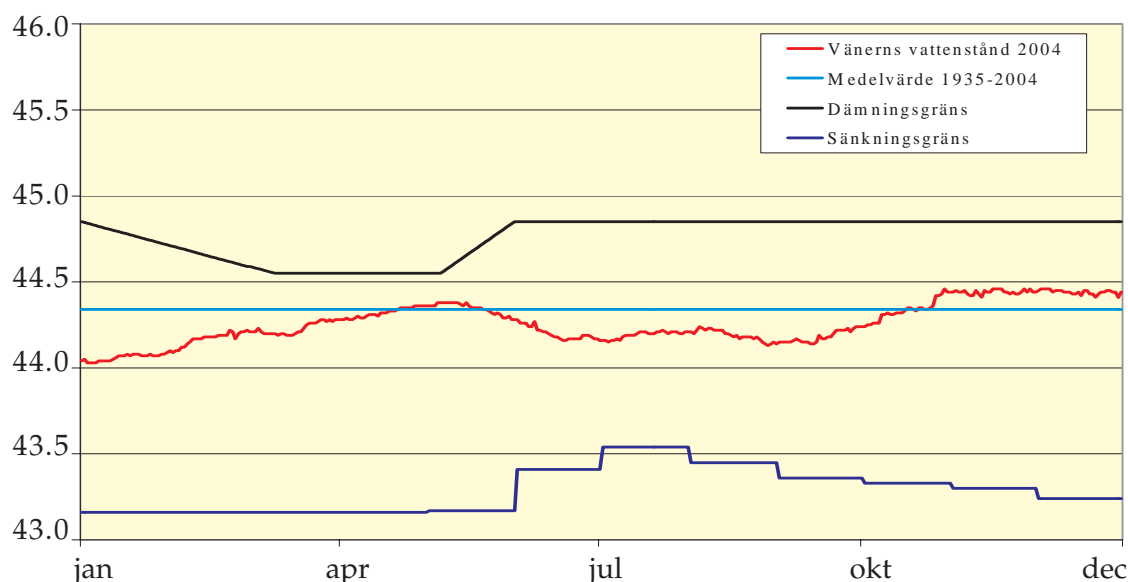
Låg tappning under hösten innebar att vattenståndet åter började stiga.

Under de sista månaderna av året var tillrinningen relativt hög och tappningen kunde ökas för att tillgodose efterfrågan på elkraft. Under november och december pendlade vattenståndet mellan 44.41 och 44.46 m, 6 till 11 cm över medelvattenståndet.

Vänerns stora yta innebär att stora vattenmängder kan magasineras i sjön. Detta, samt taget med mängden vatten som rinner till sjön genom tillflödena och mängden som tappas vid Vargöns kraftverk, innebär att vattenståndet kan variera endast någon eller några centimeter per dag.

Vattenståndet i sjön är känsligt för vindens påverkan. Beroende på vindens riktning och styrka kan därför tillfälligt stora skillnader förekomma på enskilda platser runt sjön i förhållande till det officiella vattenståndet, som bestäms ur observationer vid Sjötorp på sjöns östra sida och Sunnanå vid Mellerud på västra sidan.

m.ö.h. (RH00)



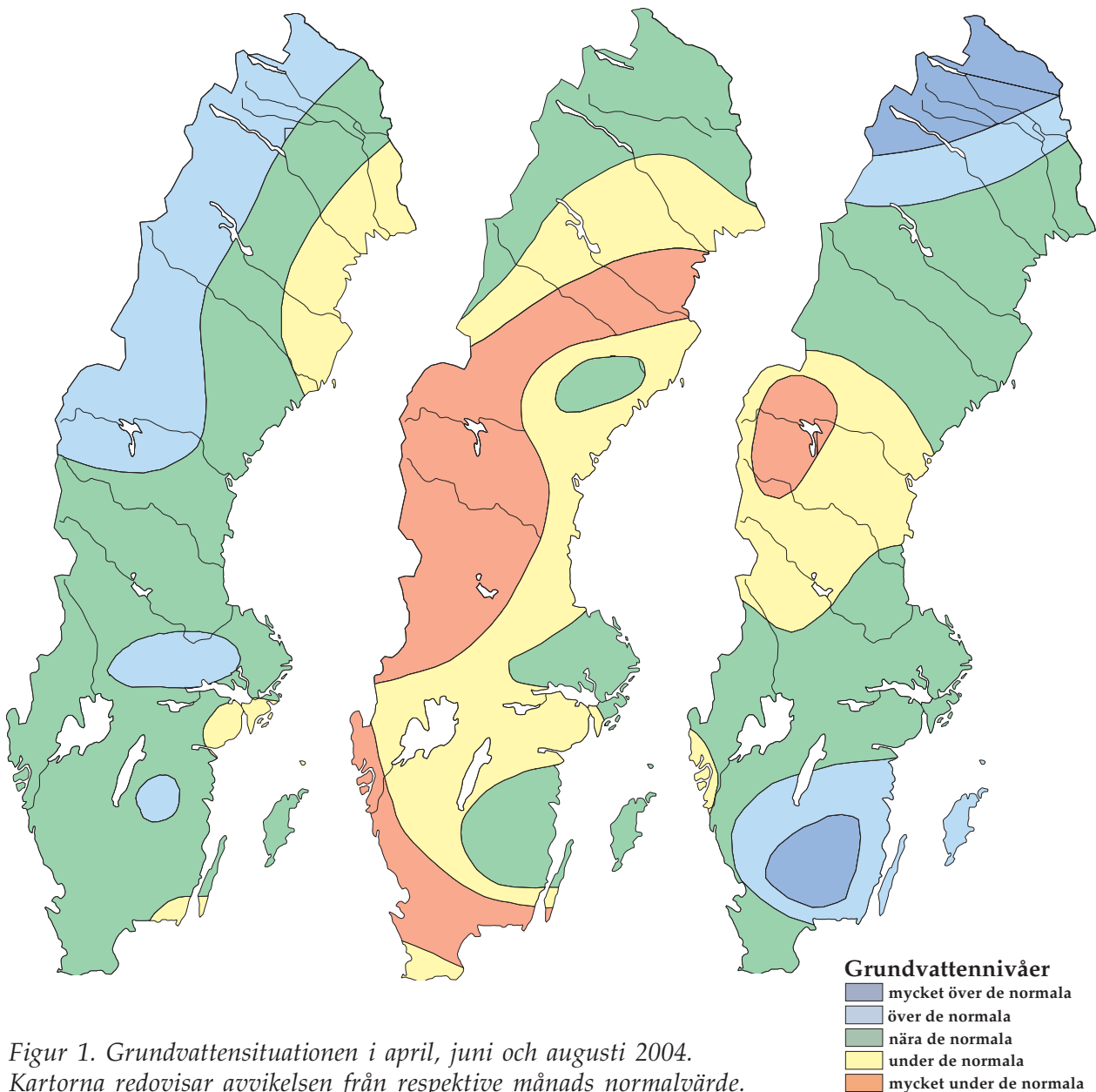
Vänerns vattenstånd år 2004

## Grundvatten

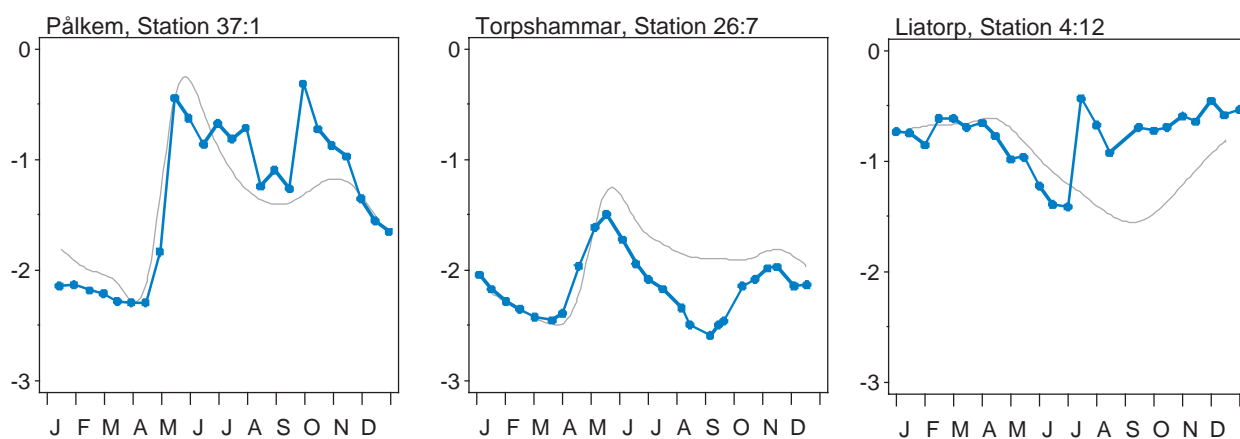
Grundvattennivåerna var för årstiden tämligen normala under årets första månader. Grundvattenbildningen under våren och försommaren var dock liten och stora delar av landet hade i juni en otillfredsställande grundvattensituation. För många privata brunnshavare fanns då en uppenbar risk för sinande brunnar (främst grävda brunnar) och för saltvatteninträngning i djupa bergborrade brunnar i låglänta områden.

Relativt stora nederbördsmängder i kombination med låga temperaturer (dvs liten avdunstning) medförde att nivåerna under juli hade återhämtat sig i större delen av landet.

Stora nederbördsmängder i delar av Götaland resulterade i mycket höga nivåer. Vid några av SGUs observationsområden i Götaland noterades de högsta nivåerna under juli sedan mätningarna påbörjades i slutet av 1960-talet. Vissa delar av landet hade återigen låga grundvattennivåer under sensommaren. Särskilt i Jämtland var de ovanligt låga under augusti – september, vilket var kännbart eftersom nivåerna även i normala fall brukar vara som lägst vid den tiden på året. Senare under hösten påfylldes grundvattenmagasinen och vid årets slut var situationen god i praktiskt taget hela landet.



Figur 1. Grundvattensituationen i april, juni och augusti 2004. Kartorna redovisar avvikelser från respektive månads normalvärde.



*Nivåvariationer under 2004 från stationer i SGUs Grundvattennät: Pålkem (nordligaste delen av landet), Torpshammar (mellersta delen av landet), Liatorp (sydligaste delen av landet). Blå linje = uppmätta nivåer. Grå linje = medelnivå under perioden 1972-2003.  
(Källa: Bo Thunholm; SGU)*



*Foto: Torbjörn Jutman*

*Djurön, Östergötland*



## Issituationen i havet vintern 2004/2005

Den första isen bildades i nordligaste Bottenvikens skyddade vikar i mitten av november i likhet med situationen de senaste två vintrarna. Isläggningen avstannade i månadsskiftet. Ytterligare en del is bildades av och till i Bottenvikens skärgårdar under december men till sjöss var det öppet vatten. Först i januari förekom is närmast utanför kusten i norr. Isläggning förekom också i skyddade vikar i Bottenhavet och i slutet av januari även söderut till norra Östersjön. Issituationen var extremt lindrig och liknade de tidiga 90-tals vintrarna.

Den lindriga issituationen fortsatte in i februari och man kan nästan påstå att isvintern började först omkring 10 februari. Sedan gick isutvecklingen snabbt. Bottenviken och Norra Kvarken var helt istäckta i stort sett från den 17 februari.

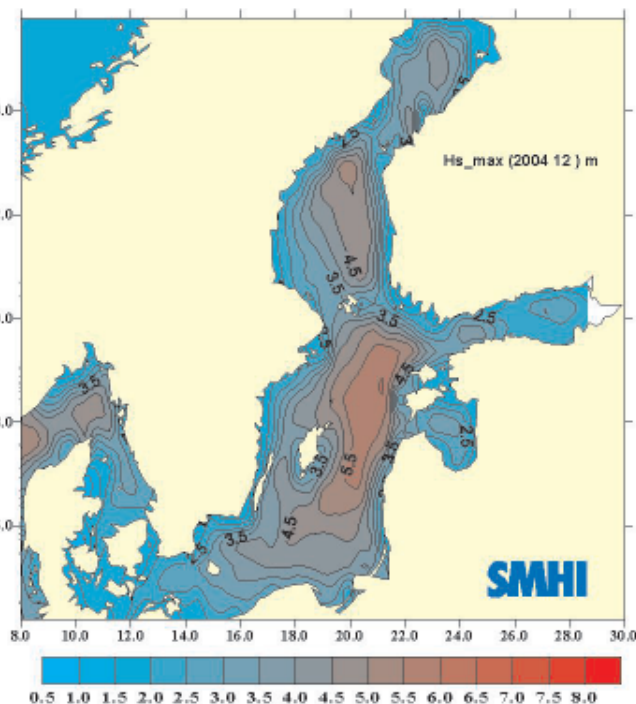
Kylan skärptes sista veckan i februari och isutbredningen fortsatte söderut längs Bottenhavets kuster söderut till Öregrund. Nordlig vind packade ihop isen i södra Bottenhavet. Kallluften medförde att is bildades i skärgårdarna söderut till Blekinge, i Mälaren och Vänern.

I mars trängde på nytt kall luft söderut med nordliga vindar och isen bredde ut sig längs Bottenhavets kuster och ute till sjöss i den norra delen. Isen bredde även ut sig söderut till Ålands hav och i skärgårdarna söderut. Även isen i Finska viken bredde ut sig västerut till farvattnen söder om Skärgårdshavet. Den 16-17 mars var nästan hela Bottenhavet istäckt och södra isgränsen gick från Söderarm via Svenska Björn till Dagö. Därmed nådde isen maximal utbredning. Kyligt väder med kalla nätter medförde att islossningen gick långsamt.

## Vågor

Under vintersäsongen januari-mars 2004 förekom de högsta vågorna, 3-4 m, öster om Gotland i januari. I övrigt förekom 2-3 m höga vågor vid några tillfällen på västkusten och på södra Östersjön. I januari förekom vid tre tillfällen ca 3 m vågor i norra Östersjön vid sydliga kulingvindar.

Under hösten var det främst under november och december som vågorna var höga. Nordlig storm den 25 november orsakade 3-4 m signifikanta vågor på större delen av Östersjön, på sydöstra Östersjön 3-5 m. Kraftiga syd- och sydvästvindar den 17 och 22 december medförde 3-4 m vågor på västkusten och på Bottenhavet. På norra Östersjön uppmättes samtidigt 4-5 m signifikant våghöjd. I övrigt var det förhållandevis måttliga vågor vid svenska kusten.



Maximal signifikant våghöjd\* under december 2004

\*den våghöjd som ögat uppfattar som maximal eller medelvärdet av höjden för de 33% högsta vågorna.

## Östersjön - inflöde och utflöde

Östersjön är ett hav där vattnet är skiktat i olika lager. Lätt vatten med låg salthalt i ytan och tyngre vatten med relativt hög salthalt på djupet. Täthetsskillnaden mellan dessa vattenmassor är så stor att vinden ej förmår blanda dem mer än i ett ytnära skikt (0-30 m).

Sötvatten rinner till från floder och älvar medan saltvatten endast kan strömma in via de trånga förbindelserna genom Öresund och Bälten.

Djupvattnet i Östersjöns bassänger är ofta syrefattigt och ibland t.o.m. syrefritt. Nettotillförseln av sötvatten strömmar ut från Östersjön genom förbindelsen med Västerhavet (i annat fall skulle vattenytan stiga med ca 1 m/år). Utflödet under ett år är ca 470 km<sup>3</sup>.

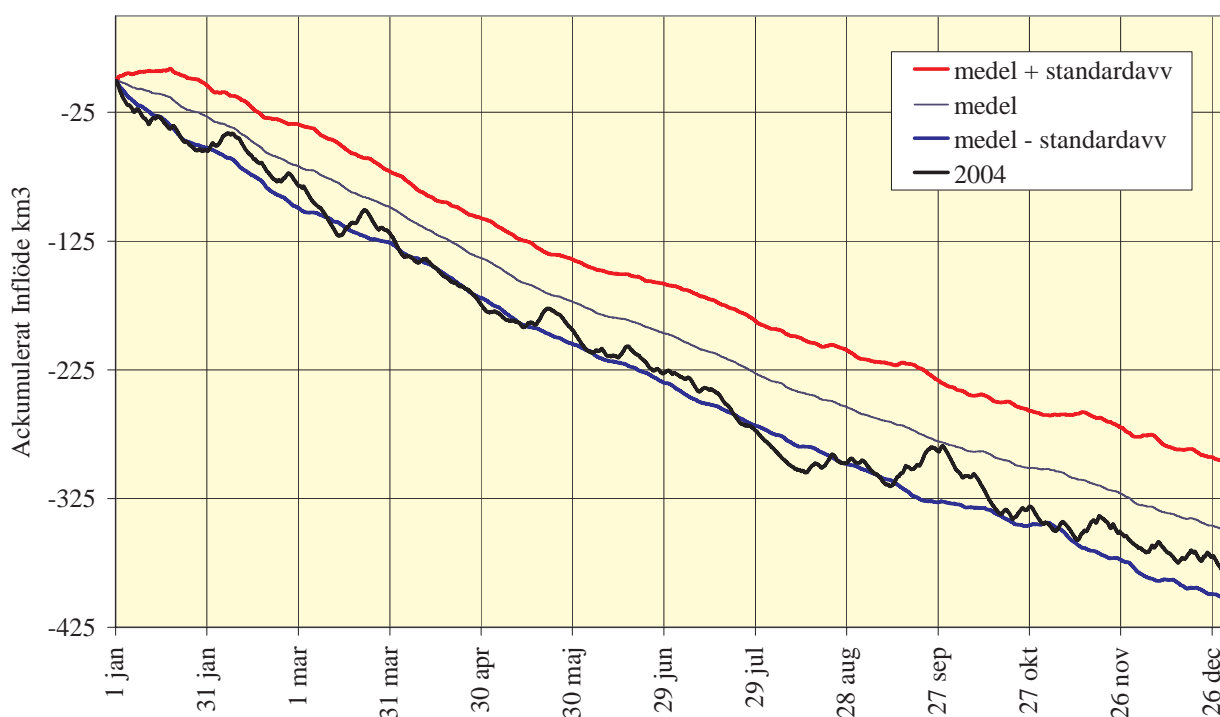
Förnyelse av djupvattnet kan enbart ske genom inflöde av salt och syrerikt vatten från Västerhavet. Helst bör detta ske när vattnet är kallt eftersom det då kan innehålla mer syre. Det krävs stora volymer för att det skall bli effektiva utbyten. Som exempel kan nämnas att vo-

lymerna under 30 m i Arkonabassängen är 75 km<sup>3</sup>, under 50 m i Bornholmsbassängen 300 km<sup>3</sup> och under 100 m i Gotlandsbassängen 725 km<sup>3</sup> (Vänerns volym är ca 150 km<sup>3</sup>).

I diagrammet visas det ackumulerade inflödet under 2004. Den neråtgående trenden innebär överskott av sötvatten som strömmar ut från området genom Öresund.

Sötvattentillförseln var högre än genomsnittet vilket försvårade inflöden av salt vatten. Endast fem tillfällen av någorlunda storlek kan noteras: februari - ca 11 km<sup>3</sup>, mars - ca 18 km<sup>3</sup>, maj - 11 km<sup>3</sup>, september - 27 km<sup>3</sup> och november - ca 16 km<sup>3</sup> summerar till ca 83 km<sup>3</sup> genom Öresund. Det är inga stora mängder och de kan endast marginellt förbättra förhållandena i djupområdena.

Resultat redovisas kvartalsvis för Östersjösamarbetet (BOOS) på följande sida:  
[http://www.smhi.se/hfa\\_coord/BOOS/boos.html](http://www.smhi.se/hfa_coord/BOOS/boos.html)



Akkumulerat inflöde km<sup>3</sup> genom Öresund 2003 jämfört med förhållandena 1977-2003

## Vattenstånd i havet

Rådande vindar och lufttryck styr generellt havets nivå. Tillförseln från vattendrag har mindre betydelse tack vare vattenutbytet genom Öresund och Bälten.

Vattenståndets genomsnittliga årliga gång kan beskrivas som högt under vinter och höst samt lågt under vår och sommar. Större variationer förekommer under vinter och höst. Högvatten hör samman med lågtryck och lågvatten med högtryck.

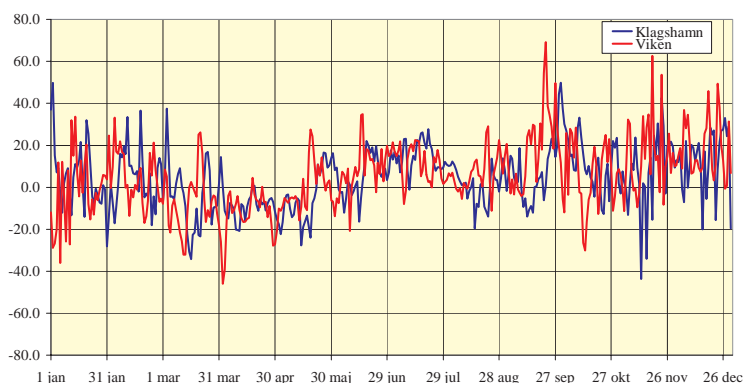
Under inledningen av året var vattenståndet något över årets långtidsmedelvärde kompensert för landhöjningen. Därefter följde en period med sjunkande vattenstånd. Från maj kan året beskrivas av tre perioder med successivt ökande vattenstånd med kortare nedgångsperioder däremellan.

Den genomsnittliga gången stämmer ganska väl överens med dygnsvärdena för Stockholm. Skillnaderna mellan maximum och minimum är ca 1 m under större delen av året men bara

ca 0.5 m under sommarmånaderna. Möjliga variationer i våra havsområden är av storleksordningen +/- 2 m i norr och söder samt +/- 1 m i de centrala delarna.

Hela Östersjöområdet reagerar lika över året men avvikelser förekommer. Inne i Östersjön förekommer lokala seicher, stående vågor, som till exempel mellan södra och norra Östersjön och mellan södra Östersjön och Finska viken. Högt vatten i den ena änden förekommer samtidigt som det är lågt vid den andra. Tidsskalan för dessa svängningar är av storleksordningen 10-tals timmar till några dygn.

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 de tillfällen då nivån i norra Öresund står högre än i den södra delen, dvs. då det förekommer inflöde av salt vatten.





## Syresituationen i Östersjöns djupvatten

Under tidig vinter 2003 skedde ett kraftigt inflöde av salt, kallt och väl syresatt vatten till Östersjön. Det inflödande vattnet rann in som djupvatten genom södra Östersjön, vidare öster och norrut genom östra Gotlandsbassängen och vidare motsols runt Gotland. I början av 2004 hade resterna av detta inflöde nått upp till norra Egentliga Östersjön.

Ett inflöde till Östersjön skedde även under sensommaren 2004. Detta inflöde av varmt och salt vatten hade emellertid ingen större inverkan på syresituationen i Östersjöns djupvatten då det var relativt syrefattigt på grund av den höga temperaturen.

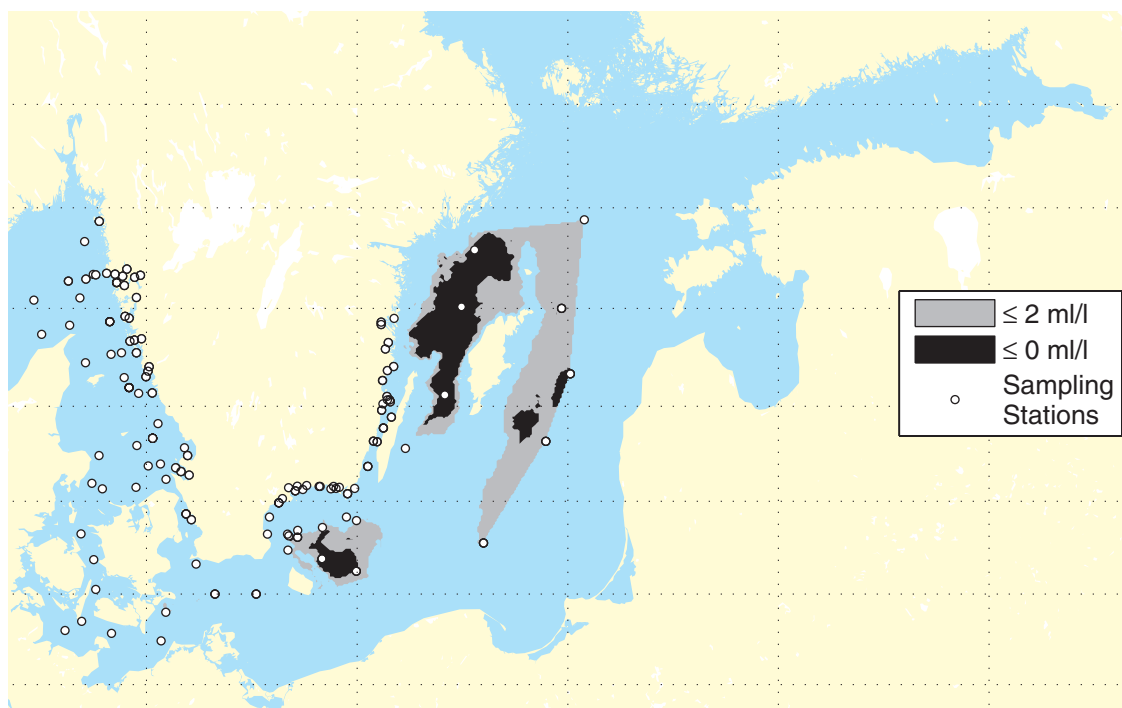
I Arkonabassängen var syresituationen god under större delen av året. Låga halter, kring 2 ml/l, förekom endast under sensommaren och under tidig höst. Understigs den kritiska gränsen 2 ml/l börjar havslevande organismer fly området.

I Bornholmsbassängen och Hanöbukten var syrehalterna lägre än 2 ml/l på djup större än 70 till 80 meter under hela året. Svavelväte, som är giftigt för högre organismer, förekom i bottenvattnet i Hanöbukten under augusti. Även i Bornholmsbassängens bottenvatten förekom svavelväte under i stort sett hela hösten.

Inflödet till Östersjön som skedde 2003 påverkade syresituationen i hela östra Gotlandsbassängen. Bottenvattnet var under början av 2004 väl syresatt. Situationen försämrades emellertid under året och svavelväte började åter uppträda i början av sommaren. Koncentrationerna av svavelväte i bottenvattnet steg sedan ytterligare under hela hösten. Situationen var dock betydligt bättre än före inflödet 2003 då svavelväte uppmättes redan från 100 meters djup.

Under 2004 uppträdde svavelväte endast på djup överstigande 220 meter. I delar av norra egentliga Östersjön syntes effekterna av inflödet 2003 genom att syrehalten var högre vid botten än i intermediära skikt samt att svavelvätemängden var lägre vid botten jämfört med intermediära skikt.

I västra Gotlandsbassängen förekom svavelväte i djupvattnet under hela 2004 och inga effekter av föregående års inflöde kunde ses. Även om inflödet 2003 förbättrat situationen i de svavelvätedrabbade områdena var syresituationen fortfarande sämre än normalt. Syrehalterna ligger generellt lägre än 2 ml/l på djup större än 70 till 80 meter i hela egentliga Östersjön.

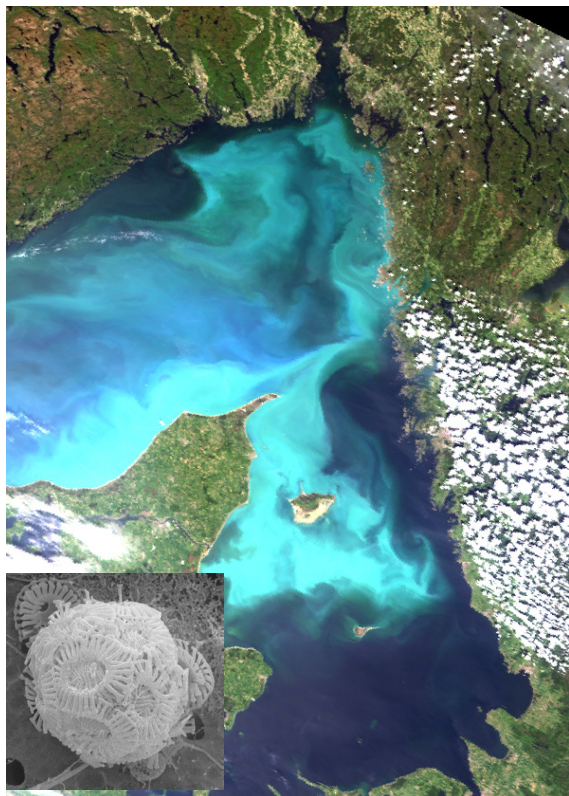


Syresituationen i havet hösten 2004

## Växtplankton

I Kattegatt var vårbloomingen av kiselalger i full gång i slutet av februari. Bloomingen startade senare längre norrut längs svenska kusten och först i slutet av mars i centrala Skagerrak. En vårblooming varar ofta någon eller några veckor men biomassan är som störst under några få dagar. Mängden kiselalger kan fördubblas på ett dygn vid gynnsamma förhållanden. Samtidigt som vårbloomingen av kiselalger pågick en måttlig blooming av flagellaten *Chattonella* sp. Den orsakade skador på fisk i området år 1998 och 2000 men inga skador rapporterades år 2004.

Senare under våren var planktonfloran fattig på större arter medan mindre flagellater var vanliga. I slutet av maj visade observationer från satellit att en blooming av kalkflagellater pågick i Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt. Bloomingen nådde Bohuskusten och väckte viss uppståndelse i media. Det bör betonas att bloomingen var helt ofarlig och att den inte har kunnat knytas till människans aktivitet.



Utbredningen av blomningen av kalkflagellater i Skagerrak-Nordsjön 31 maj 2004. Källa NASA MODIS Terra. satellitdata har bearbetats av Martin Hansson. Den svartvita bilden visar *Emilia huxleyi* fotograferad med svepelektronmikroskop av Bengt Karlson

Sommarens plankton domineras normalt av mycket små växtplankton men analys av dessa ingår inte i miljöövervakningsprogrammen. Bland större växtplankton var bl.a. kiselalgen *Cerataulina pelagica* och dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata* vanliga i Kattegatt.

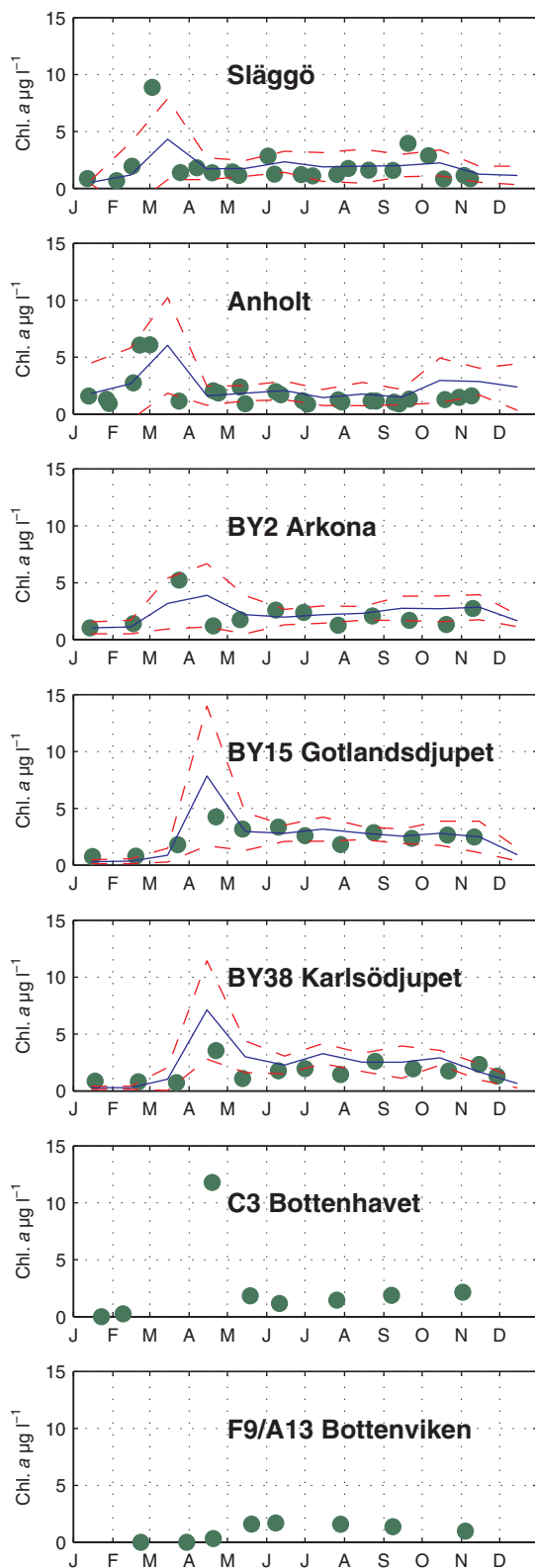
I slutet av september pågick en kiselalgsblooming i Skagerrak. När det gäller potentiellt toxiska alger bör nämnas att dinoflagellater från släktet *Dinophysis* överskred i antal gränsvärdet för varningar vid Bohuskusten vid flera tillfällen under året. Detta skedde i samband med skörd av blåmusslor. Dinoflagellater från släktet *Alexandrium* spp. förekom vid Bohuskusten i början av juni men i mängder under varningsgränserna.

Coccolithophorider är en grupp alger som på svenska kallas kalkflagellater eftersom de är täckta av skalplattor av kalk. Satellitbilden visar en omfattande blooming i slutet av maj 2004. Det är tack vare skalplattorna som bloomingen syns tydligt från rymden. Med blotta ögat syns en turkos färgskiftning i vattnet. Riktigt täta blomningar, som förekommit i bl.a. Oslofjorden, kan ge turkos-vit färg på vattnet. Ofta är det arten *Emiliana huxleyi* som blommar i Skagerrak-Nordsjön. Den är 5-10 tusendels millimeter i diameter. Under den geologiska tidsåldern krita bildades avlagringar av kalkflagellaters skalplattor som bildade geologiska formationer som Möns klint och Dovers vita klippor. Tavelkrita består huvudsakligen av skalplattor från kalkflagellater. Kalkflagellater är helt ofarliga och utgör liksom växtplankton i allmänhet grunden till näringsväven i havet.

I Arkonabassängen i södra Östersjön var vårbloomingen igång i slutet av mars. Kiselalger var vanliga liksom dinoflagellaten *Scrippsiella hangoei*. Redan i april observerades den första bloomingen av cyanobakterier (blågrönalger). Det var *Aphanizomenon* sp. som förekom mellan Öland och Gotland ovanligt tidigt på året. Cyanobakterier från flera släkten blommade under sommaren. På grund av molnigt och blåsigtt väder var ytansamlingar relativt små

fram till slutet av juli. Analyser av satellitbilder visade på störst utbredning 6 augusti i egentliga Östersjön. För första gången observerades en kraftig blomning av den giftiga arten *Nodularia spumigena* vid kusten i Bottniska viken. Från satellit observerades ansamlingar av cyanobakterier till havs i Bottniska viken med störst utbredning 10 augusti.

Dinoflagellater från släktet *Dinophysis* förekom under sommaren. De är mest kända från västkusten men förekommer även i Östersjön. Problemet här är mindre eftersom musselodling inte förekommer men alggifterna kan koncentreras genom näringskedjan via filtrerande bottendjur och fisk som livnär sig av dessa. Den lilla flagellaten *Chrysochromulina* sp. förekom i celltätheter upp till ca 2 miljoner celler per liter i egentliga Östersjön. En art från detta släkte blev ökad 1988 då en kraftig blomning i Västerhavet hade en kraftig effekt på hela det marina ekosystemet.



Klorofyllhalter ger ett mått på mängden växtplankton i vattnet. Här presenteras data 0-30 m som ett viktat medelvärde. De streckade linjerna visar +/- en standardavvikelse från månadsvisa långtidsmedelvärden för perioden 1990-2003. För Släggö gäller långtidsmedelvärdet perioden 1990-1996 och 1999-2003. Klorofyllmätningarna i Bottniska viken är utförda av Umeå Marina Forskningscentrum. Kartan visar provtagningsplatser för data till diagrammen.





Foto: Torbjörn Jutman

*Gräftån, Jämtland*

Sammanställt av Torbjörn Jutman med bidrag från Barry Broman, Cristina Edlund, Eva Edquist, Kurt Ehlert, Gun Grahn, Martin Häggström, Bengt Karlson, Jan-Eric Lundqvist, Peter Svensson, Arne Sjöquist, Bo Thunholm, Sven-Erik Westman

Omslagsbild: Flían, Västergötland

Foto: Torbjörn Jutman

Tryck: Direkt Offset AB Norrköping