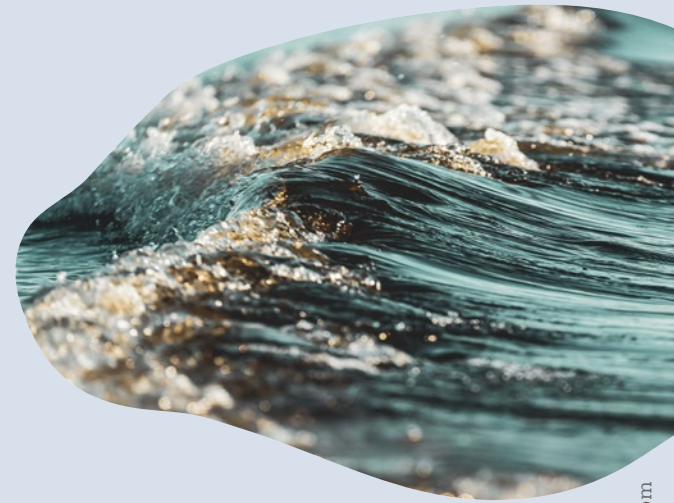




FAKTAUNDERLAG TILL BILDSPEL

Östersjöns geografi och historia

Här finner du fakta till kartorna och övriga bilder i bildspelet om Östersjöns geografi och historia, som stöd för dig som lärare.



Jorden – den blå planeten

Sammanfattning: Mer än 70 procent av jordens yta är täckt av hav. Medeldjupet i världshavet är 3 700 meter. Livet på vår planet uppstod i havet för över 3 miljarder år sedan. Stora delar av världshavet är ännu utforskade. Vi människor är beroende av havet på många sätt, inte minst för syret vi andas – det mesta av det är producerat av plankton i havet. Av allt vatten på jorden finns 97 procent i haven. Bara 3 procent är sötvatten.

FAKTA

Jordens yta är till 71 procent täckt av hav. Det är unikt bland planeterna i solsystemet. Vår jord kallas ibland "den blå planeten". Hela världshavet hänger ihop, men vi människor har namngett delar av det, vi kallar dem oceaner. De tre största oceanerna är Stilla havet, Indiska Oceanen och Atlanten. Stilla havet är störst. Det täcker en tredjedel av jordytan.

Av allt vatten på jorden finns 97 procent i haven. Bara tre procent är sötvatten, i grundvatten, sjöar, floder och bundet i is (inlandsisar och glaciärer).

VÄRLDSHAVET ÄR DJUPT

Medeldjupet i världens hav är ca 3 700 m. Det största djupet är Marianergraven som är nästan 11 000 m djupt. Det kan jämföras med världens högsta berg, Mount Everest, som är knappt 9 000 meter högt.

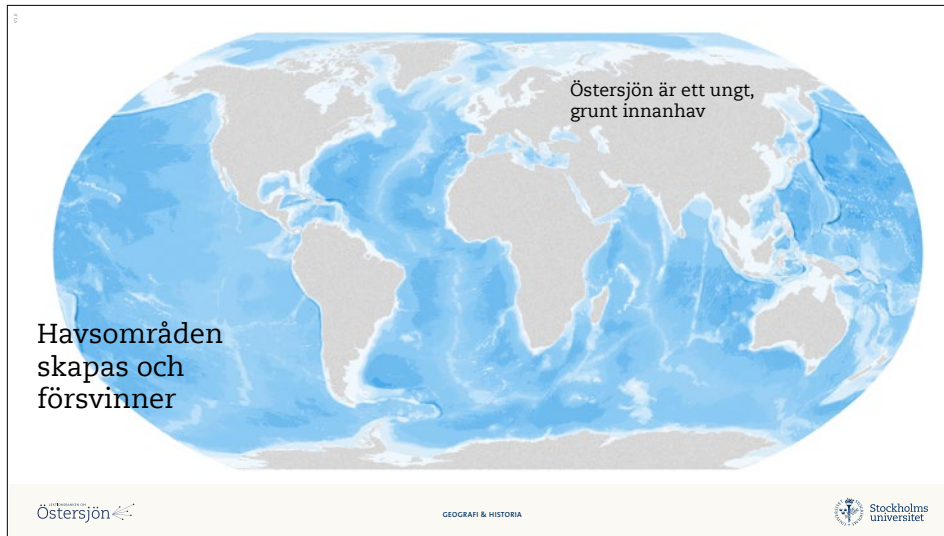
Liksom jordytan på land, är havsbotten ojämn. (Utforska havet och havsbotten i övningen "Världens hav och havsbottnar".)

LIVET UPPSTOD I HAVET

Livet på vår planet uppstod först i havet, för över 3 miljarder år sedan. Vi känner idag till sammanlagt ca 200 000 olika arter av djur, växter, svampar, bakterier och andra organismer i världshavet. Stora delar av världshavet är ännu utforskade och forskare uppskattar att vi ännu bara känner till en knapp tiondel av allt liv som finns där.

EKOSYSTEMTJÄNSTER

Vi människor är beroende av havet på många sätt. Det ger oss många ekosystemtjänster. Till exempel är det mesta av det syre vi andas (uppskattningsvis 50–80 procent) producerat av fotosyntetiserande plankton i haven. Havet har också stor påverkan på vårt klimat och ger oss också mat, transportvägar och rekreation.



Östersjön är ett ungt, grunt innanhav

Sammanfattning: Kontinentaldriften gör att hav skapas och försvinner på jorden över geologisk tid. Östersjön hör till jordens yngsta hav och är egentligen bara en "just nu" (i geologiskt perspektiv) översvämmad sänka på den europeiska kontinenten. Det är därför Östersjön är så grunt, jämfört med resten av världshavet. Medeldjupet är bara 57 meter.

FAKTA

KONTINENTALDRIFT

Jordens kontinentalplattor är i ständig rörelse, med några centimeter per år, och det gör att havsområden skapas och försvinner, över geologisk tid. Dagens kartor är som "stillbilder" över var det är hav och land just nu.

Ett tydligt spår av kontinentaldriften är den speciella berggrunden på Gotland, som består av 420–430 miljoner år gammal kalksten, som bildades då vår nuvarande del av världen låg strax söder om ekvatorn. Där Gotland och även den estländska ön Ösel ligger, var då ett grunt, tropiskt hav med korallrev. Korallerna har sedan ombildats till kalksten, full av fossiler.

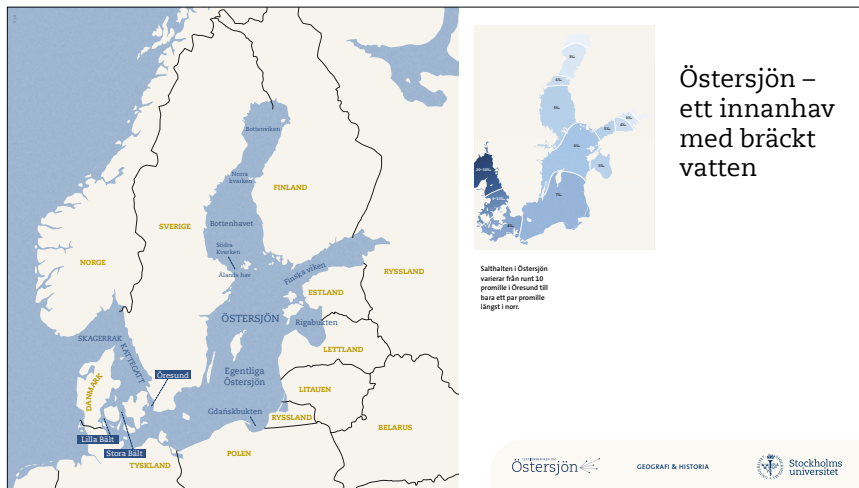
UNGT, GRUNT HAV

Östersjön hör till jordens yngsta hav och är egentligen bara en, i geologiskt perspektiv "just nu", översvämmad sänka på den europeiska kontinenten. Det är därför Östersjön är så grunt, jämfört med resten av världshavet. Medeldjupet är bara 57 meter.

INNANHAV MED BRÄCKT VATTEN

Östersjön är ett nästan helt instängt innanhav, med bara smala och grunda förbindelser till världshavet vid Öresund och Bälthavet (Lilla och Stora Bält). Det gör att vattnet i Östersjön är bräckt. Det blir en blandning av salt Atlantvatten och sött vatten från alla floder som mynnar i Östersjön och från nederbörden. (En jämförelse med andra halvt instängda hav på jorden, varav en del andra också är brackvattenområden, finns i övningen "Världens hav och havsbottnar".)

Östersjön är ett av världens största brackvattenområden, tillsammans med Svarta havet och Kaspiska havet (som nu är en sjö, men som hade förbindelse med världshavet för över 5 miljoner år sedan).



Östersjön – ett innanhav med bräckt vatten

Sammanfattning: De havsområden som omger Sverige är Skagerrak, Kattegatt och Östersjön. Kattegatt påverkas mycket av utflödet av brackvatten från Östersjön. Det utgör en övergångszon mellan Nordsjön och Östersjön och kan liknas vid en jättelik gemensam flodmynning, för alla de hundratals vattendrag som mynnar i Östersjön.

Salthalten i Östersjön varierar från runt 10 promille i Öresund till bara ett par promille längst i norr.

FAKTA

De havsområden som omger Sverige är Skagerrak, Kattegatt och Östersjön. Östersjön delas in i Egentliga Östersjön, Rigabukten, Finska viken, Bottenhavet och Bottenviken.

Var går egentligen gränsen för Östersjön? Skagerrak är definitivt utanför. Det kan betraktas som en vik av Nordsjön, och är det enda svenska havsområdet som har lika hög salthalt som ute i världshavet (35 promille).

GRADVIS FÖRÄNDRAD SALTHALT – SALTHALTSGRADIENT

Skagerrak och Kattegatt brukar tillsammans kallas "Västerhavet". Men Kattegatt är betydligt grundare än Skagerrak och påverkas så mycket av utflödet av brackvatten från Östersjön, att det brukar räknas till "Östersjöområdet". Tillsammans med Bälthavet och Öresund utgör det en övergångszon mellan Nordsjön och Östersjön. Man kan likna Kattegatt vid en jättelik gemensam flodmynning, för alla de hundratals vattendrag som mynnar i Östersjön.

I Kattegatt är salthalten runt 20 promille. Vid Öresund är den runt 10 promille och den minskar sedan ju längre in i Östersjön man kommer.

FAKTA

Salthaltsgradienten i Östersjön är ganska stabil, och är den mest avgörande miljöfaktorn för vilka djur, växter och andra organismer som lever i olika delar av Östersjön. Generellt finns få arter i Östersjön, eftersom nästan alla vattenlevande djur- och växtarter är anpassade efter att leva i saltvatten (marina organismer) eller sötvatten (limniska organismer). Det mellanting som Östersjön erbjuder i form av bräckt vatten innebär en konstant stress för organismerna att hantera den lägre eller högre salthalten – de blir salthaltstressade.

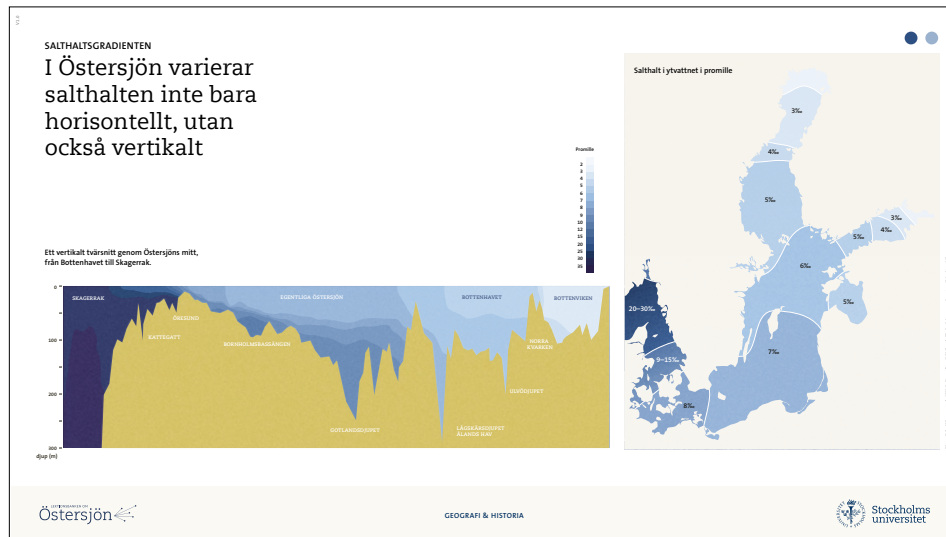
Marina arter kommer in från Atlanten och Nordsjön vid övergångszonen och når sedan den lägsta salthalt de klarar av. Limniska arter når Östersjön genom floder och åar och når sedan den högsta salthalt de klarar av. Det ger Östersjön en begränsad och unik artsammansättning.

I större delen av Östersjön ligger salthalten i ytvattnet på 5–8 promille. Vid kusterna kan salthalten variera kraftigt, beroende på hur mycket vatten som rinner ut med floderna.

DENSITETSSKILLNAD SKAPAR SKIKTNING

I Östersjön varierar salthalten inte bara horisontellt, utan också vertikalt. Det beror på att vatten med olika salthalt har olika densitet. Salt vatten är tyngre än sött.

När salt (=tungt) vatten tar sig in i Östersjön från Nordsjön strömmar det längs botten, medan nederbörden och det sötvatten som strömmar ut från alla Östersjöns floder lägger sig på ytan. De olika skikten blandas inte med varandra. Istället bildas ett så kallat språngskikt (ett salthalts-språngskikt, kallas även haloklin). I Egentliga Östersjön ligger det vid omkring 70 meters djup. Vid språngskiktet ökar salthalten snabbt med flera promille om man går mot större djup. Skiktningen är stabil och inte ens stormar förmår blanda om vattnet.



Östersjöns salthalt

Sammanfattning: Det finns relativt få arter i Östersjön, eftersom de flesta vattenlevande djur och växter är anpassade efter att leva i antingen salt eller sött vatten. Det bräckt vatten i Östersjön ger organismerna en konstant salthalt-stress.

I Östersjön varierar salthalten inte bara horisontellt, utan även vertikalt. Det beror på att vatten med olika salthalt har olika densitet. Salt vatten är tyngre, och lägger sig vid botten. De olika skikten blandar sig inte med varandra. Det bildas en stabil skiktning, en så kallad haloklin.

FAKTA

LIKT EN JÄTTEFLOD

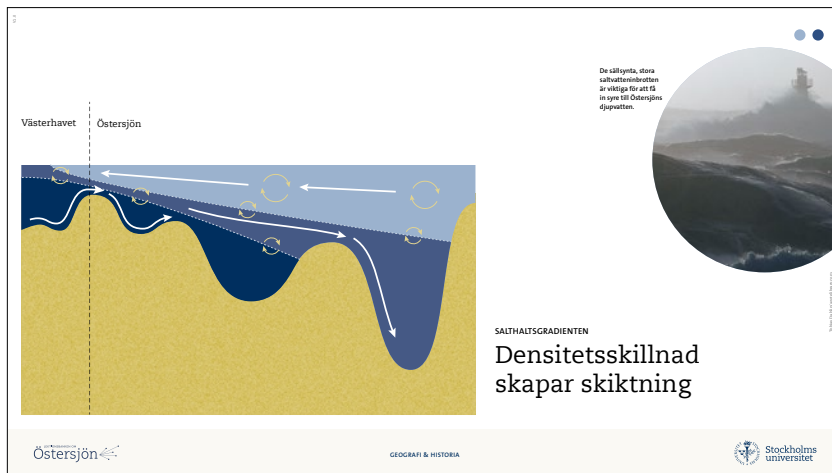
Den stora tillförseln av sötvatten från älvar och floder gör att vattenståndet är högre i Östersjön än i Västerhavet. Det söta ytvattnet strömmar vidare ut ur Östersjön, genom de danska sunden, likt en jättestor flod.

STÖRRE SALTVATTENINFLÖDEN

För att större mängder salt Nordsjövatten ska kunna ta sig in, krävs särskilda väderförhållanden, som inte uppstår så ofta. Först måste det blåsa starka östliga vindar i flera veckor, som ökar utflödet av ytvatten och trycker ner vattennivån i Östersjön till ett minimum. Det måste sedan följas av flera veckors starka västliga vindar, som får vatten att ansamlas vid de danska sunden och till slut pressas över trösklarna där in i Östersjön. Vid en sådan händelse kan vattenståndet i Östersjön gå upp med en meter.

Senast ett sådant stort saltvatteninflöde skedde (detta skrivs i början på 2023) var i december 2014, och vattnet spreds sedan vidare in i Östersjön under 2015.

Det salta Nordsjövattnet är rikt på syre, och för därmed in syre till de djupare vattenskikten i Östersjön. Detta är mycket välbehövligt, se nedan.



Östersjöns salthalt

Sammanfattning: För att större mängder saltvatten ska kunna ta sig in från Nordsjön krävs särskilda väderförhållanden, med starka vindar under flera veckor.

De sällsynta, stora saltvatteninbrotten är viktiga för att få in syre till Östersjöns djupvatten.



FAKTA

TRÖSKLAR OCH DJUPHÅLOR

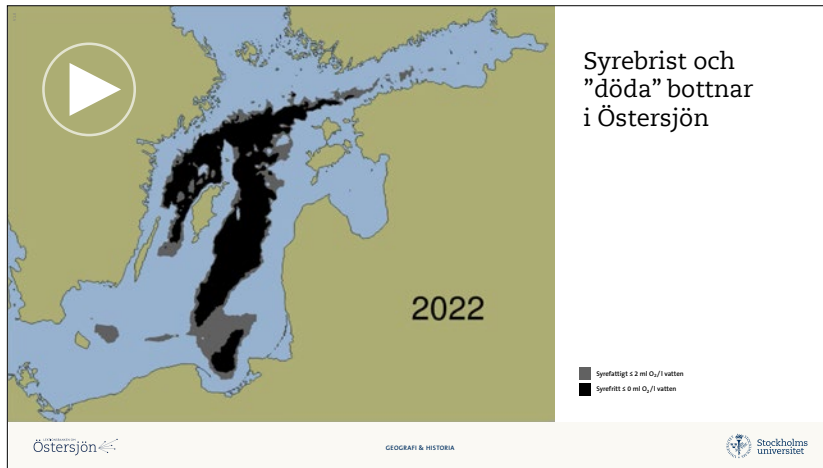
Östersjön har bara smala och grunda förbindelser med Nordsjön vid de danska sunden. Där det är som grundast, vid Drogden-tröskeln i Öresund, är det bara 8 meter djupt. Själva Östersjösänkan består också av flera bassänger, som skiljs åt av grunda trösklar, till exempel Södra kvarken, som är det grunda området mellan Egentliga Östersjön och Bottenhavet, och Norra kvarken, som skiljer Bottenhavet från Bottenviken.

Trösklarna gör att det tyngsta, saltaste vattnet inte kan ta sig hela vägen in i Östersjöns nordligaste delar, utan samlas i bassängerna längs vägen.

Det finns några djuphålor. Allra djupast är det i Landsortsdjupet (459 m), Ålåndsdjupet (301 m), Ulvödjupet (293 m) och Gotlandsdjupet (249 m).

Östersjöns botten-topografi

Sammanfattning: Östersjösänkan består av flera bassänger som skiljs åt av grunda trösklar. Trösklarna gör att det tyngsta, saltaste vattnet inte kan ta sig hela vägen in i Östersjöns nordligaste delar.



Syrebrist och "döda" bottenar

Sammanfattning: Östersjöns ytvatten får syre från atmosfären och från plankton och andra vattenväxter som fotosyntetiserar. I djupvattnet finns inga växter, eftersom ljuset inte når dit, och där förbrukas istället syre när organiskt material bryts ner. Skiktningen i Östersjön gör att yt- och djupvattnet inte blandas om, och det kan bli helt syrefritt på djupt vatten. Så kallade döda bottenar uppstår.

Animationen visar hur de syrefria bottenarna bredd ut sig i Östersjön under de senaste 100 åren.

FAKTA

Östersjöns ytvatten har kontakt med atmosfären och får syre därifrån, och från cyanobakterier, växtplankton och andra vattenväxter som producerar syre under sin fotosyntes.

SYREBRIST PÅ DJUPT VATTEN

I djupvattnet finns inga växter, eftersom ljuset inte når dit, och där förbrukas istället syre när organiskt material bryts ner. Dessutom fungerar haloklinen som ett lock, som förhindrar omblandning av yt- och djupvattnet. Den starka skiktningen i stora delar av Östersjön bidrar till att det kan bli helt syrefritt på djupt vatten. Då uppstår så kallade döda bottenar, där i stort sett inget annat liv än anaeroba bakterier och arkéer kan leva¹. Det är därför de stora, sällsynta saltvatteninbrotten från Nordsjön är så viktiga för livet i Östersjön, då de också för med sig syre till djupvattnet.

Samtidigt leder saltvatteninbrotten till en stabilare haloklin – och "locket" som förhindrar omblandning och syresättning av djupvattnet mellan de sällsynta stora saltvatteninbrotten blir starkare.

Haloklinen är stark i Egentliga Östersjön, medan den är svag i Bottenhavet och

¹ Senare års forskning har visat på fynd även av en del djurplanktonägg och tåliga rundmaskar. Läs om överlevarna i Östersjöns döda bottenar [här](#).

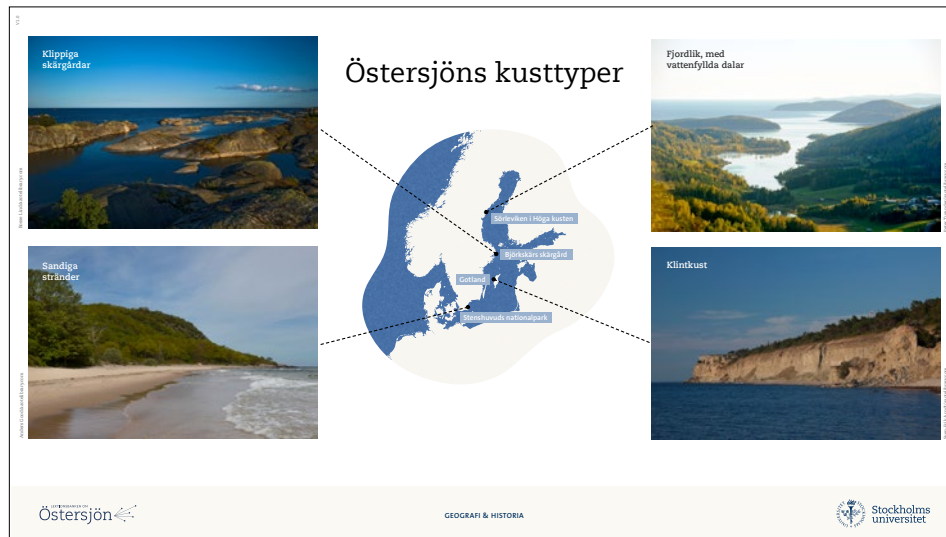
nästan obefintlig i Bottenviken. Trösklarna (de grunda passagerna) vid Södra och Norra kvarken gör att det saltaste, tyngsta vattnet aldrig kommer ända in i Östersjöns nordligaste delar och skillnaden i salthalt mellan yt- och djupvattnet blir mycket mindre där. Det gör att djupvattnet där inte blir kvar lika länge, utan kontinuerligt byts ut, så att syrebrist inte hinner utvecklas. Därför finns heller inga döda bottenar i Bottenhavet och Bottenviken.

LÅNGSAMT VATTENUTBYTE

De grunda trösklarna på flera platser i Östersjön gör att vattenutbytet sker väldigt långsamt, jämfört med i andra hav, där vattnet kan röra sig mer fritt. I södra Östersjön tar det ungefär 30 år för allt vatten att bytas ut. I Bottenviken tar det 40 år.

Allt det här bidrar till att göra Östersjön till en mycket speciell och unik miljö. Det handlar alltså om det långsamma vattenutbytet och den uttalade haloklinen, som leder till syrebrist på djupet. Lägg därtill den horisontella salthaltsgradienten. Ett hav med de speciella förutsättningarna finns ingen annanstans på jorden!

Animationen visar hur de syrefria bottenarna bredd ut sig i Östersjön under de senaste 100 åren.



FAKTA

Kustvattnen hör till de delar av havet som är allra mest rika på liv. Beroende på hur havsbotten vid kusten ser ut, till exempel om den är täckt av mjuka sediment, eller består av stenblock och fast berggrund, trivs olika organismer och olika ekosystem utvecklas. Vilka organismer som återfinns var i Östersjön, presenteras i lektionsbanken under "Ekologi och biologisk mångfald".

Östersjöns kuster domineras i söder och sydost av låga, sandiga stränder. Sanden kommer från vittrad berggrund. Att det är sandrikt i södra Östersjön, beror på att det är sedimentär berggrund där, som lätt bryts ner till sand. I norra Östersjön är berggrunden kristallin, som är hårdare och svårare att nötta ner, och där domineras kusterna istället av klippiga skärgårdar.

I ett litet område vid Högås kusten (mellan Härnösand och Örnsköldsvik) är kusten fjordlik, med vattenfyllda dalar. Dessa dalar är från början stora sprickor i berggrunden, som vidgats allt mer genom erosion.

På bland annat Gotland, Bornholm och i Estland, finns klintkuster med upp till 50 meter höga klippor av kalksten, som stupar brant ner i havet. De skarpa branterna har uppstått genom att den sedimentära berggrunden tippat och sedan eroderats av vågor.

Östersjöns kusttyper

Sammanfattning: Kustvattnen hör till de delar av havet som är allra mest rika på liv. Beroende på hur botten vid kusten ser ut – om den är täckt av mjuka sediment eller består av block eller fasta berget, utvecklas olika ekosystem.

Östersjöns kuster domineras av låga, sandiga stränder i söder, och klippiga skärgårdar i norr. Det finns också fjordlik kust vid Högås kusten och klintkust på bland annat Gotland.



Östersjöns avrinningsområde

Sammanfattning: All nederbörd som faller över Östersjöns avrinningsområde, och alla utsläpp som görs där, rinner förr eller senare ut i Östersjön. Avrinningsområdet är stort i förhållande till Östersjöns vattenvolym, och därför påverkas Östersjön starkt av det som händer på land. Nio länder omger Östersjön, och ytterligare fem ingår delvis i avrinningsområdet.

FAKTA

Ett avrinningsområde är ett område varifrån vatten rinner av till en viss sjö, vattendrag eller havsbassäng.

All nederbörd som faller över Östersjöns avrinningsområde och alla utsläpp som görs inom avrinningsområdet rinner förr eller senare ut i Östersjön.

PÅVERKAS STARKT AV DET SOM HÄNDER PÅ LAND

Östersjön har ett stort avrinningsområde i förhållande till sin yta, och är dessutom grunt. Det gör avrinningsområdet mycket stort i förhållande till Östersjöns vattenvolym, och därför påverkas Östersjön väldigt mycket av omgivande landmassor. I kombination med det begränsade och långsamma vattenutbytet med Nordsjön påverkas Östersjön starkt av det som händer på land. Ett exempel är att giftiga ämnen som släpps ut stannar kvar i Östersjön länge.

MÅNGA LÄNDER I AVRINNINGSOMRÅDET

Nio länder omger Östersjön och har Östersjökust (Sverige, Finland, Ryssland, Estland, Lettland, Litauen, Polen, Tyskland och Danmark), men ytterligare fem länder ingår delvis i avrinningsområdet (Belarus, Ukraina, Slovakien, Tjeckien och Norge) och påverkar därmed också till viss del Östersjöns vattenmiljö.

Sverige har den till ytan största andelen av avrinningsområdet, över 440 000 km², vilket är en fjärdedel, och ungefär lika stort som Östersjöns yta. Endast en liten strimma av Sverige, mellan Stenungsund på västkusten och norska gränsen, hör inte till avrinningsområdet för Östersjöområdet (dit även Kattegatt räknas).

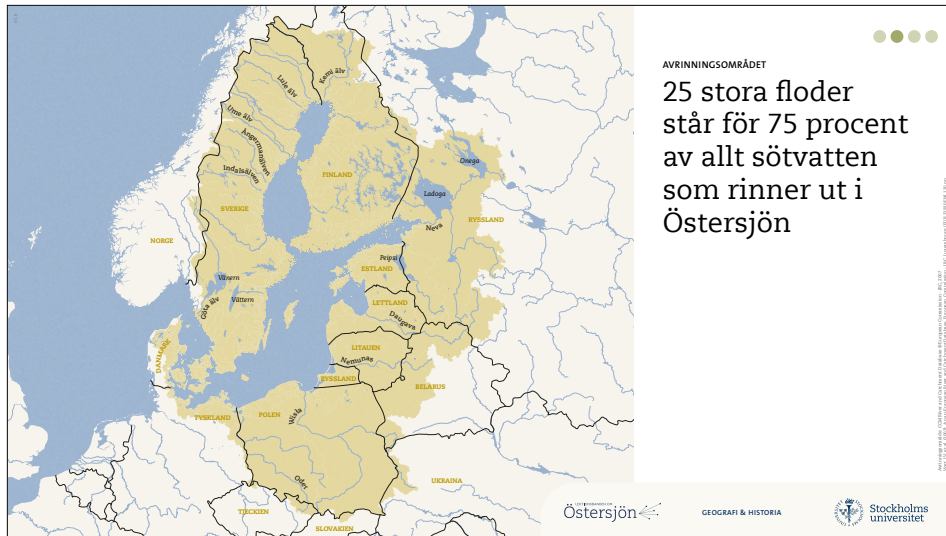
FAKTA

HUNDRATALS VATTENDRAG

Hundratals vattendrag mynnar i Östersjöområdet. De 25 största floderna står för 75 procent av allt vatten som rinner ut i Östersjön. Den överlägset största floden är den ryska floden Neva, som mynnar längst in i Finska viken. Näststörst är den polska floden Wisła, som mynnar i Gdańskbukten.

Bland de tio största floderna i avrinningsområdet finns de svenska älvarna Göta älv (som mynnar i Kattegatt), Lule älv och Ångermanälven.

Från alla dessa hundratals vattendrag strömmar varje år 440 km³ sötvatten in i Östersjön. Nederbörden som faller direkt över Östersjöns yta är ungefär hälften så stor, 215 km³, och avdunstningen från havsytan är 175 km³ per år.



Östersjöns avrinningsområde

Sammanfattning: Hundratals små och stora vattendrag mynnar i Östersjöområdet. Här syns de elva floder som ger allra mest vatten till Östersjöområdet.



FAKTA

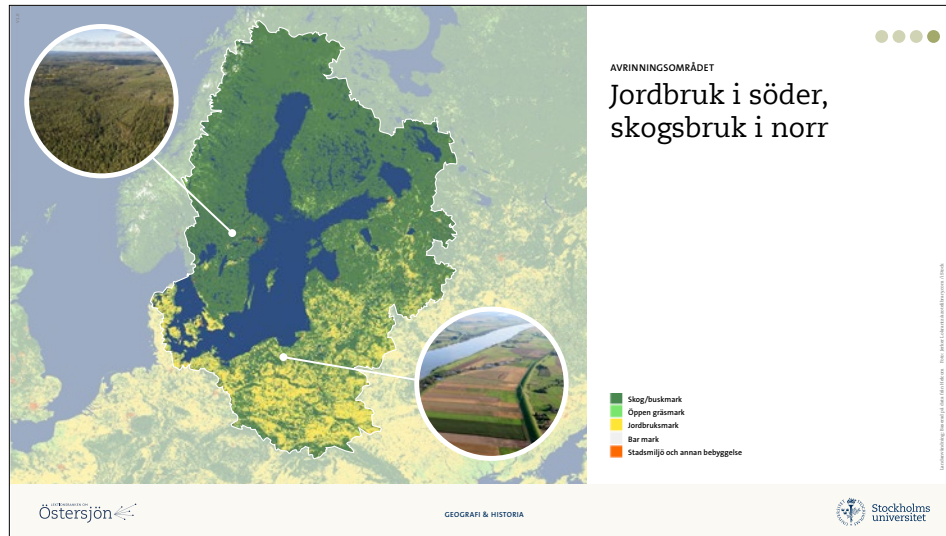
82 MILJONER MÄNNISKOR

I avrinningsområdet bor drygt 82 miljoner människor.

Störst del av befolkningen i avrinningsområdet bor i Polen (40 miljoner människor), Sverige (10 miljoner människor) och i den ryska delen av avrinningsområdet (9 miljoner människor), där också avrinningsområdets överlägset största stad ligger: Sankt Petersburg med 5 miljoner invånare.

Östersjöns avrinningsområde

Sammanfattning: I avrinningsområdet bor ca 82 miljoner människor. Det är generellt tätbefolkat och mycket jordbruk i söder, och glesbefolkat och mycket skogsbruk i norr.



Östersjöns avrinningsområde

Sammanfattning: I avrinningsområdet bor ca 82 miljoner människor. Det är generellt tätbefolkat och mycket jordbruk i söder, och glesbefolkat och mycket skogsbruk i norr.

FAKTA

JORDBRUK I SÖDER, SKOGSBRUK I NORR

Generellt kan man säga att södra Östersjön är tätbefolkat och starkt industrialiserat och markanvändningen domineras av jordbruk, medan de norra delarna är glesbefolkade och domineras av skogsbruk, även om det finns jordbruk längs hela kusten. Klimatet skiftar från tempererat i söder till subarktiskt i norr.

DJURHÅLLNING

Jordbrukets djurhållning påverkar Östersjöns miljö mycket, framför allt genom att djurens spillning bidrar till övergödningen av Östersjön (se mer i lektionsbanken under "Övergödning").

I Östersjöns avrinningsområde finns det 285 miljoner fjäderfä, över 26 miljoner grisar, nästan 12 miljoner nötkreatur och 1,5 miljoner andra djur, som hästar, får och getter.



FAKTA

FARTYGSTRAFIK

I Östersjön finns några av världens mest trafikerade sjövägar. Runt 1 500 stora fartyg är normalt ute på Östersjön vid varje given tidpunkt. De flesta av dem är frakt- eller tankfartyg. Vilka fartyg som befinner sig på Östersjön och övriga hav just nu kan man se till exempel på marinetraffic.com.

Fartygstrafiken på Östersjön

Sammanfattning: I Östersjön finns några av världens mest trafikerade sjövägar. Runt 1 500 stora fartyg är ute på Östersjön vid varje given tidpunkt.



Östersjöns historia

Sammanfattning: Östersjön är geologiskt sett ett ungt hav. De senaste 20 000 åren har Östersjöbassängen varit med om total nedisning och sedan flera alternerande faser av sött och bräckt vatten – inklusive en fas med saltare brackvatten än nu.

Klimatförändringar har lett till havsnivåhöjningar och landhöjningar, vilket omväxlande har öppnat och stängt förbindelsen mellan Östersjöbassängen och världshavet. Det i sin tur har fått salthalten i Östersjön att variera.

Landhöjningen pågår fortfarande, med mellan 0 och 9 mm/år. Samtidigt höjs den globala havsnivån på grund av klimatuppvärmningen, just nu med 3–4 mm/år. Östersjön kommer att fortsätta förändras.

FAKTA

ÖSTERSJÖNS HISTORIA

Östersjön är geologiskt sett ett ungt hav. De senaste 20 000 åren har Östersjöbassängen varit med om total nedisning och sedan flera alternerande faser av sött och bräckt vatten – inklusive en fas med saltare brackvatten än nu.

De senaste 3 000 åren har miljön varit hyfsat stabil, även om en del processer fortfarande pågår, till exempel landhöjningen som är en reaktion på att marken trycktes ner under det tjocka istäcket under istiden.

INLANDSIS ÖVER ÖSTERSJÖSÄNKAN

Den senaste istiden hade sitt maximum för 20 000 år sedan. Då låg en kilometertjock inlandsis över Östersjösjönsänkan. Stora delar av Nordsjön var torrt land. Världshavens nivå var 120 meter lägre än nu – för att så mycket vatten var bundet i inlandsisarna.

För ungefär 15 000 år sedan blev klimatet varmare, och inlandsisarna i Europa och Nordamerika började smälta bort. Under de följande 8 000 åren gav det en global havsnivåhöjning på totalt 120 meter. Men det ledde också till landhöjning av de delar som legat under istäcket. Fortfarande höjer sig marken med 9 millimeter per år i norra delen av Östersjön. Det är en av de största pågående landhöjningarna i världen. (I norra Kanada och på Västantarktis är den ännu större.)

HAVSNIVÅHÖJNING OCH LANDHÖJNING ÖPPNAR OCH STÄNGER

Havsnivåhöjningen och landhöjningen har omväxlande öppnat och stängt förbindelsen mellan Östersjöbassängen och världshavet, och gjort att salthalten varierat i Östersjöbassängen mellan söt- och brackvatten.

Det har också gjort att strandlinjen flyttats längs Östersjöns kuster. Störst skillnad kan man se vid Höga kusten, där inlandsisen var som tjockast (åtminstone 1–2 kilometer tjock), och där strandlinjen som högst låg 285 meter över dagens havsnivå.

BALTISKA ISSJÖN

När den senaste inlandsisen smälte bildades en sjö av smältvatten framför den tillbakadragande isen. Den så kallade "Baltiska issjön" varade från cirka 16 000 till cirka 11 700 år sedan.

Isen dämde sjön, så att dess yta mot slutet stod 25 meter över världshavens nivå. Men då skedde en dramatisk dränering vid berget Billingen nära Skövde i Västergötland. På norra sidan av berget bröt vattnet igenom och inom 1–2 år sänktes issjön med 25 meter till världshavens nivå. En vattenvolym motsvarande en tredjedel av vattnet i dagens Östersjön forsade ut i Atlanten.



Östersjöns historia (Fortsättning)

Efter den snabba dräneringen bildades en passage mellan Östersjöbassängen och Skagerrak, i höjd med Väneren och Vättern. Då var det torra land vid Öresund, så inget utlopp fanns där, utan passagen bildades mellan ost- och västkusten en bit längre norrut. Men trots den ganska stora öppningen mot Atlanten rann det inte in något havsvatten, för utflödet av smältvatten var så stort.

YOLDIAHAVET

Efter 300 år blev det tillfälligt kallare. Då bildades mindre smältvatten, och salt Atlantvatten kunde flöda in. Från denna tid hittar man skalrester från marina arter, till exempel Yoldiamusslan, som numera återfinns i norra Ishavet och som fått ge namn åt denna fas i Östersjöns historia: Yoldiahavet (cirka 11 700–10 700 år före nutid).

Men tiden som brackvattenhav varade bara i några hundra år, för landhöjningen gjorde att sundet mellan ost- och västkusten grundades upp alltmer, och till slut stängdes det helt. Den korta brackvattenperioden hade dock en stor inverkan på det biologiska livet i Östersjön, eftersom flera marina arter hann vandra in. Några av dem finns kvar än idag, till exempel vikare (även kallad ringsäl), fiskarna hornsimpa, tånglake och vitling (en torskfisk) och skorv (ett kräftdjur, som även kallas ishavsgråsugga). Dessa arter kallas "ishavsrelikter".

Under denna tid bildades på grund av landhöjningen också en stor landbrygga mellan Skandinavien och resten av den europeiska kontinenten, vilket underlättade invandring av landlevande växter och djur, inklusive människor, som vandrade in allteftersom isen drog sig tillbaka.

ANCYLUSSJÖN

Nästa fas, då öppningen mot Atlanten slutit sig och Östersjöbassängen åter bara fylldes av sötvatten, kallas Ancylussjön (10 700–9 800 år före nutid), efter den sötvattensnäcka som man hittar i sedimenten från denna tid (*Ancylus fluviatilis*, flodhättesnäcka). Den är fortfarande vanlig i svenska åar.

LITTORINAHAVET

Men i takt med att klimatet blev varmare och isarna fortsatta att smälta globalt, blev det en havsnivåhöjning som ledde till att det flödade in en del havsvatten i Östersjöbassängen, denna gång genom de danska sunden (Stora och Lilla Bält och Öresund). Därmed börjar nästa fas av Östersjöns historia: Littorinahavet (9 800–3 000 år före nutid). Det såg geografiskt ut ungefär som Östersjön gör idag, men var lite saltare, tack vare att trösklarna var djupare, så att mer oceaniskt vatten än idag kunde strömma in.

Fasen har fått sitt namn från den marina snäckan *Littorina littorea*, "vanlig strandsnäcka", som numera finns i södra Östersjön och på svenska västkusten. Man tror att det var som saltast för 6 000–4 000 år sedan, varefter det gradvis sjönk till dagens nivåer.

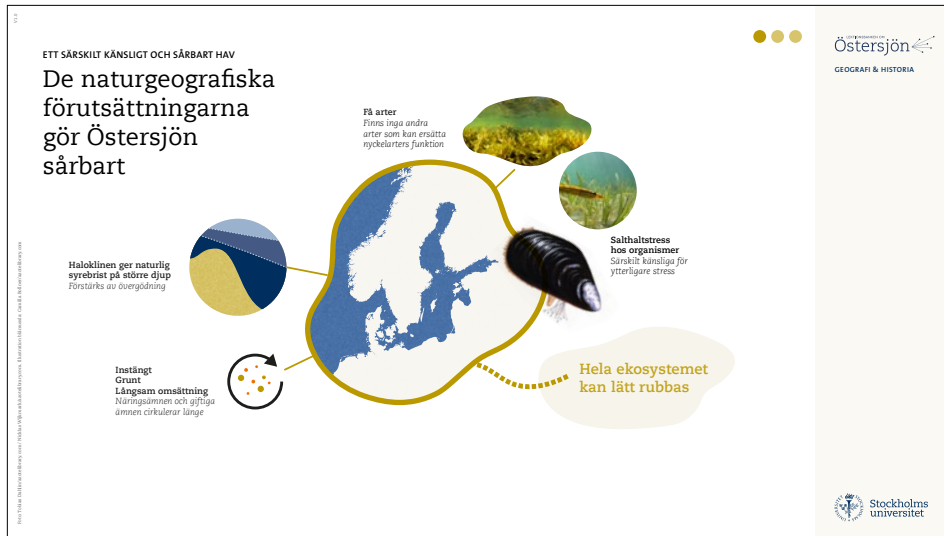
DAGENS ÖSTERSJÖN

Med den fortsatta landhöjningen blev trösklarna långsamt grundare och Littorinahavet förvandlades till det Östersjön vi har idag.

Landhöjningen är alltså en process som kontinuerligt ändrar landskapet i Östersjön. Om den fortsätter som nu kommer Norra Kvarnen om cirka 3000 år att ha grundats upp så mycket att Bottenviken snörs av och blir en insjö.

Klimatuppvärmningen ger dock höjda världshavsnivåer, just nu med 3–4 millimeter per år, vilket också förändrar Östersjön.

Det man kan vara säker på när det gäller detta unga hav, är att det kommer att fortsätta att förändras, vilket förstås påverkar allt som lever i och vid det.



FAKTA

På grund av de geografiska förutsättningarna är Östersjön ett särskilt känsligt och sårbart hav. Det är instängt, grunt och har långsam omsättning på vattnet, vilket gör att näringsämnen och giftiga ämnen cirkulerar i havet länge och bidrar till övergödning och föroreningar.

Den tydliga haloklinen ger naturlig syrebrist på större djup. Syrefria bottenar har funnits redan tidigt i Östersjöns historia, under Littorina-fasen för mellan 9 800 och 3 000 år sedan. Syrebristen förstärks av den övergödning vi människor orsakar (se mer i lektionbanken under "Övergödning").

REDAN PÅ GRÄNSEN

Många organismer i Östersjön lever vid gränsen för vad de tolererar i salthalt. De lever under konstant salthaltstress, vilket kostar mycket energi. Det gör dem särskilt känsliga för ytterligare stress, i form av till exempel syrebrist, miljögifter, födobrist, temperatur- eller pH-förändringar.

UNGT EKOSYSTEM MED LÅG RESILIENS (MOTSTÅNDSKRAFT)

Ur ett evolutionärt perspektiv är Östersjöns ekosystem extremt ungt. Det är hem för förhållandevis få arter, jämfört med andra hav. Bara några få makroskopiska arter är fullt ut anpassade till den rådande salthalten. Arterna lever i samhällen där den funktionella diversiteten är låg, det vill säga enstaka arter fyller viktiga funktioner i ekosystemet, och om dessa nyckelarter slås ut, finns inga andra arter som kan fylla deras funktion. Allt detta gör att Östersjöns ekosystem har låg resiliens, det vill säga det har svårt att upprätthålla sina funktioner om det utsätts för störningar. Hela ekosystemet kan lätt rubbas och förändras.

Ett unikt och sårbart hav

Sammanfattning: Östersjön är ett särskilt känsligt och sårbart hav, på grund av att det är så instängt och grunt. Näringsämnen och gifter som släpps ut i havet blir kvar länge och ger övergödning och föroreningar. Den tydliga skiktningen ger syrebrist på större djup.

Många organismer i Östersjön lever redan på gränsen för vad de tål och är känsliga för ytterligare stress. Ekosystemet är ungt. Det har förhållandevis få arter och låg resiliens (motståndskraft) – om det utsätts för störningar kan det lätt rubbas och förändras.



Ett unikt och sårbart hav

Sammanfattning: De senaste 100 åren har människan orsakat övergödning, överfiske, föroreningar och klimatförändringar. Men vi har också lyckats åtgärda många miljöproblem de senaste decennierna. Vi behöver ta hand om havet för att kunna fortsätta njuta av alla dess ekosystemtjänster!

FAKTA

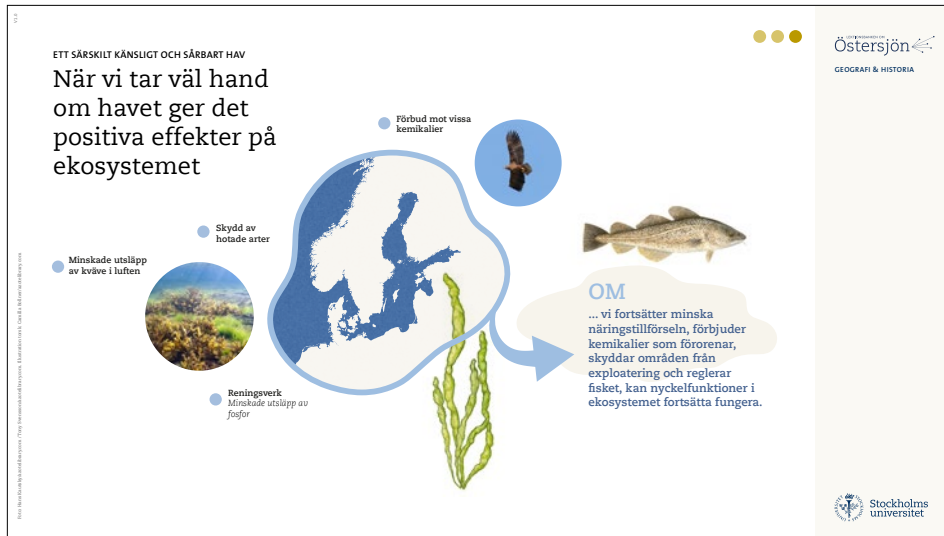
MÄNNISKANS PÅVERKAN

Det har funnits människor i Östersjöområdet ända sedan några århundraden efter den senaste istidens slut, för cirka 15 000 år sedan. Innanhavet har gett mat och transportvägar åt människor ända sedan stenåldern.

Tidigare förändringar i Östersjöns ekosystem har till stor del berott på klimatförändringar, med de havs- och landnivåförändringar som följer av dem. Nu påverkas ekosystemet starkt av mänsklig aktivitet. Det sker storskaligt och snabbt. Hur havet blir beror mycket på hur vi tar hand om det.

ÖVERGÖDNING, FÖRORENING, ÖVERFISKE, KLIMATFÖRÄNDRING

Sedan 1900-talet har Östersjöns ekosystem blivit allvarligt stört till följd av oförsiktigt mänskligt utnyttjande, som resulterat i övergödning, föroreningar och överfiske. Ytterligare hot är invasiva arter (arter som förts in med människans hjälp och tar över från befintliga arter) och klimatuppvärmningen. Flera stressfaktorer tillsammans ger ännu större effekter på ekosystemet än vad de åstadkommer enskilt.



Ett unikt och sårbart hav

Sammanfattning: De senaste 100 åren har människan orsakat övergödning, överfiske, föroreningar och klimatförändringar. Men vi har också lyckats åtgärda många miljöproblem de senaste decennierna. Vi behöver ta hand om havet för att kunna fortsätta njuta av alla dess ekosystemtjänster!

FAKTA

FRAMGÅNGAR FÖR MILJÖN

Flera förbättringar har uppnåtts: vi har lyckats minska utsläppen av kväve i luften, till exempel från trafik. Vi har också lyckats minska utsläppen av fosfor genom att bygga ett stort antal reningsverk (kväve och fosfor är de ämnen som bidrar till övergödningen).

En del arter som varit nära utrotning på grund av miljögifter och/eller jakt har återhämtat sig, tack vare förbud mot vissa kemikalier och skydd av hotade arter, till exempel havsörn, sillgrissa, gråsäl och vikare.

TA HAND OM HAVET – OCKSÅ FÖR VÅR EGEN SKULL

Vi behöver fortsätta minska näringstillförseln, förbjuda kemikalier som föroreningar, skydda områden från exploatering och reglera fisket, så att nyckelfunktioner i ekosystemet kan fortsätta fungera. Då kan Östersjön ha ett fullt fungerande ekosystem och vi människor kan fortsätta glädjas åt alla de ekosystemtjänster som detta innanhav levererar till vårt samhälle. Utöver mat, försörjningsmöjligheter, transporter och klimatreglering, bjuder det oss också till exempel på fritidsfiske, bad- och båtliv, naturupplevelser och andligt välbefinnande.

KOPPLING TILL LÄROPLANEN

GYMNASIET (LGY11)

Biologi

Ur ämnets syfte:

- Kunskaper om begrepp och modeller.
- Kunskaper om biologins betydelse för individ och samhälle.

Exempel på centralt innehåll:

- Biologi 1 (Ekologi)
 - Ekosystemens struktur och dynamik.
 - Livsförutsättningar i Östersjön som förändras över tid. Kontinentaldrift, havsdjup, landhöjning, avrinningsområde och klimatförändringar som påverkansfaktorer för livet i havet.
 - Naturliga och av människan orsakade störningar i ekosystem samt Ekologiskt hållbar utveckling
 - Östersjön som ett känsligt havsområde, avrinningsområdet och människans påverkan samt åtgärder. Hur människan påverkar, men också påverkas av havet. Exempelvis koppling mellan övergödning, skiktning och syrefria bottenar i Östersjön. Syrebrist på bottenarna ger effekter på resurser i Östersjön (exempelvis påverkas fiskproduktion och algbloomningar som i sin tur påverkar rekreativa värden).

Geografi

Ur ämnets syfte:

- Kunskaper om geografiska processer och geografins begrepp, teorier och modeller.
- Kunskaper om olika natur- och kulturlandskap.
- Kunskaper om företeelser i närmiljön och hur de kan relateras till andra platser och regioner på jorden.
- Förmåga att använda olika geografiska källor.
- Kunskaper om samhällets behov av rumslig information.
- Färdigheter i att använda digitala geografiska verktyg

Exempel på centralt innehåll:

- Geografi 1
 - Jordens naturgeografiska och geologiska byggnad, utveckling och förändring över tid och rum.
 - Geografiska källor och rumslig information.
 - Kartografins grunder
 - Djupförhållandena i Östersjön. Avrinningsområdet som begrepp och verktyg.

- Geografi 2
 - Samhällsplanering i ett rumsligt perspektiv.
 - Lokalsamhället i ett globalt perspektiv.
 - Gränsöverskridande miljöproblem
 - Östersjön som ett känsligt havsområde, avrinningsområdet och människans påverkan samt åtgärder. Hur människan påverkar, men också påverkas av havet. Exempelvis koppling mellan avrinningsområdet och vattenflöden och miljögifter, övergödning i Östersjön. Behovet av samordning mellan länder, exempelvis i HELCOM eller EU.

Naturkunskap

Ur ämnets syfte:

- Kunskaper om naturvetenskapens roll i förhållande till hållbar utveckling.
- Kunskaper om olika livsstilers konsekvenser för miljön.

Exempel på centralt innehåll:

- Naturkunskap 1a1
 - Frågor om hållbar utveckling
 - Östersjön som ett känsligt havsområde, avrinningsområdet och människans påverkan samt åtgärder. Hur människan påverkar, men också påverkas av havet. Exempelvis koppling mellan övergödning, skiktning och syrefria bottenar i Östersjön. Syrebrist på bottenarna ger effekter på resurser i Östersjön (exempelvis påverkas fiskproduktion och algbloomningar som i sin tur påverkar rekreativa värden).
- Naturkunskap 1a2
 - Samband mellan människans livsstil och miljön
 - Östersjön som ett känsligt havsområde, avrinningsområdet och människans påverkan samt åtgärder. Exempelvis koppling till matproduktion och läckage av kemikalier från t.ex. konsumentprodukter.
- Naturkunskap 1b
 - Frågor om hållbar utveckling samt Samband mellan människans livsstil och miljön
 - Östersjön som ett känsligt havsområde, avrinningsområdet och människans påverkan samt åtgärder. Hur människan påverkar, men också påverkas av havet. Exempelvis koppling mellan övergödning, skiktning och syrefria bottenar i Östersjön. Syrebrist på bottenarna ger effekter på resurser i Östersjön (exempelvis påverkas fiskproduktion och algbloomningar som i sin tur påverkar rekreativa värden).
 - Exempelvis koppling till matproduktion och läckage av kemikalier från t.ex. konsumentprodukter.

KOPPLING TILL LÄROPLANEN

ÅK 7–9 (LGR22)

Biologi

Ur ämnets syfte:

- Utveckla kunskaper om naturen.
- Använda begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband.
- Få inblick i naturvetenskapens världsbild.

Exempel på centralt innehåll:

- Natur och miljö
 - Lokala ekosystem. Livsförutsättningar i Östersjön som förändras över tid. Kontinentaldrift, havsdjup, landhöjning, avrinningsområde och klimatförändringar som påverkansfaktorer för livet i havet.
 - Människans påverkan på naturen lokalt och globalt samt hur man på individ- och samhällsnivå kan främja hållbar utveckling. Östersjön som ett känsligt havsområde, avrinningsområdet och människans påverkan samt åtgärder. Exempelvis koppling mellan övergödning, skiktning och syrefria bottenar i Östersjön.

Fysik

Ur ämnets syfte:

- Kunskap om fysiken i naturen
- Beskriva och förklara fysikaliska fenomen.

Exempel på centralt innehåll:

- Fysiken i naturen och samhället
 - Materiens egenskaper: densitet samt tryck
 - Orsaker till Östersjöns skiktning. Bildspel om Östersjöns historia och landhöjning.

Geografi

Ur ämnets syfte:

- Utveckla kunskaper om geografiska förhållanden och mönster på olika platser och i olika regioner.
- Växla mellan olika rumsliga perspektiv: lokala, regionala och globala, liksom mellan olika tidsperspektiv.
- Utveckla kunskaper om miljö- och utvecklingsfrågor kopplade till klimatförändringar, människans tillgång till och användning av naturresurser.
- Kunskaper om kartan och kännedom om namn, lägen och storleksrelationer.

Exempel på centralt innehåll:

- Geografiska förhållanden, mönster och processer
 - Endogena och exogena processer. Exempelvis kontinentaldrift, landhöjning, transport av ämnen från avrinningsområdet till havet/Östersjön.
 - Namn och läge. Olika havsområden samt animationen om Östersjöns utveckling.
- Hållbar utveckling
 - Naturresurser samt intressekonflikter kring naturresurser. Hur människan påverkar, men också påverkas av havet. Syrebrist på bottenarna ger effekter på resurser i Östersjön (exempelvis påverkas fiskproduktion och algblomningar som i sin tur påverkar rekreativa värden).
- Geografins metoder och verktyg
 - Beskrivningar med hjälp av kartor och andra geografiska källor. Djupförhållandena i Östersjön. Avrinningsområdet som begrepp och verktyg.

Kemi

Ur ämnets syfte:

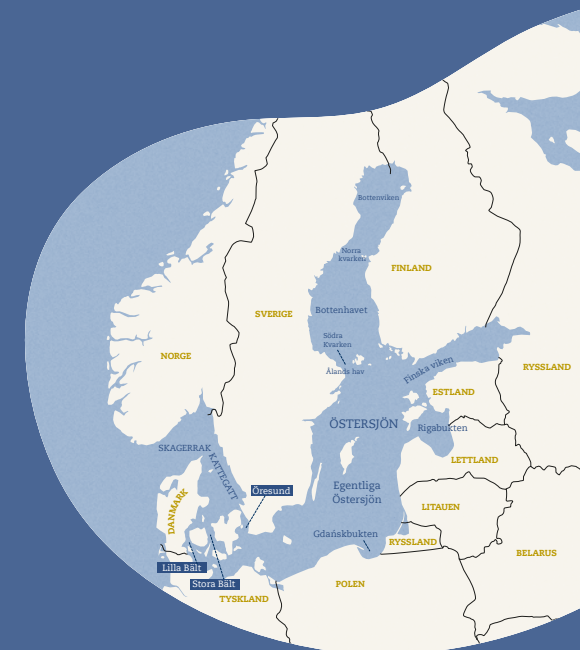
- Kunskaper om kemin i naturen

Exempel på centralt innehåll:

- Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen
 - Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen. Förekomst av syre i Östersjöns bottenvatten. Lösighet och transport av ämnen från avrinningsområdet
 - Kemiska processer i mark, luft och vatten samt deras koppling till frågor om miljö och hälsa, till exempel växthuseffekten, vattenrening och spridning av miljögifter. Förekomst av syre i Östersjöns bottenvatten. Lösighet och transport av ämnen från avrinningsområdet.

Faktaunderlaget är en del av **Lektionsbanken om Östersjön**, från Stockholms universitets Östersjöcentrum. I lektionsbanken finns också ett tillhörande bildspel och övningar för eleverna. Allt material är fritt att använda i din undervisning, så länge du anger källan.

Du hittar allt material på su.se/lektionsbanken-om-ostersjon/



Grafisk form: Azote

Illustrationer och grafik där ej annat angivet: Azote och Östersjöcentrum

Med finansiering av stiftelsen BalticSea2020.