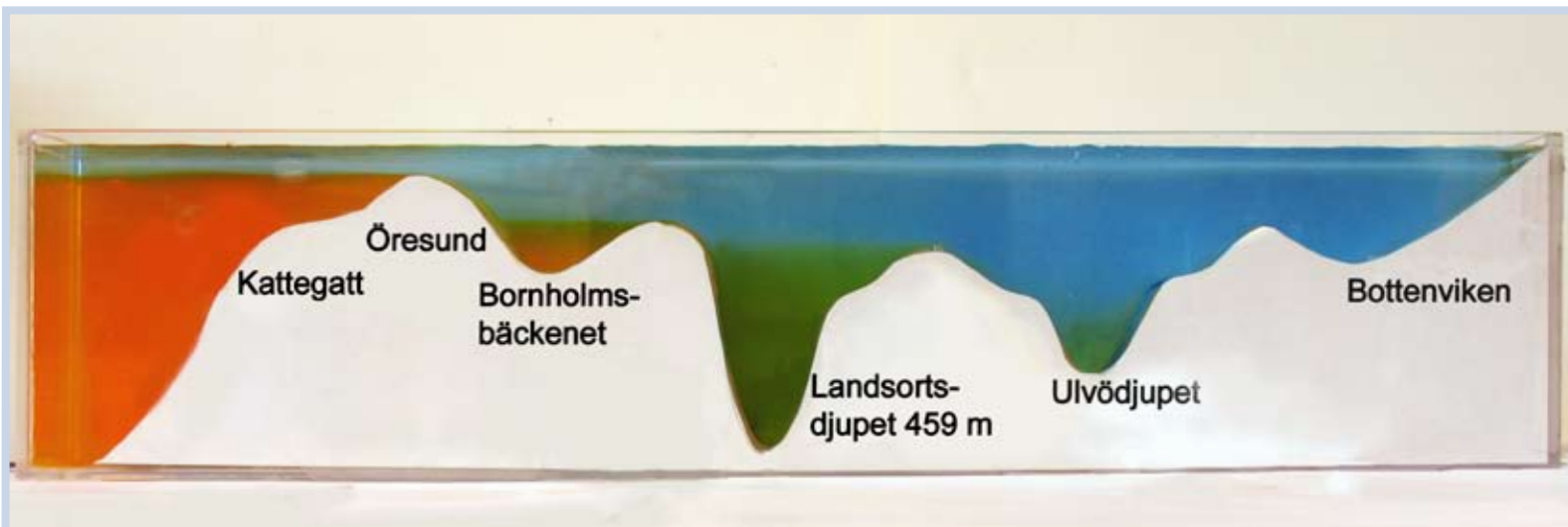


# Vatten i sjö och hav

Text och foto: Christina Polgren



*Vad händer när kallt och varmt eller sött och salt vatten möts. Ett försök som visar hur sjö- och havsvatten skiktas passar som demonstration för att illustrera vattnets egenskaper eller som utgångspunkt för resonemang om ekologi och miljöförhållanden i sjöar och hav.*

**K**allt vatten är tyngre än varmt vatten. Högst densitet har fyragradigt vatten. I sjöar uppkommer på sommaren en tydlig temperaturskiktning. Kallt vatten finns vid botten och varmare vatten vid ytan. Motsvarande skiktning finns också i Östersjön men där tillkommer en skiktning beroende på salthalt.

Skiktning uppkommer eftersom vatten med olika temperatur eller olika salthalt har olika densitet.

## Kallt möter varmt

För att visa vad som händer när varmt och kallt vatten möts kan följande försök göras. Använd ett rektangulärt kärl eller en specialjord vanna.

Häll upp kallt vatten från kranen i en stor bägare. Färga det kalla vattnet med ett vatten-

lösligt färgämne, till exempel vattenfärg. Häll upp varmt vatten från kranen i en annan bägare, detta ska inte färgas. Dela av en kärlet med en skiljevägg i mitten. Skiljeväggen ska gå att dra upp.

Häll vatten samtidigt och lika fort i vannans båda halvor, det varma i den ena halvan och det kalla i den andra halvan. Fundera över hur de olikfärgade vattenmassorna kommer att fördela sig i vannan. Låt eleverna aktivt ta ställning till hur de tror att det kommer att se ut. Dra därefter långsamt upp skiljeväggen.

Vattenmassor med olika temperatur som möts blandas inte med varandra utan lägger sig i skikt. Den skiktning som finns i sjöar på sommaren medför att ytvatten och bottenvatten inte blandas om. I gränsen mellan det varma och kalla vattnet finns en smal zon där vatten-

temperaturen ändras flera grader på bara några decimeter, det så kallade temperatursprångskiktet.

Dyker man ner i en sjö kan denna gränzon ibland upplevas mycket tydligt. I modellen motsvarar denna zon den utsuddade blå färgen mellan det kalla och varma vattnet.

## Sött möter salt

Saltvatten har högre densitet än sötvatten. När sött och salt vatten möts lägger sig därför det salta vattnet underst.

Motsvarande försök som det ovan beskrivna kan göras även med sött och salt vatten. Färga

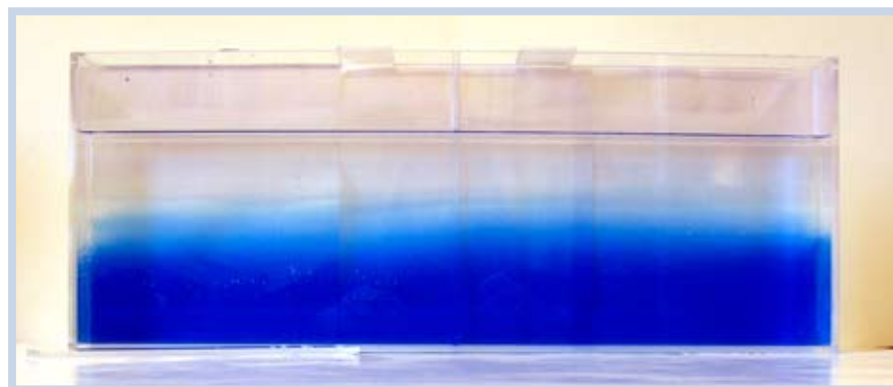
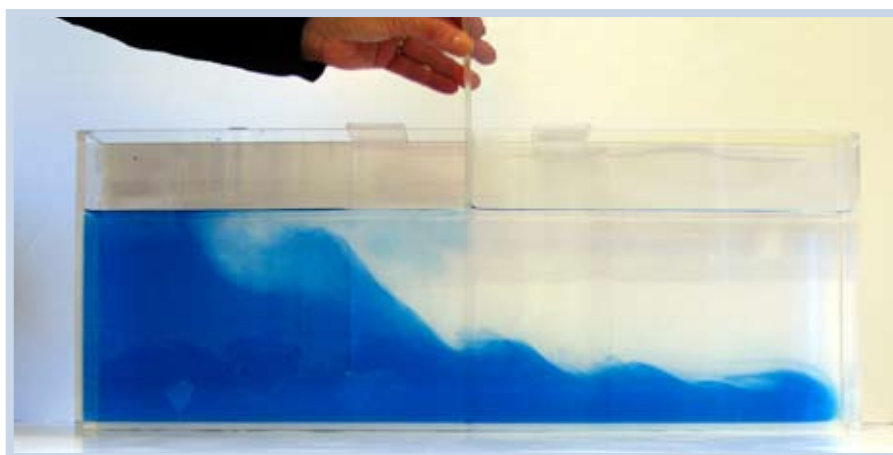
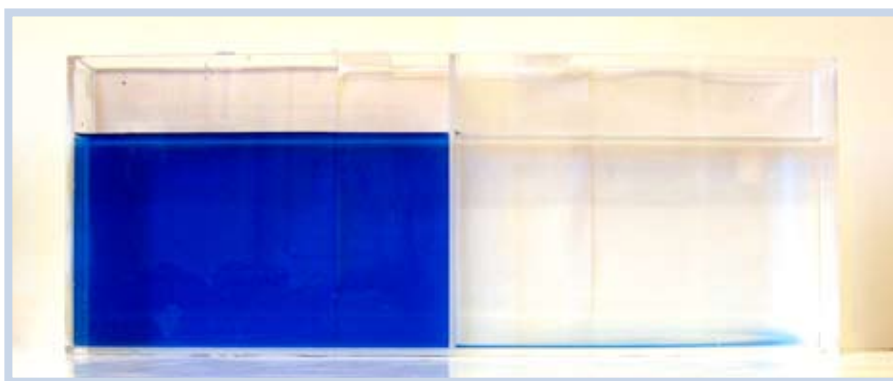
till exempel det salta vattnet.

I vanna åskådliggörs hur vatten i en sjö eller i ett havsområde fördelar sig om botten skulle vara alldeles plan.

## Östersjövanna

I en vanna med en bottenprofil som motsvarar den i Östersjön går det att visa hur de trösklar och djuphålur som finns i Östersjön påverkar vattenfördelningen. Var i Östersjön finns det kalla sötvattnet? Var finns det saltaste vattnet? Använd vanna till exempel så här:

Håll färgat kranvatten i norra delen av Bottenviken. Låt inte vattnet rinna över Öresunds-



Vanna på bilden är tillverkad av 4 mm plexiglas. Storleken är 61x23x6 cm. I mitten på vanna's längsida finns en skåra att skjuta ner en smal skiva i för att kunna dela av vanna. Över öppningen är två plexiglasbitar limmade som håller ihop vanna's övre del så den inte buktar ut. När vanna fylls är det bra att hålla vatten samtidigt i de båda halvorna.

► ► ► tröskeln. Häll färgat 3%-igt saltvatten (2 msk salt per 1 l vatten) i Kattegatt. Vattnet ska inte passera Öresundströskeln.

Genom att sakta fylla på mer saltvatten i Kattegatt går det att följa hur det salta vatten som med glesa mellanrum rinner in i Östersjön rör sig vidare efter att ha passerat tröskeln. Först fylls Bornholmsbäcken och sen rinner det salta vattnet vidare mot de djupare delarna.

Det går också att se hur det söta ytvattnet samtidigt strömmar ut genom Öresund. Utströmmen av sött ytvatten ökar om man tillför mer sötvatten i Bottenviken. För att kunna följa förloppen behöver man huka sig och ha ögonen i vannans höjd.

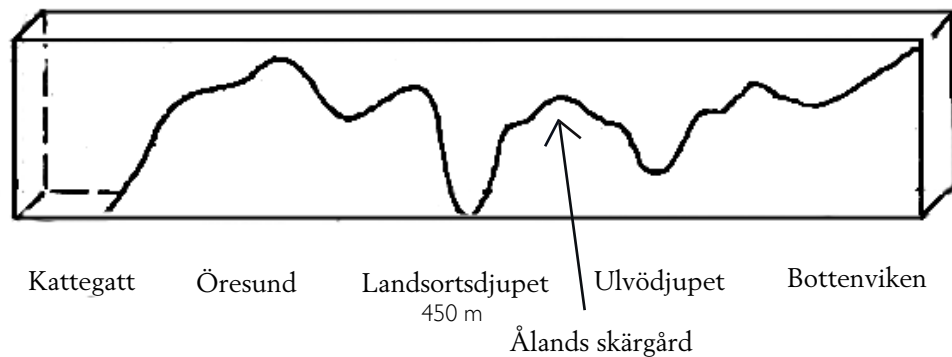
## Tillverkning av Östersjövannan

Materialet är 4 mm tjockt plexiglas. Bottenprofilen är tillverkad av en tätporig styv isolerskiva. Förstora upp bilden nedan till önskad storlek för att få en mall att såga bottenprofilen efter.

Vår vanna har yttermått 66 x 9,2 x 15 cm. Ovansidan av "botten" måste lackas och tätas noga med silikon mot kanterna. En vit botten gör det lättare att se skiktningen i vattnet. Motsvarande vanna kan tillverkas med en fjordprofil och användas för att illustrera den vertikala vattenfördelningen i en äkta fjord.



Efter en modell och idé från Knud Johnsen, Rungsted Gymnasium, Danmark



## Fakta: Östersjön

Östersjöns bottenprofil kännetecknas av en växling mellan trösklar, bäcken och djuphål. Öresund och Bälten utgör tillsammans trösklar som det tunga salta vattnet från Kattegatt behöver passera på väg in i Östersjön.

Tröskeldjupet i Öresund är 8 meter och i Bälten 18 meter. På ömse sidor av tröskeln är det djupare. Vattenomsättningen i Östersjön är extremt långsam och det tar 30 – 50 år för att byta allt vatten. Motsvarande tid för Kattegatt är några månader.

Sötvatten tillförs ständigt Östersjön via älvar och andra vattendrag. Det lättare sötvattnet skiktat sig över det salta vattnet. Därför pågår oftast ett ständigt flöde av sött vatten ut från Östersjön.

Speciella förutsättningar krävs för att saltvatten ska rinna in i Östersjön. Det som fordras är långvarigt lågt vattenstånd dvs. en högtrycksperiod över södra delarna av Östersjön följt av flera veckor med lågtryck, högt vattenstånd och hårda västliga vindar i Västerhavet.

Mycket kraftiga saltvattensinbrott skedde 1897, 1906, 1922, 1951, samt 1993/94. De tre senaste kraftiga inbrotten skedde 1976, 2003 samt 2005. I januari – februari i år förekom ett mindre saltvattensinbrott.

