

BalticSea2020

ÖSTERSJÖN - VAD VI BÖR VETA OM ÖVERGÖDNING

STUDIEMATERIAL TILL DOKUMENTÄREN
VÅRT GRISIGA HAV

ELEVEXEMPLAR



FRP

Folke Rydén
PRODUCTION

Filmmakaren och frilansjournalisten Folke Rydén och fotografen Mattias Klum arbetar har sedan 2007 arbetat med Baltic Sea Media Project, en av de mest långsiktiga journalistiska film- och mediasatsningarna hittills i Sverige.

På ett nyskapande, underhållande och informativt sätt är tanken att människor runt Östersjön ska bli medvetna om hoten och möjligheterna som innanhavet står inför. *Vårt grisiga hav* av Folke Rydén är den andra av totalt fem dokumentärer som kommer att skapas under projektet.

2019 avslutades arbetet med en långfilm som skildrar Östersjön, dess invånare och natur, från projektets start till slut.

Mer information om projektet finns på www.ourbaltic.com.

*Inom projektet finns också naturfilmerna *Betraktaren* (2012) och *Havets öga* (2018) av Mattias Klum, två filmer som på ett poetiskt och reflekterande sätt berättar om Östersjön, i syfte att inspirera människor att upptäcka och uppskatta skönheten med vårt innahav, och på så sätt ta hand om det. Filmerna finns att se på www.ourbalticsea.com.*

BalticSea2020

BalticSea2020 är en privat stiftelse vars mål är att bidra till att vända den negativa utvecklingen i Östersjön till år 2020. Det skall uppnås genom att förbruka en donation om 500 miljoner kronor på konkreta åtgärder inom forskning, opinionsbildning och aktivt engagemang i projekt.

För det behövs. Annars kommer livskvalitén för de cirka 90 miljoner människor som bor i Östersjöområdet att drastiskt försämrats. Och det går. Det är stiftelsens grundare Björn Carlsons övertygelse. Han vill med sin donation skapa en handlingskraftig aktör som oavsett politik och byråkrati snabbt kan gå in och se till att det som gör skillnad för Östersjön verkligen blir av.

BalticSea2020 har finansierat Baltic Sea Media Project.

Läs mer om BalticSea2020 på: www.balticsea2020.org.

INNEHÅLL

INNAN NI SER FILMEN	4
Ordförråd	4
Kartkoll	4
Hur räddar vi Östersjön?	5
MEDAN NI SER FILMEN	5
Filmens huvudbudskap	5
EFTER ATT NI SETT FILMEN	6
Näringens väg	6
Det stora dilemma	9
Bästa åkern	10
Våtmarken	11
Förutsättningar för liv	12
Våra val	13
Sant eller falskt	13
Politikernas val	14
KÄLLOR	15

INNAN NI SER FILMEN

ORDFÖRRÅD

Filmen *Vårt grisiga hav* handlar om **övergödning** som betyder att näringstillförseln i sjöar och hav är förhöjd. Ett annat ord för övergödning är **eutrofiering**. **Kväve** och **fosfor** är de två vanligaste och viktigaste näringsämnen. **Alger** är primitiva klorofyllinnehållande, framför allt vattenlevande, organismer som saknar stam, rot och blad. **Brackvatten** är vatten med låg salthalt, vanligen en blandning av saltvatten och sötvatten - vilket vattnet i Östersjön är. Ett hav som är omgivet av mycket land och har ett smalt inflöde av vatten från de stora världshaven kallas för **innanhav**.

I Östersjön breder **döda bottnar** ut sig, det är platser där det helt saknas syre, inga djur kan leva där. **Cyanobakterier** är algliknande bakterier som orsakar de stora blomningarna i Östersjön på våren och sommaren, de kallades förr **blågrönalger**. **Katthårsalgen** eller **nodularia** är den cyanobakterie som är vanligast i Östersjön. **Plankton** är små organismer som flyter eller driver omkring i stort antal i sjöar och hav.

KARTKOLL

När det regnar på land försvinner regnvattnet ner i jorden och vidare genom bäckar och floder om det inte avdunstar eller tas upp av växter.

Ett avrinningsområde är det landområde som har en gemensam plats där allt vatten samlas. En dal kan till exempel vara avrinningsområde för sjön som ligger i mitten.

Använd kartan över Östersjöns avrinningsområde och jämför med en atlas för att svara på följande frågor:

- Vilket land har längst kuststräcka mot Östersjön?
- Vilket land vid Östersjön har flest städer över 100 000 invånare?
- Vilket land har flest floder som rinner ut i Östersjön?



HUR RÄDDAR VI ÖSTERSJÖN?

Trots att det kan se mörkt ut med de miljöförändringar som hotar vårt innanhav så görs massvis för att vi ska kunna rädda henne. **Men vad är det egentligen för projekt som bedrivs?**

Olika stater, myndigheter och intresseorganisationer såsom BalticSea2020 driver projekt för att förbättra miljön i Östersjön.

Titta på natuvårdsverkets, Helcoms och BalticSea2020s hemsidor för att läsa mer om deras projekt. Hemsidorna finns på följande adresser: www.naturvardsverket.se, www.helcom.fi och www.balticsea2020.org.



Dela in er i grupper om tre och välj ett projekt att ta undersöka. Ta reda på:

- Vad handlar projektet om?
- Vad är projektets mål?
- Vad har projektet hittills nått för resultat?

När ni har svarat på frågorna så redovisar ni vad ni har kommit fram till för varandra i grupper om nio (tre projektgrupper). Blanda gärna eleverna så de redovisar projekt som skiljer sig från varandra.

MEDAN NI SER FILMEN

FILMENS HUVUDBUDSKAP

Tänk på frågorna medan ni ser filmen, svara på dem efter att ni har sett klart.

1. Vad i filmen är nyheter för dig?
2. Vad tyckte du om filmen som helhet?
3. Vilket är filmens huvudbudskap?
4. Vad tror du att de som gjorde filmen vill att du ska tycka?
5. Hur påverkar filmen dig?



EFTER ATT NI SETT FILMEN

Fakta om näring:

Gödsel har man använt i alla tider för att få grödorna att växa bättre. Avföring från djur är väldigt bra gödsel eftersom man slipper skapa det på konstgjord väg.

Fosfor och kväve är de två vanligaste näringsämnen. De är viktiga för att växterna ska kunna växa över huvud taget. Men växter kan även få för mycket näring. När det händer dör de oftast.



Gödsel tas för mycket och tas inte all näring upp av åkern, utan en del av näringen **rinner ut i bäckar och vattendrag** som i sin tur når sjöar och hav. Där kan vattenväxterna och alger ta upp näringen och växa till snabbt så att det tillslut blir för mycket av dem, de skuggar varandra och dör. När de sedan bryts ner på botten **förbrukas allt syre** och inga djur kan längre leva där, då klassas botten som död. Detta händer på flera platser i Östersjön.

NÄRINGENS VÄG

När vatten faller till marken och rinner vidare mot havet kan det bära med sig olika ämnen, bland annat de näringsämnen som bidrar till övergödning.

På bilden på nästa sida finns en vattendroppe. Den rinner genom landskapet och när den gör det tar den upp och förlorar näring på olika platser, dessa platser kallas för källor (där vattnet tar upp näring) och sänkor (där näring försvinner från vattnet).

- Följ vattendroppen och när ni kommer till en station räkna ut hur mycket näring som tas upp eller försvinner från vattnet.
- Enheten för mängden näring är i det här fallet $\mu\text{mol/L}$ (mikromol per liter), ett mått som beskriver hur många molekyler av näringsämnen det finns per liter vatten.

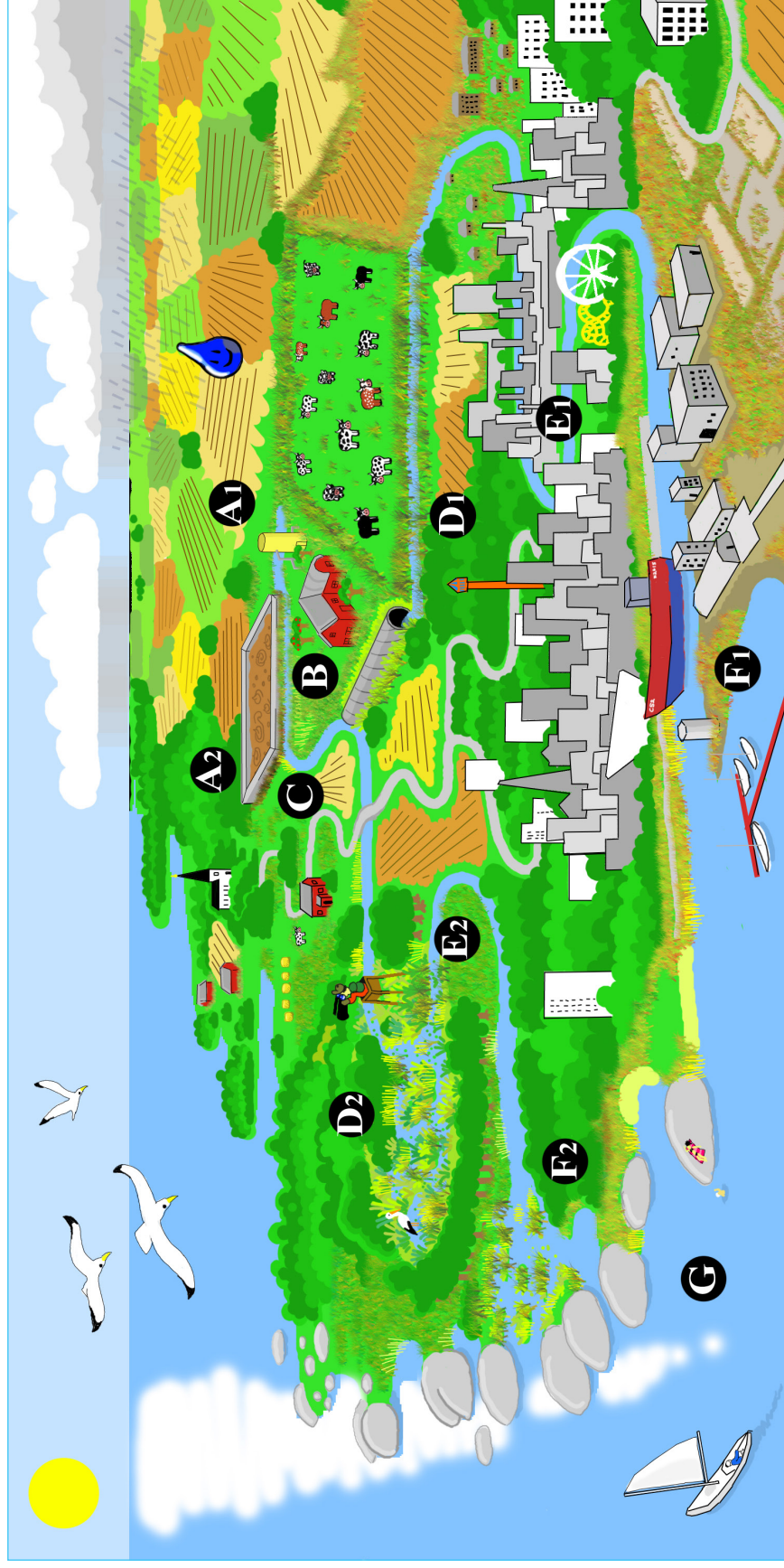
Räkneexempel:

En vattendroppe som landar på en åker med lite gödsel tar upp $2,0 \mu\text{mol/L}$. Den rinner sedan vidare till en damm där det växer kraftigt, därför tar vattenväxterna upp $1,2 \mu\text{mol/L}$ näring. När droppen tar sig vidare från dammen innehåller den därför $0,8 \mu\text{mol/L}$ näring ($2,0 - 1,2 = 0,8$).

Det finns två startpunkter på kartan, där vattendroppen kan börja och två vägar för den att ta när den kommit en bit på vägen, prova båda vägarna (A1 och A2). Svara sedan på frågorna:

- Hur mycket näring kom ut i Östersjön när vattnet reste genom våtmarken?
- Hur mycket näring kom ut i Östersjön när det reste genom staden?
- På vilken plats tog vattnet upp mest näring?
- Finns det några sätt man kan använda för att rena vattnet från näring?

Följ vattendroppen och räkna ut hur mycket näring som den plockar upp och tappar upp och tappar under sin resa mot havet.



A1. Åkern

Vattnet som faller på den här åkern hamnar direkt i en näringsmättad miljö. Det finns så mycket näring att vattendroppen nästan blir helt full. Den tar upp 5,5 $\mu\text{mol/L}$ och bär det med sig till diket.

A2. Lagunen

Faller regnet istället över lagunen där all avföring lagras så läcker det ut ännu mer i diket. Den stora bassängen av avföring är mätad med näring och vattnet får i sig 8,0 $\mu\text{mol/L}$ som sedan rinner ut i diket.

B. Diket

I diket finns det lite växter som kan ta upp näring, men det är redan fullt av kväve och fosfor här från allt som rinner ut ur åkern. Vattendroppen tar upp 4,1 $\mu\text{mol/L}$ till.

C. Bäckan

I bäcken rinner vattnet förbi lite snabbare och transporterar bort näring, växterna som lever här kan faktiskt ta upp mer än vad de redan har gjort. Vattendroppen släpper ifrån sig 1,0 $\mu\text{mol/L}$. Nu har vattnet två vägar att åka, antingen genom röret eller vidare till våtmarken.

D1. Det andra diket

Det är fullt med åkrar och diken i jordbrukslandskapet, de flesta hänger ihop och vatten som passerat ett dike kan ofta fortsätta till nästa. Har du valt den här vägen så tar droppen upp ännu mer näring, 4,1 $\mu\text{mol/L}$ till.

E1. Ån genom staden

Vattnet från jordbruket utanför staden rinner ofta genom platser med lite växtlighet. Städer vid havet ligger ofta vid en å eller flod eftersom människor behöver ha tillgång till färskvatten. Det finns några orenade avlopp i den här staden som rinner ut i ån, därför tillförs mer näring till vattnet, droppen tar upp en motsvarande mängd av 2,2 $\mu\text{mol/L}$.

F1. Hamnen

Hamnens grunda botten är bra på att ta upp näring, då den är solbelyst trivs växter här. Men i den här hamnen har man nyligen rört om i havsbotten (muddrat) och frigjort giftiga ämnen, därför är det väldigt lite växtlighet här, växterna tar bara upp 0,9 $\mu\text{mol/L}$.

D2. Våtmarken

Våtmarken är en plats där mycket näring tas upp. Förr i tiden fanns det mycket våtmarker i jordbrukslandskapet, men de fylldes igen för att utöka åkerlandskapet. Det var ett misstag eftersom våtmarkerna även kan vara till nytta för odlingen och naturen. För att kompensera det anläggs det nu våtmarker runt om i Europa för att binda näring och på så sätt minska läckage till hav och sjöar. Här ger vattendroppen ifrån sig 3,8 $\mu\text{mol/L}$.

E2. Den naturliga floden

Floden som ringlar genom skogen och de orörda ångarna används av många träd för att få tag i vatten, här växer det gott om pilträd som till och med sträcker ner sina rötter i floden. Här ger vattendroppen ifrån sig en bit näring, 1,6 $\mu\text{mol/L}$.

F2. Flodmynningen/Deltat

Vid flacka kuster kan deltan bildas av sand och som lera spolas med av flodvattnet formar näringsrika sandbanker vid havet. Ett delta är en slags våtmark med växter som tar upp mycket näring. Här gör vattendroppen av med 1,8 $\mu\text{mol/L}$.

G. Östersjön

Äntligen framme i havet, vår vattendroppe har nu blandats med det lite saltare vattnet och näringen har nått egentliga Östersjön. Hur mycket bar vattendroppen med sig?

DET STORA DILEMMAT

På hemsidan www.ourbalticsea.com under fliken GET INVOLVED finns texter som berättar hur det hela hänger ihop: varför Östersjön är övergödd och vad som händer med det övergödda vattnet. **Läs texterna och svara på följande fem frågor:**

1. Vad använder växter fosfor till?
2. Är Katthårsalgen kväve eller fosforbegränsad?
Förklara även vad det innebär att vara fosforbegränsad.
3. Varför rinner näringsämnen ut i vattnet?
4. Hur uppstår döda bottnar?
5. Vilka tre djur använder man oftast gödsel från? Varför?

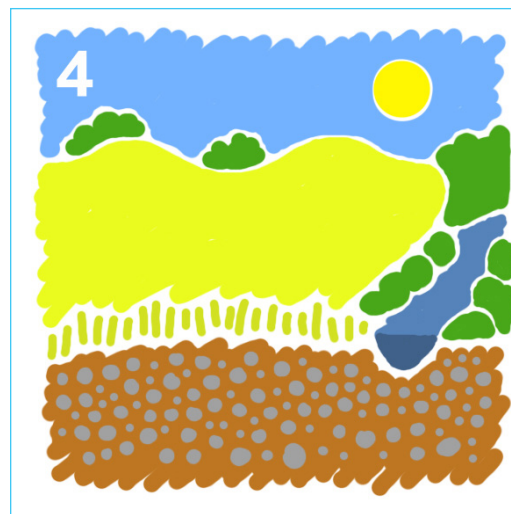
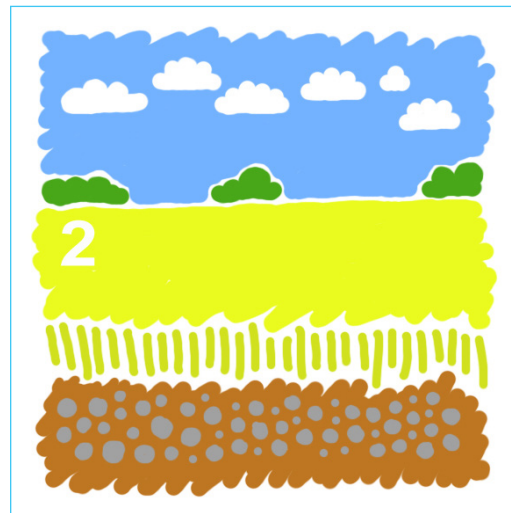
BÄSTA ÅKERN

Det finns många platser som man kan odla på, vissa har djup jord andra har grund, på vissa ställen kanske det regnar mycket, på andra bara lite grann. Hur miljön ser ut där åkern ligger spelar stor roll för hur man ska gödsla. En åker på en viss plats kanske håller kvar näring bättre än en åker på en annan plats.

Titta på de fyra bilderna nedan. De olika åkrarna ligger på olika platser och har olika möjlighet att hålla kvar näring.

- Vilken åker tror ni bäst håller kvar näring och behöver gödslas minst?
- Titta på hur det ser ut på och runt åkern.
- Kan näringen rinna bort?
- Ligger den i en dal eller i en sluttning?
- Finns det bäckar i närheten som leder bort näringen?

Bestäm dig för en åker som du tror är den som håller kvar mest näring i marken. Dela sedan in er i grupper om fem och berätta varför er åker är den bästa med tre argument.



VÅTMARKEN

Här nedanför står en text som beskriver arbetet kring en våtmark och vad fördelarna är att utnyttja dem. Vissa ord är borta, de har hamnat i rutan nedan. **Fyll i orden i rätt håll så texten blir komplett.**

Under artonhundratalet blev mycket våtmark runt om i Europa _____ för att bli åker. Man grävde diken från sjöarna och runt de blivande åkrarna för att vattnet skulle rinna undan och marken skulle bli torr. Nu har man förstått att våtmarker är bra för _____, det ger större _____ och binder överflödigt näring från gödslingen. När man bygger en våtmark kan man antingen fylla igen diken, skapa vallar som dämmer upp vattnet eller gräva bort åker runt diket så att det blir som en sjö. När vattnet sedan fylls på naturligt kommer nya slags växter att börja trivas där och en ny _____ skapas. Den bästa platsen att bygga en våtmark på är där det historiskt har funnits en. Det kan man ofta se på gamla kartor eller fotografier och beskrivningar från förr i tiden. Ifall man gör våtmarken grund kommer det bli väldigt hög produktion och mycket näring kan bindas. Om det växer mycket i våtmarken måste man få bort växtligheten. Precis som i havet så dör de flesta växterna på _____, och då släpps det ut mycket _____ som bara rinner vidare, därför är det viktigt att sköta om sin våtmark. Man kan antingen _____ med maskin och använda den växtlighet man plockat bort som _____, eller så kan man låta djuren ta hand om marken direkt och faktiskt gå och _____ i vattnet. Oavsett hur man gör så används näringen till något nytt, vilket är mycket bättre än att den rinner ut till havet där den bara gynnar vissa _____. En våtmark kan binda upp till ett ton _____ per hektar och år, vilket är väldigt mycket.

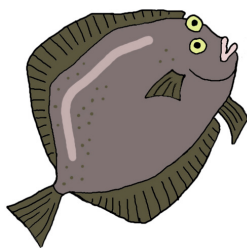
Många vilda djur tycker också om att röra sig i våtmarken. Bland tuvorna och öarna kan man hitta _____ av olika slag som snäppor och spovar. Tranor och gäss tycker om våtmarker, precis som tärnor och måsar. Många _____ trivs bra där det finns vatten och gott om skydd i form av högt gräs. Till och med större djur så som älg och kronhjort tar sig gärna ner till vattnet för att äta näckrosor eller bäckveronika.

Ord:	Näring
Produktion	Livsmiljö
Utdikad	Vadarfåglar
Kväve	Vintern
Biologisk mångfald	Djurfoder
Gallra	Odlingslandskapet
Beta	Alger
	Groddjur

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LIV

De olika djuren och växterna i Östersjön lever på olika platser och tycker om olika slags vatten, även om de är väldigt anpassningsbara. De fyra djuren och växterna, som du kan läsa mer om här nedan, har alla olika behov. **Fyll i rutorna och beskriv vad de tycker om för vatten.** De olika nivåerna du kan använda dig av är Lite, Mellan och Mycket, om du tror att det inte spelar någon roll så kan du sätta ett kryss i den rutan. Se exemplet med Blåmuslan och Grönslick nedan.

ORGANISM	SALT	SYRE	LJUS	NÄRINGSÄMNINGEN
GRÖNSLICK (ALG)	Lagom	x	Mycket	Mycket
BLÅMUSSLA	Mycket	Mycket	x	Lagom
SKRUBBSKÄDDA				
NODULARIA				
SKORV				
BLÅSTÅNG				



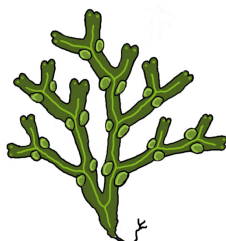
Skrubbskäddan är Östersjöns vanligaste plattfisk. Den lever på sand och lerbotten och äter maskar, små kräftdjur och musslor. När fiskens yngel fortfarande simmar i vattnet och inte har lagt sig på botten så är de rättvända, som normala fiskar. När de blir vuxna, vandrar ena ögat över till den andra sidan, så att båda ögonen är på samma sida. Fisken lägger sig sedan platt ner på den andra sidan och simmar så resten av sitt liv.



Nodularia eller Katthårsalgen är egentligen en bakterie. Den kan precis som växter använda fotosyntes för att skapa sin egen energi. Det är Nodularia som orsakar de stora blomningarna som färgar vattnet gult och grönt på sommaren i Östersjön. Den har ett gift i sig som gör att inga djur vill äta den.



Skorven är ett litet kräftdjur, en slags sötvattensgråsugga som blev kvar i Östersjön efter förra istiden. Man kallar därför Skorven för en istidsrelik. Den kan leva på botten ända ner till 290 meters djup och klarar sig i många slags miljöer så som på sandbotten, lerbotten och klippbotten. Den är även bra på att simma upp i vattnet.



Blåstången är vanlig i hela Östersjön. Det är en växt utan blad eller stam som tillhör släktet brunalger. Den klarar att bli torrlagd en tid och kan därför växa på ställen med mycket tidvatten, som vi inte har så mycket av i Östersjön. Blåstången är hem till många små djur som bor vid den. För att kunna sträcka sig upp mot ytan och ljuset har blåstången små blåsor fyllda med luft som flyter.

- Hur ser vattnet ut när det är övergött?
- Fundera kring vilken tillgång på salt, syre, ljus och näring det finns när havet är eutrofierat. Ser det olika ut på Östkusten och Västkusten i Sverige?

VÅRA VAL

Våra aktiva val har konsekvenser för Östersjön. Den mat som vi själva äter och de kläder vi handlar och bär påverkar naturen runt omkring oss. Nedanför finns en lista på maträtter eller produkter. **När varje bit mat produceras eller tillverkas så påverkar det näringshalten i Östersjön på något sätt, men hur?** Diskutera i grupper och kom fram till ett gemensamt svar. Redovisa sedan svaret för klassen i en stor gruppdiskussion.

- Fläskkotlett
- Bröd
- Omelett
- Blåmusslor
- Milkshake

Fakta om kött:

I Europa äter vi stora mängder kött, speciellt runt Östersjön. Länderna runt vårt inland producerar även mängder med kött som exporteras.

13 miljoner ton kött producerades år 2008 av alla Östersjöländer sammantaget.

I Östersjöregionen äter vi i genomsnitt ca 72 kg kött per person och år, i Sverige äter vi över 84 kg per person och år, och den siffran ökar hela tiden. Sedan 1945 har produktionen av kött ökat med 385 000 ton bara i Sverige.

Nästan all produktion av kött och ägg berör Östersjön på något sätt. En enda gris gör sig av med 3 gånger så mycket avföring som en människa, på en grisfarm med 20 000 grisar blir det väldigt mycket avföring.

SANT ELLER FALSKT

Nedanstående påståenden om övergödning är antingen sanna eller falska.

- Kryssa för i rutan för påståendet du tror är sant eller inte.
- Ta tre valfria och skriv ner ett argument varför du tror att det är sant eller falskt!

Övergödning bidrar direkt till att...

SANT FALSKT

1.	den biologiska mångfalden minskar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	det är färre badgäster runt Östersjön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	det släpps ut mer olja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	länderna runt Östersjön förlorar pengar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	torsken minskar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	havsörnen ökar i antal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	trädet runt åkrarna dör	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	havet blir varmare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	det ofta luktar ruttet ägg på forskningsbåtar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	fler människor kan äta sill	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

POLITIKERNAS VAL

Runt Östersjön finns många olika länder. Alla har sina egna invånare och sina egna intressen att skydda och värna om men alla delar på Östersjön. **Dela in er i grupper om tre, varje grupp får ett land att representera. Ta först reda på lite fakta genom att använda en aktuell kartbok eller internet.**

- Hur mycket folk bor det i ert land?
- Hur lång är er kust mot Östersjön?
- Hur långt ut sträcker sig er territorialzon och ekonomiska zon i Östersjön?
- Ungefär hur stor del av landet är jordbrukslandskap (gör en uppskattning)?
- Har ni några stora floder som flyter där igenom?
- Finns det några större städer vid Östersjöns kust i ert land?
- Vilket är landets huvudsakliga handelsvara? Grödor som odlas?

Använd frågorna för att bestämma tre argument för varför ni borde eller inte borde betala för projektet (att bygga våtmarker) som beskrivs nedan till höger.

Har man till exempel mycket folk som bor nära Östersjön gör man sina invånare en tjänst genom att hjälpa havet, och kan därför vinna mycket på att betala en större del av projektet.

Titta gärna på länderna runt omkring, de ni kommer möta i debatten. Det kan vara smart att bygga upp några bra argument till varför någon annan ska betala (om man nu tycker det).

Efter det så ska ni mötas i en öppen debatt. Er lärare agerar moderator och bestämmer vem som får ordet, men alla ska få framföra sina argument.

Fakta om politik:

Jordbruket, inklusive köttproduktion, är den största källan till övergödningen i Östersjön. Det är politiker som beslutar om regler som styr jordbruket.

2007 träffades politiker från hela Östersjön i Krakow i Polen för att besluta om miljöåtgärder för att rädda Östersjön (Helcom Baltic Sea Action Plan). Där bestämde man bland annat att tillförseln kväve till havet skulle minska med 135 000 ton/år och fosfor med 15 000 ton, bland annat från jordbruket. Åtgärderna ska ha tagits i bruk senast 2016. Sen tar det ytterligare många år innan förbättringarna syns i havet!

Det finns också EU regler (direktiv) som sätter gränser för hur mycket kväve och fosfor som får släppas ut från jordbruk, reningsverk och industrier. En ny sorts industri som under senare år har vuxit runt Östersjön är stora köttproduktionsföretag. Stora djurgårdar som producerar stora mängder gödsel som läcker mycket näring till omgivande vatten och så småningom till havet. Det är viktigt att EU har tydliga och bra regler som hindrar utsläpp av näringsämnen också från den här typen av industrier, och effektiva kontroller av företagen så att de följer reglerna.

Debatt: Vem ska betala för att bygga våtmarker runt innanhavet?

Att restaurera och bygga nya våtmarker som kan fånga upp näringen som runnit med vatten från åkrarna är en väldigt effektiv metod för att minska övergödning.

- Men vilket land ska betala bönderna så de kan bygga våtmarkerna?
- Varför ska det landet betala?
- Kan ni enas inom alla grupperna kanske?

KÄLLOR

Hemsidor:

www.ourbalticsea.com
www.helcom.fi
www.balticsea2020.org
www.b-s-p.org
www.fimr.fi/en_GB
www.havet.nu
www.natuvardsverket.se

Böcker:

Förändringar under ytan: Sveriges havsmiljö granskad på djupet, Monitor 19. Claes Bernes, 2005. Naturvårdsverket 2005. ISBN 91 620 1245 2.

Mäta vatten: Undersökningar av sött och salt vatten. Bydén, Larsson, Olsson, 2003. Institutionen för miljövetenskap och kulturvård, Göteborgs Universitet. ISBN 91 883 7622 2.

