



HAVSVIDDERRNA

Vad menas med plankton? Oftast tänker vi oss att planktondjur ska vara mikroskopiskt små. Men med plankton menar man växter och djur, som lever svävande i fria vattnet men har blygsam egen simförmåga. De är beroende av vindar och havsströmmar för att förflytta sig längre sträckor i vattnet. Enligt den definitionen skulle örönmaneten vara en sorts "jätteplankton". Med sina pumpande rörelser med manetklockan kommer en örönmanet inte långt på varje simtag. Örönmaneten livnar sig på djurplankton, fiskägg och fisklarver. Den finns upp till mellersta Bottenhavet.

Sommartid brukar sikten i Östersjöns vatten hålla sig mellan 5 och 10 meter ner ungefär till 20 meters djup. Där blir det plötsligt kallare. Under temperatursprångskiktet kan vattnet vara åtskilligt klarare. Sikt mellan 20 och 30 meter är inte ovanligt där. Att dyka ner genom språngskiktet känns som att flyga ner ur moln. Perspektivet vidgas plötsligt och dramatiskt.

Vad består "molnen" i de övre vattenlagren av? Vad är det som skymmer sikten? Enklaste svaret är: plankton – mikroskopiskt små svävande organismer. De flesta är encelliga. Några är flercelliga. Det finns både växter och djur bland dem.

Växtplankton är mycket effektivare än bottenns växter på att hämta näring ur vattnet. De förökar sig i ursinnig takt genom att dela sig. Med gott om växtgödning i vattnet blir det "algblooming". Arterna i havets algbloomingar skiftar under årets lopp.

Vårens första algblooming brukar domineras av kiselalger. De "väcks" av vårsolen och gynnas av kvävegödning. Enligt den klassiska modellen för näringskedjan i havet ska växtplankton bli uppätta av djurplankton. I sin tur ska de bli uppätta av större djur. Men växtplankton och djurplankton går i egendomlig "otakt" med varandra i Östersjön. Till den tidiga vårbloomingen har inte många planktondjur hunnit utvecklas i det kalla vattnet. Det mesta av kiselalgerna regnar ner döda på bottenarna.

Extremt rikliga vårbloomingar kan därför leda till att bottenarnas förmåga att ta hand om planktonregnet blir överbelastad. Syret på bottenarna räcker inte. Kiselalger förmultnar inte. Resultatet blir "döda bottenar" med total syrebrist. Där bildas giftigt svavelväte. Risken är störst i djuphålorna.

I en "frisk" botten utan syrebrist ligger växtnäringssämnen med fosfor bundna i relativt stabila järnföreningar. Ur "sjuka" bottenar med syrebrist läck-

er fosforföreningar ut i vattnet. Kväve och fosfor är de två viktigaste grundämnena i växtnäring.

Under sommaren kommer nya sorters blomningar. De består till största delen av cyanobakterier – som tidigare hette blågrönalger. Cyanobakterier kan konsten att hämta sitt kväve direkt ur luften. Bara vattnets innehåll av fosfornäringssämnen sätter gränsen för deras förökning. Med all läckande fosfor ur de döda bottenarna har kiselalgerna "krattat manegen" åt dem.

Vintrarnas inflöden av saltvatten genom Öresund och de danska sunden har ansetts vara enbart gynnsamma för Östersjön. Nu har det visat sig att "saltslurkarna" inte bara rinner in i bottenhålorna. De trycker också upp gammalt bottenvatten med massor av utläckt fosfor. Då gynnas cyanobakteriernas sommarblomningar ännu mer.

Varma somrar i juli kan satellitbilder över Östersjön se rent förfärande ut. Havsvidderna är täckta med ljusgröna sjok av cyanobakterier. Sommarseglare berättar om hur äckligt det är att ta sig fram i båt genom sörjan. Badstränder tvingas stänga. Myndigheterna varnar för att låta hundar eller andra husdjur dricka vatten i strandkanten. Tidningarna rapporterar om "giftalgsblooming" och kallar cyanobakterierna för "mördaralger".

Ändå flyter bara en liten del av cyanobakterierna upp och lägger sig på ytan när de dör. Själva tillväxten och förökningen pågår ner till flera meters djup – så långt ner som ljuset räcker. Huvuddelen av de döda cyanobakterierna sjunker och regnar ner på bottenarna. Där bidrar de ytterligare till att förvärra problemen med syrebrist och svavelvätebildning.

En ond cirkel har startat. Systemet rusar.

Men – med så riklig sommarblomning borde det väl finnas nog och över nog med mat för mängder av djurplankton när vattnet blivit varmt? På som-

maren måste det ju finnas tillräckligt med djurplankton som kan frossa i växtplankton? Problemet är att cyanobakterier inte verkar vara särskilt aptitliga.

Bestånden av strömming har minskat sedan 1990-talet. Både strömming och skarpsill har blivit magrare. Antalet individer av skarpsill har ökat, men de har markant lägre fetthalt. Kolonierna av sillgrisslor på Karlsöarna har minskat drastiskt. Fåglarnas ungar svälter ihjäl. Hur hänger det ihop?

Enligt en teori är brist på djurplankton grunden till hela orsakskedjan. Anta att djurplankton inte gillar att äta cyanobakterier. Färre planktondjur innebär mindre mat åt strömming och skarpsill. Sillgrisslorna matar sina ungar med skarpsill. Grissleungarna får för mager kost och svälter.

Sommarblomningar med cyanobakterier har mest drabbat Egentliga Östersjön och södra Bottenhavet. I norra Bottenhavet och Bottenviken står det brunfärgade vattnet från norrlandsälvarna för tillflödet. Älvvattnet är brunt av humusämnen från inlandets vidsträckta barrskogar och myrmarker.

Humus är en viktig "basföda" för livet i Bottenviken. Specialiserade bakterier äter humus. De blir i sin tur uppätta av djurplankton. Sedan är grunden lagd för en näringskedja ända upp till fisk och säl. Man beräknar att humus står för ungefär 40 procent av det näringstillskott som Bottenviken får från tillrinnande vatten.

Där anses humusätande bakteriers sammanlagda vikt (biomassa) vara lika stor som växtplanktons. De har alltså stor betydelse för Bottenvikens näringsvävar. Å andra sidan är kvävefixerande cyanobakterier ovanliga i Bottenvikens vatten. Vattnets innehåll av fosfornäringsämnen är blygsamt. Då tjänar cyanobakteriernas förmåga att hämta kväve ur luften inte mycket till. ■

Vatten är ett farligt gift vilket omger Visby stift

Så skaldade Falstaff, fakir redan på 1800-talet. Fakiren vistades i akademiska kretsar vid Lunds universitet. Med tanke på hans leverne finns anledning misstänka att han egentligen ansåg rent dricksvatten vara åtskilligt giftigare än renat brännvin...

Ändå hade fakiren mera rätt än han kanske anade. Kroppsvätskorna hos människor (och de flesta landlevande djur) har en salthalt som motsvarar 0,9 procent – eller 9 promille. Människor kan inte dricka sig otörstiga på saltvatten. Ju mer vi dricker desto törstigare blir vi. Havsvatten är på det sättet "giftigt" att dricka. Gränsen går vid – just det! – 9 promille salthalt.

Var går då gränsen i Östersjön? Jo – ungefär i höjd med Gotland! Åtminstone vad gäller ytvattnet under större delen av året.

Norr om 9-promillegränsen går det bra att dricka havsvattnet. Visserligen smakar det salt. Men det släcker törsten. Söder om gränsen kan det bli ödesdigert att dricka vatten ur havet.

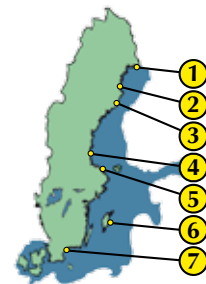
Förr i tiden fanns instruktioner till nödställda i livbåtar om var i Östersjön de kunde hämta dricksvatten ur havet och var de bara fick dricka insamlat regnvatten. Kände fakiren möjligen till dem?

Strömming och skarpsill står för de utan jämförelse största och talrikaste fiskstimmen på öppet hav i hela Österhavet. Stimmen tillbringar större delen av året ute på havsvidderna. En gång per år söker strömmingen sig in till kusterna för att leka. Arten är uppdelad i olika bestånd. De leker antingen på våren eller hösten. Vårlekande och höstlekande strömming tillhör alltså samma art, men lekstimmen består bara undantagsvis av samma individer.

1: KUNGS HOLMEN 680913-9102

SJÄLVA VATTNET

Färgskalan går från turkos via klargrönt till gult eller till och med rödbrunt. Aldrig oceanblått. Det handlar om färgen på havsvattnet genom Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken.



Världsoceanernas vatten är blått. Österhavets yta ser också blå ut – ända upp i nordligaste Bottenviken. Då är det inte vattnets egen färg vi ser. I stället är det himlens blå färg som speglar sig och skimrar förföriskt i ytan.

Rapporter med uppgifter om vattnets kemiska sammansättning och fysikaliska egenskaper är det gott om. Allt sådant faller utanför ramarna till den här boken. Här gäller det att visa (och om möjligt förklara) sådant som går att se med obeväpnat öga nere i vattnet – utan hjälp av mätinstrument eller mikroskop.

Färgen är en sådan direkt iakttagbar egenskap hos vattnet. Dykare brukar beskriva upplevelsen av bottenlandskapet i Egentliga Östersjön som "gröndis" eller "gröndunkel". På större djup som "grönsvart mörker".

Längs sydkusten kan vattnet vara grönt med en dragning åt turkos. Speciellt efter perioder med frånlandsvind. Då har det grumliga ytvattnet drivit ut till havs. I stället har kallt och klart bottenvattnet vältt upp till ytan.



Vad kommer sig det gröna av? Sikten horisontellt genom det gröndisiga ytvattnet brukar hålla sig mellan 5 och 10 meter. Den minskar drastiskt i samband med algblomningar och hårda stormar med pålandsvind. Då blir vattnet grumligare.

Under det grumliga skiktet brukar vattnet vara klarare. Där är det heller inte lika grönt. Färgen måste alltså ha något med grumlingen att göra. En förklaring ligger närmast till hands: växtplanktons gröna celler färgar vattnet grönt.

Ju längre in i Östersjön desto tydligare blir vattnets gröna färg. Till och med dagar då vattnet är extremt klart och har god sikt är vattnet grönt runt Gotland och i hela centrala Östersjön. Det blå upptill i bilden är himlen sedd genom vattnet.

6: KUPPEN 010716-0204



5: STÅNGSKÄRSVIKEN 060808-0324

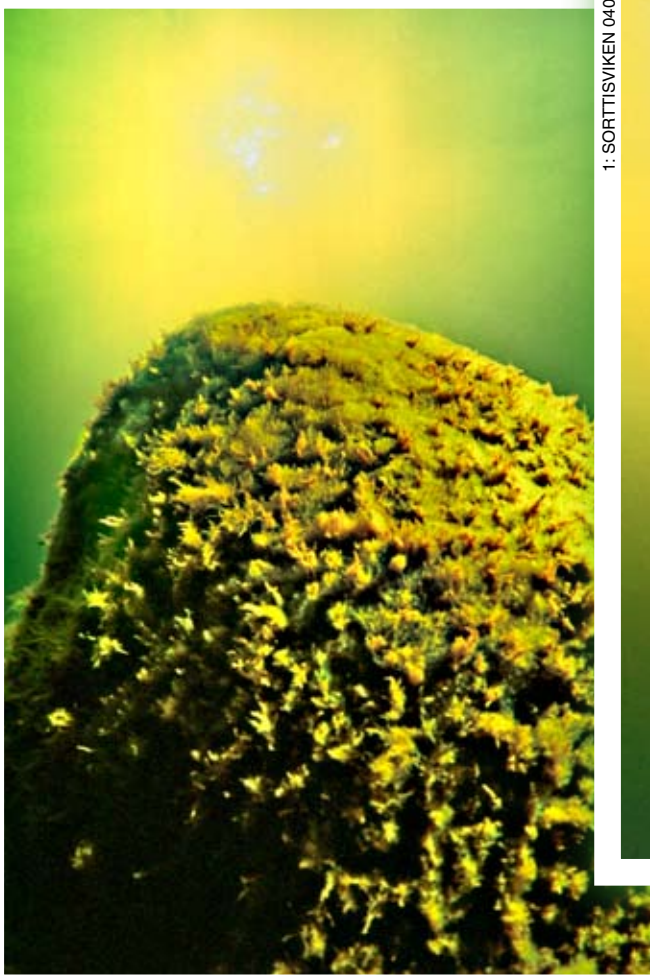


Även norra Östersjön har klargrönt vatten. Det blå fältet bakom dykarens huvud och axlar är en molnfri blå sommarhimmel sedd genom ungefär tre meter vatten. Krusningarna i ytan syns vid övergången mellan blått och grönt. I höjd med dykarens midja och knän tittar kameran horisontellt framåt i själva vattnet.

Södra Bottenhavet är tydligt påverkat av utflödet från norrlandsälvarna. Vattnets färg har börjar vända över i gulgrönt. Här är solen på klarblå sommarhimmel sedd från ungefär 5 meters djup. Ljuset har filtrerats på vägen ner. Av himlens blå färg märks inte mycket här nere.



2: KÅGNÄSET 040717-0325



En bit in i Bottenviken blir den gula vattenfärgen ännu tydligare. Här är solen på blå himmel sedd från bara ungefär 3 meters djup. Man upplever vattnets färg lite olika beroende på åt vilket håll man riktar blicken. Neråt ser det grönsvart ut. Rakt fram verkar det gulgrönt. Uppåt ser himlen ovanför gul ut redan från ett par meters djup.

1: SORTTISVIKEN 040722-0303



Allra längst upp i Bottenviken kan vattnets färg vända över i rödaktigt eller brunaktigt gult. När man tittar rakt fram, upplever man vattenfärgen som grönaktigt brun. Stämningen liknar mera den i en brun skogssjö än i havet.

Bottenhavets och Bottenvikens vatten får sin gulgröna eller gulbruna färg från humusämnen i de stora norrlandsälvarna. Ämnena grumlar inte vattnet utan löser sig i det. Havsvatten med utspädda lösta humusämnen kan vara i det närmaste kristallklart trots att det är starkt gult.

sets spridning att göra. Liknande fenomen är när moln får kvälls- och gryningshimlen att se röd ut.

Vattnets gröna färg kan alltså komma sig av färgämnen från växtplanktoncellerna i kombination med ljusspridning i "grumset" – alltså alla levande celler i plankton, både växter och djur. Men utan grums ingen grön färg.

Förklaringen till det först gulgröna och sedan allt gulare vattnet i norra Bottenhavet och Bottenviken är entydigare: humusämnen.

Men vad är humusämnen för något? De bildas när döda växter och djur bryts ner och förmultnar. Humus är restprodukter från delvis förmultnade vävnader. Nedbrytningens slutstadium är vatten, koldioxid och mineralämnen. Humus befinner sig på ett mellanstadium.

Kemiskt är humusämnen oerhört komplicerade. Exempelvis är humussyror svagt sura men kan buffra mot ytterligare försurning. En påtaglig effekt av dem är att de färgar vatten gulbrunt. ■

3: LÅNGHALSUDDEN 040710-0205

