

DYK IN I SKÄRGÅRDSHAVET
SUKELLA SAARISTOMEREEN

Dyk in i Skärgårdshavet / Sukella Saaristomereen

Publicerats av / Julkaisija:

Skärgårdshavets Unesco biosfärområde / Saaristomeren
Unesco biosfäärialue, Korpoström, 2025

Redaktion / Toimittanut:

Daniel Sahlgren, Hanna Karvinen, Tuuli Toivola,
Katja Bonnevier, Erika Silventoinen

Layout, grafisk design / Taitto, graafinen suunnittelu:

Ninni Wager

Omslag / Kansi:

Hanna Karvinen

Illustrationer och fotografier / Kuvitus ja valokuvat:

Hanna Karvinen, Valtter Kuni, Jouni Polkko

Tryck / Painatus:

Lightpress Oy

Denna publikation har sammanställts som en del av
Skärgårdshavet 2025, ett temaår koordinerat av
Skärgårdshavets biosfärområde.

Tämä julkaisu on toteutettu osana Saaristomeren
biosfäärialueen Saaristomeri 2025 teemavuotta.

DYK IN I SKÄRGÅRDHAVET SUKELLA SAARISTOMEREEN

INNEHÅLLSFÖRTECKNING / SISÄLLYSLUETTELO

INLEDNING / JOHDANTO.....	4-5
---------------------------	-----

Hur har Skärgårdshavet bildats? /

Miten Saaristomeri on muodostunut?

EN GAMMAL GRUND / VANHA PERUSTA.....	6-7
BERGGRUNDENS FÖDSEL / KALLIOPERÄN SYNTY.....	8-11
ISTIDEN OCH LANDHÖJNINGEN /	
JÄÄKAUSI JA MAAN KOHOAMINEN	12-20

Vatten / Vesi:

HAVETS SÄRDRAG / MEREN PIIRTEET	
SALINITET / SUOLAISUUS.....	22-23
SALTPULS / SUOLAPULSSI.....	24-27
SKIKTNING / KERROSTUNEISUUS	28-31
VINTER VID ÖSTERSJÖN /	
TALVI ITÄMERELLÄ.....	32-35

Utmaningar / Haasteet:

EUTROFIERING / REHEVÖITYMINEN	34-37
KLIMATFÖRÄNDRING / ILMASTON MUUTOS	38-39
SYREFRIA BOTTNAR / HAPETTOMAT POHJAT.....	38-41
HAVETS LIVSMILJÖ OCH NÄRINGSVÄV FÖRÄNDRAS	
MEREN ELINOLOT JA RAVINTOVERKKO MUUTTUVAT ..	40-41

Livsmiljöer / Elinympäristöt:

GRUNDA HAVSVIKAR / MATALAT LAHDET	42-43
HÅRDA BOTTNAR / KOVAT POHJAT.....	44-47
SANDDYNER / HIEKKAPOHJAT	46-49
DJUPA BOTTNAR / SYVÄT POHJAT.....	48-51
ÖPPNA HAVET / ULAPPA	52-53

Forskning vid skärgårdshavet /

Tutkimusta saaristomerellä

Skärgårdscentrum Korpoström /	
Saaristokeskus Korpoström	56-57
Forskningsinstitutets fältstation /	
Saaristomerens tutkimuslaitos	58-59
Atmosfär- och havsforskningsstationen på Utö /	
Utön ilmäkehä- ja merihavaintoasema	60-63

Avslutningvis / Lopuksi

Medverkande sakkunniga /

Toteutukseen osallistuneet asiantuntijat

Skärgårdshavet 2025 finansiärer /

Saaristomeri 2025 rahoittajat:

68

INLEDNING

Skärgårdshavet är älskat av många som bor vid dess stränder eller tillbringar tid där. I ett globalt perspektiv framstår vårt hav som något helt unikt, en karaktäristisk helhet ur många olika synvinklar. Skärgårdshavet är ungt, grunt och bräckt, men under ytan hittar man unika livsmiljöer kryllande av liv. Skärgårdshavets och dess organismers unika natur gör dem dock sårbara för förändringar. Det är viktigt att upprätthålla en känslig balans för att både livsmiljöerna under och ovan ytan ska må bra, och för att både naturen och människan ska må bra.

Skärgårdshavet i siffror:

Över 40 000 steniga och klippiga öar
Yta ca 8 890 km²
Landhöjning 3–4 mm/år
Medeldjup 19 m
Djupaste punkt 104 m

JOHDANTO

Saaristomeri on rakas monille sen äärellä eläville ja siellä aikaa viettäville. Koko maapallon mittakaavassa erityislaatuinen meremme nousee esiin poikkeuksellisena yksilönä monelta kantilta. Saaristomeri on nuori, matala ja murtovetinen, mutta pinnan alta avautuu uniikkeja elinympäristöjä, jotka kuhisevat elämää. Herkän tasapainon säilyttäminen on tärkeää niin pinnan alapuolisen, kuin sen yläpuolella avautuvien elinympäristöjen sekä niin luonnon, kuin ihmisenkin hyvinvoinnin takaamiseksi.

Saaristomeri numeroina:

Yli 40 000 kivikkoista ja kallioista saarta
Pinta-ala n. 8 890 km²
Maankohoaminen 3–4 mm/vuosi
Keskisyvyys 19 m
Syvin kohta 104 m

Hur har Skärgårdshavet bildats?

EN GAMMAL GRUND

Skärgårdshavet är en del av Östersjön. Östersjön är världens yngsta hav. Den fick sina nuvarande drag först för ett par tusen år sedan. Under de föregående årtusendena skedde många snabba förändringar i Östersjöbassängen. Dessa har lämnat sina spår i dagens Östersjö.

Även om havet är ungt är dess grund exceptionellt gammal. Berggrunden i regionen bildades för mellan 1900 och 1765 miljoner år sedan genom processer förknippade med den svekofenniska bergskedjeveckningen. Jordmånen är i sin tur mycket yngre och fick sin utformning som en följd av den senaste istiden, då glaciären slipade och krossade bergen och avlagrade de slipade resterna i jordmånen.

Den kala berggrunden syns på många ställen vid Skärgårdshavet och längs Finlands kust, men vet du vad berget består av? Skärgårdshavets historia börjar med dess fundament, de mineral sammansättningar som utgör berggrunden för hela havet. Låt oss börja med att ta ett stort steg bakåt. Stanna upp en stund för att utforska hur Skärgårdshavets fundament bildades och hur man läser av de stenar och bergarter som finns på stränderna.

Miten Saaristomeri on muodostunut?

VANHA PERUSTA

Saaristomeri on osa Itämeren. Itämeri on maailman nuorin meri. Se sai nykyiset piirteensä vasta pari tuhatta vuotta sitten. Sitä edeltävinä vuosituhansina Itämeren altaassa tapahtui monia nopeita käänteitä, jotka jättivät jälkensä nykyiseen Itämereen.

Vaikka meri on nuori, ovat sen perustukset poikkeuksellisen vanhat. Alueen kallioperä muotoutui 1900 - 1765 miljoonaa vuotta sitten svekofenniseen vuorijonokehitykseen liittyvissä prosesseissa. Maaperä sen sijaan on paljon nuorempi, ja sai piirteensä viimeisimmän jääkauden seurauksena, jolloin jäätikkö hioi ja rouhi kalliota ja jätti hiotut kiviainekset maaperään.

Paljas peruskallio pilkottaa monin paikoin Saaristomerellä ja koko Suomen rannikolla, mutta tiedätkö, mistä kiviaines koostuu? Saaristomerien historia alkaa sen perustuksista, mineraalien yhdistelmistä, jotka rakentavat pohjan koko merelle. Otetaan aluksi aino harppaus taaksepäin. Pysähdy hetkeksi tutkimaan miten Saaristomerien perusta on muodostunut ja miten luetaan kalliota ja rannoilta löytyviä kiviä.

BERGGRUNDENS FÖDSEL

Den nuvarande berggrunden i södra Finland bildades djupt nere i jordskorpan. Den blottades när bergskedjornas rörelser upphörde och erosionen avlägsnade den ovanliggande bergs-kedjan. Vår nuvarande landyta låg en gång på ca 18 km djup, där metamorfosen nådde sin höjdpunkt för 1830 miljoner år sedan: trycket steg till 6 kilobar och temperaturen till 800 C, vilket fick bergarterna att smälta. Den partiella smältningen av tidigare bergarter (djupa bergarter, sedimentära bergarter och vulkaniska bergarter) gav upphov till magmor, som kristalliserades till granitoider. Det är svårt att spåra geologiska händelser som föregick denna intensiva metamorfos. På vissa ställen finns det dock delar av berggrunden och block som har bevarat drag från bergbildningsprocesserna, t.ex. vulkaniska amfiboliter och sura gnejser. Vissa djupa bergarter, t.ex. dioriter, bildades också före metamorfosens kulmination.

KALLIOPERÄN SYNTY

Etelä-Suomen nykyinen kallioperä muodostui syvällä maankuoressa, mistä se on paljastunut vuorijonoliikuntojen lakattua ja eroosion poistettua päällä olleen vuoriston. Nykyinen maanpintamme oli aikanaan noin 18 km syvyydessä, missä metamorfoosi oli voimakkaimmillaan 1830 milj. v sitten: paine kohosi 6 kilobariin ja lämpötila 800 C:een, jolloin kivet alkoivat sulaa. Entisten kivien (syväkivet, sedimenttikivet ja vulkaniitit) osittaissulaminen synnytti magmoja, jotka kiteytyivät granitoideina. Tätä voimakasta metamorfoosia vanhempia geologisia tapahtumia on vaikea jäljittää. Paikka paikoin löytyy kuitenkin sellaisia kallioperän osia ja lohkoja, joissa on säilynyt kivilajien syntyprosessista kertovia piirteitä, kuten vulkaniitteihin kuuluvat amfiboliitit sekä happamia gneissejä. Myös jotkin syväkivilajit kuten dioriitit ovat syntyneet ennen metamorfoosin huippuvaihetta.

ETT VULKANISKT URSPRUNG

1900-1880 Ma En öbåge bildades av vulkaner. Sediment och vulkaniskt material bildade lager runt vulkanen. Det eroderade materialet från öbågen avlagrades i havet tillsammans med material från fastlandet.



VULKAANINEN ALKU

1900-1880 Ma tulivuorten muodostama saarikaari. Sedimentit ja vulkaaninen aines muodostivat kerroksia tulivuoren ympärille. Saarikaarilta erodoitunut aines kerrostui mereen yhdessä mantereelta peräisin olevan aineksen kanssa.

ETT VULKANISKT URSPRUNG

1900-1880 Ma En öbåge bildades av vulkaner. Sediment och vulkaniskt material bildade lager runt vulkanen. Det eroderade materialet från öbågen avlagrades i havet tillsammans med material från fastlandet



MANNERLAATAT TÖRMÄÄVÄT

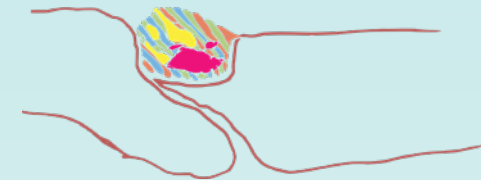
1870 Ma saarikaari ja manner törmäävät. Vulkaaniset kivilajit, sedimentit ja syväkivet deformeruivat ja metamorfoituivat tässä niin kutsutussa svekofennisessä vuorijonopoimutuksessa.

METMORFOSENS ERA

1830 Ma, metamorfosens topp. Effekterna av kollisionen förstärktes, troligen genom kollisionen med en annan kontinent. Metamorfoshastigheten i jordskorpan ökar och de nedre delarna av jordskorpan börjar smälta.

METAMORFOOSIN AIKAKAUSI

1830 Ma, Metamorfoosin huipuvaihe. Törmäysvaikutukset voimistuivat, luultavasti toisen mantereen törmäyksen johdosta. Maankuoren metamorfoosiaste kasvaa, ja kuoren alaosat alkavat sulaa.



ETT LAND FORMAT AV IS

Efter formationen av den prekambriskä skölden har bergen slipats bort med tiden. Sedan dess har Norden utsatts för 6 istider som tyngde ner berggrunden. När den senaste istiden tog slut för ca. 10 000 år sedan började landet resa sig igen. Landhöjningen i skärgårdshavet är idag ca. 3-4,2 mm per år.

JÄÄN MUOKKAAMA MAA

Prekambrisen kilven muodostumisen jälkeen aika on kuluttanut vuoriston pois. Tämän jälkeen Pohjola on kokenut 6 jääkautta, joiden vaikutuksesta kallioperä painautui alas. Viimeisimmän jääkauden loputtua, n. 10 000 vuotta sitten, maa on alkanut nousta taas. Maannousu on nykyään n. 3-4,2 mm vuodessa.



ISTIDEN OCH LANDHÖJNINGEN

Östersjöområdet har genomlevt flera istider under de senaste årmiljonerna. Var och en av dem har i sin tur utplånat nästan alla tecken på interglacialer, de varma perioderna mellan istiderna. På grund av detta har nästan inga avlagringar från tiden innan den senaste istiden hittats i området.

Däremot finns det gott om tecken efter den senaste istiden. Rundhällar vid den finska kusten påvisar slitspår efter inlandsisens framfart. Strandklipporna sluttar ut i vattnet och fortsätter ner under havsytan. På vissa områden har inlandsisen staplat morän. Skärgårdens kullar och öar består till största delen av granitiska hårda bergarter, som lämnats kvar när de svagare bergarterna i omgivningen slipats bort. Den sida av en ö som låg i isens rörelseriktning blev ofta mer utsatt för nötning, vilket resulterade i en flackare och mer slipad yta. På den sida som låg i skydd för isens rörelse kunde berggrunden brytas upp mer abrupt, vilket skapade brantare klippor.

Under istiden tyngde ismassorna ner jordskorpan, men i takt med att isen smälte och trycket lättade började landet stiga. Mot slutet av istiden drog sig den kontinentala glaciären långsamt tillbaka från Skärgårdshavet och stannade till och med upp under långa perioder. Detta gav upphov till en mängd olika strukturella drag som berikar landskapet på havsbotten, till exempel Salpausselkäasarna.

I Skärgårdshavet stiger landet 3–4 mm per år. Landhöjningen formar långsamt Skärgårdshavet. Kustlinjen förändras och material på havsbotten påverkas i fråga om erosion, transport och deponering. När landet höjer sig blir undervattensgrund först skär, sedan stora öar och slutligen delar av fastlandet. Nya vikar skapas och befintliga grunda och skyddade vikar blir dammar och sjöar.

JÄÄKAUSI JA MAANKOHOAMINEN

Itämeren alueella on ollut viimeisten vuosimiljoonien aikana useita jääkausia. Niistä kukin on vuorollaan pyyhkäissyt pois lähes kaikki merkit jääkausien välisestä lämpimistä jaksoista eli interglasiaaleista. Tämän takia alueelta ei ole juuri löytynyt viime jääkautta edeltäneitä kerrostumia.

Merkkejä viime jääkaudesta on sen sijaan runsaasti. Suomen rannikon silokallioissa näkyvät mannerjään kulutusjäljet. Ranta-kalliot viettävät veteen ja jatkuvat samanlaisina merenpinnan alapuolella. Toisaalle taas mannerjää on kasannut moreenia. Mäet ja saariston saaret koostuvat useimmiten graniittisista kivistä kivilajeista, jotka jäivät esiin ympäristön heikompien kivilajien kuluessa niiden ympäriltä. Jään liikkumissuunnassa oleva osa saarta oli usein alttiimpi kulumiselle, mikä johti tasaisempaan ja hiotumpaan pintaan. Jään liikkeeltä suojassa olevalla puolella, kallioperä saattoi rikkoutua äkillisesti, jolloin syntyi jyrkempiä kallioita.

Jääkauden aikana raskaat jäämassat painoivat maankuorta alas, mutta jäiden sulettua maa on alkanut kohota painon hellittäessä. Jääkauden loppuvaiheessa mannerjäätikkö vetäytyi Saaristomerен alueelta hitaasti ja jopa pysähtyi pitkähköiksi ajoiksi. Tämä sai aikaan monenlaisia merenpohjan maisemaa rikastuttavia rakennepiirteitä, kuten Salpausselkien vyöhykkeen. Saaristomerен alueella maa kohoaa 3–4 millimetriä vuodessa. Maankohoaminen muokkaa Saaristomerta hitaasti. Se muuttaa rantaviivaa ja vaikuttaa merenpohjassa aineksen eroosioon, kulkeutumiseen ja kerrostumiseen. Maan kohotessa vedenalaiset karit muuttuvat ensin vedenpäällisiksi luodoiksi, sitten isoiksi saariksi ja viimein osaksi mannerta. Uusia lahtia syntyy, ja olemassa olevat matalat suojaisat lahdet kuroutuvat lammiksi ja järviksi.



1. Eem-perioden 130 000- 115 000 år sedan

Före den senaste istiden rådde en värmeperiod i Nordeuropa. Under Eem-perioden var havsnivån hög och Fennoskandien en ö. Breda sund förenade Östersjöbäckenet med Nordsjön och Vita havet. Vattnet i Eem-havet var alltså betydligt saltare än idag. I Finlands nuvarande havsområden finns det inte längre några avlagringar från Eem-perioden. I Södra Östersjön har man dock hittat sådana.

1. Eem-lämpökausi 130 000- 115 000 vuotta sitten

Ennen viime jääkautta Pohjois-Euroopassa vallitsi lämpökausi. Eem-lämpökaudella valtameren pinta oli korkealla ja Fennoskandia oli saari. Leveät salmet yhdistivät Itämeren altaan Pohjanmereen ja Viananmereen. Eem-meri oli nykyistä Itämeren suolaisempi. Suomen nykyisiltä merialueilta ei ole löydetty Eem-meren kerrostumia. Eteläiseltä Itämereltä niitä on kuitenkin löytynyt.

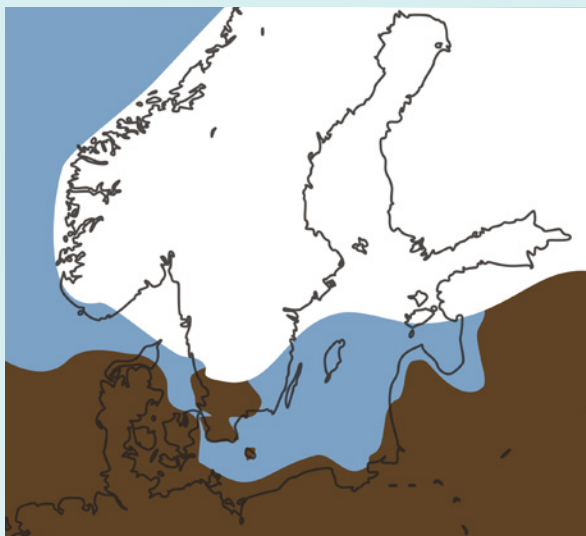


2. Weichsel-istid 115 000 - 11 700 år sedan

Under Weichsel-istiden var hela Östersjöbassängen åtminstone periodvis täckt av inlandsis. Glaciären var som störst för cirka 20 000 år sedan. Då var den flera kilometer tjock. Inlandsisen började dra sig tillbaka från de södra delarna av Östersjöbassängen för cirka 18 000 år sedan. Hela bassängen blev isfri för cirka 10 000 år sedan. Sedan dess har det inte funnits någon inlandsis i bassängområdet.

2. Veiksel-jääkausi 115 000 - 11 700 vuotta sitten

Veiksel-jäätiköitymisen aikana koko Itämeren allas oli ainakin ajoittain mannerjäätikön alla. Jäätikkö oli laajimmillaan noin 20 000 vuotta sitten. Silloin se oli useita kilometrejä paksu. Mannerjäätikö alkoi vetäytyä Itämeren altaan eteläosista noin 18 000 vuotta sitten. Kokonaan allas paljastui jäätikön alta noin 10 000 vuotta sitten. Altaan alueella ei sen koommin ole ollut manner-



3. Baltiska issjön 18 000 - 11 700 år sedan

När klimatet blev varmare och inlandsisen började dra sig tillbaka för cirka 18 000 år sedan, bildades den Baltiska issjön. Dess vattennivå var betydligt högre än havets. Varvade leror borrhade från Östersjöns botten visar att årstiderna varierade kraftigt vid den tiden. Den Baltiska issjöfasen varade i över 6 000 år. Den slutade för cirka 11 700 år sedan när en förbindelse till Nordsjön öppnades genom centrala Sverige.

3. Baltian jäärvi 18 000 - 11 700 vuotta sitten

Kun ilmasto lämpeni ja mannerjäätikkö alkoi vetäytyä noin 18 000 vuotta sitten, syntyi Baltian jäärvi. Sen vedenpinta oli selvästi valtameriä korkeammalla. Itämeren pohjasta kairatut lustosavet kertovat, että vuodenaajat vaihtelivat tuolloin voimakkaasti. Baltian jäärvivaihe kesti yli 6 000 vuotta. Se päättyi noin 11 700 vuotta sitten, kun Keski-Ruotsin läpi aukesi yhteys Pohjanmereen.



4. Yoldiahavet 11 700 - 10 700 år sedan

När en förbindelse till Nordsjön skapades genom centrala Sverige föddes den första postglaciala brackvattenfasen, Yoldiahavet. Dess vatten var som saltast nära havsförbindelsen. Yoldiahavsfasen slutade knappt tusen år senare när förbindelsen bröts.

4. Yoldiameri 11 700 - 10 700 vuotta sitten

Kun Keski-Ruotsin läpi aukesi yhteys Pohjanmereen syntyi ensimmäinen jääkauden jälkeinen murtovesivaihe, Yoldiameri. Sen vesi oli suolaisinta lähellä meriyhteyttä. Yoldimeren vaihe päättyi vajaa tuhat vuotta myöhemmin, kun yhteys sulkeutui.



5. Ancylussjön 10 700 - 8 700 år sedan

Den senaste insjöfasen i Östersjön kallas Ancylussjön. Denna fas började för 10 700 år sedan och varade i lite mindre än 2 000 år. De lerlager i Östersjön som innehåller mörkare, sulfidrika strimor härstammar från Ancylussjöfasen.

5. Ancylusjärvi 10 700 - 8 700 vuotta sitten

Itämeren viimeisintä järvivaihetta kutsutaan Ancylusjärveksi. Tämä vaihe alkoi 10 700 vuotta sitten ja kesti vähän alle 2 000 vuotta. Ancylusjärven ajalta ovat peräisin Itämeren savikerrokset, joissa esiintyy tummempia, sulfidipitoisia juovia.



6. Litorinahavet 9 000 - 8 000 vuotta sitten

Nästa brackvattenfas, Litorinahavet, uppkom för cirka 9 000 – 10 000 år sedan när förbindelsen till Nordsjön åter öppnades genom de danska sunden. Själva brackvattenfasen började senare, för knappt 8 000 år sedan med början i de södra delarna. I början hade vattnet högre salthalt än vad det har nu. Övergången till ett brackvattenhav var snabb och dramatisk och påverkade levnadsförhållandena hos vattenlevande organismer.

6. Litorinameri 9 000 - 8 000 vuotta sitten

Seuraava murtovesivaihe, Litorinameri, alkoi noin 9 000–10 000 vuotta sitten kun avautui jälleen yhteys Pohjanmereen Tanskan salmien kautta. Varsinainen murtovesivaihe alkoi myöhemmin, vajaat 8 000 vuotta sitten, alkaen eteläosista. Litorinameren vesi oli alkuvaiheessa suolaisempaa kuin Itämeren nykyinen vesi. Muutos murtovesimereksi oli nopea ja dramaattinen ja vaikutti vesieliöiden elinoloihin.



7. Landhöjningen förändrar ännu Östersjön

Östersjön har varit en brackvattensbassäng i några årtusenden. Sedan dess har landet stigit, och vattennivån har ställvis sjunkit. Förbindelsen till Nordsjön har försvagats och salthalten har minskat. Fortsätter det så här, stängs den Bottniska viken av vid Kvarken om cirka 2000 år och bildar Europas största insjö, Botten-sjön. Stigande vattennivåer kan dock bromsa eller helt förhindra dess uppkomst.

7. Maankohoaminen muuttaa Itämeren edelleen

Itämeri on ollut murtovesiallas muutaman vuosituhannen ajan. Sen jälkeen maa on kohonnut, ja vedenpinta on paikoin laske-nut. Yhteys Pohjanmereen on heikentynyt ja suolapitoisuus on vähentynyt. Tätä menoa noin 2000 vuoden kuluttua Pohjanlah-ti kuroutuu umpeen Merenkurkun kohdalta, ja muodostaa Euroo-pan suurimman sisäveden, Peräjärvän. Merenpinnan nousu saattaa kuitenkin hidastaa tai estää peräjärvän syntymistä koko-naan.

Vatten:

HAVETS SÄRDRAG

SALINITET

Östersjöns svagt salta vatten kallas brackvatten och har egenskaper som avviker från havsvattnets. I sunden mellan Danmark och Sverige är salthalten fortfarande kring 20‰, men minskar gradvis i riktning norrut. I Finska vikens inre delar är salthalten endast 0 - 3‰, i Bottenviken cirka 2‰. Så här brukar saltgradienten se ut också i flodmynningar. På sätt och vis kan Östersjön betraktas som en stor flodmynning.

Östersjön tar hela tiden emot sötvatten från floder, älvar och åar, medan saltigt havsvatten strömmar endast in via de grunda danska sunden. Inflödet är saltigare och därmed tyngre än Östersjöns vatten och dyker ner i djupa lager. Östersjöns vatten är därför konstant skiktat, och salthalten minskar från botten upp mot ytan.

Vesi:

MEREN PIIRTEET

SUOLAISUUS

Valtameriin verrattuna Itämeren vähäsuolaisempaa vettä kutsutaan murtovedeksi, koska sillä on hieman suolavedestä poikkeavia ominaisuuksia. Itämeren pintaveden suolapitoisuus on Tanskan salmissa vielä noin 20‰, mutta pienenee vaihteittain pohjoiseen päin. Se on Suomenlahden pohjukassa enää 0–3‰, ja Perämeren pohjukassa noin 2‰. Tällainen suolapitoisuuden muutos on tyypillistä merten jokisuistoille: Itämerta voidaan siksi eräässä mielessä pitää valtameriin verrattuna suurena jokisuistona.

Itämereen virtaa jatkuvasti makeaa vettä lukuisista joista, mutta suolaista valtameren vettä pääsee altaaseen vain matalien Tanskan salmien kautta. Sisään virtaava vesi on suolaisempaa ja painavampaa kuin Itämeren vesi ja painuu siksi syviin kerroksiin. Tämän vuoksi Itämeren vesi on pysyvästi kerrostunutta, eli veden suolaisuus kasvaa mitä syvemmälle mennään.

SALTPULS

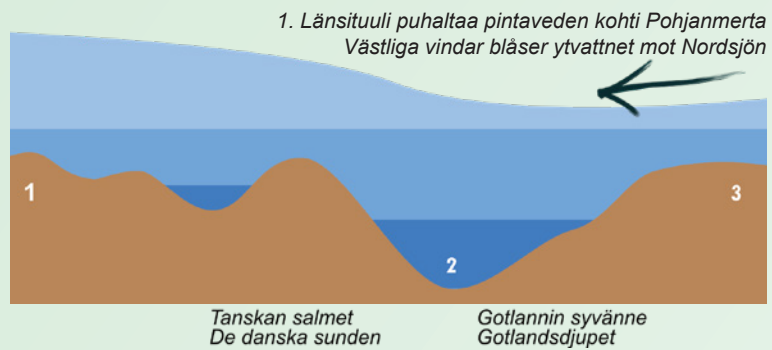
Även om Nordsjön och Östersjön är kopplade till varandra via de danska sunden, blandas normalt inte de två vattenmassorna. Östersjöns lättare, mindre salta vatten blandas med Nordsjöns och Skagerraks ytskikt. Medan det saltare, tyngre vattnet i Nordsjöns djup, sällan stiger över tröskeln vid de grunda sunden i Danmark. Endast när förhållandena är gynnsamma, kommer det en puls av saltigt, syrerikt vatten från Nordsjön. Pulsen kan bestå av tiotals till hundratals kubikkilometer vatten. För att detta ska ske krävs att vattenytan i Östersjön är betydligt lägre än vad den är i Nordsjön på andra sidan de danska sunden. Detta kräver specifika, sällsynta väderförhållanden: först en lång period av ostliga vindar som trycker ut vatten från Östersjön, omedelbart följt av en västlig storm.

Det saltiga och syrerika vattnet som flödar in från Nordsjön underlättar syrebristen i Östersjöns djup. Samtidigt kan det påfresta havsbotten längre norrut i Östersjön, inklusive Skärgårdshavet, då det syrefattiga vatten som tidigare varit längre söderut pressas upp mot Skärgårdshavet av det nya vattnet. Saltpulserna höjer salthalten i nästan hela Östersjön och medför bättre livsförutsättningar för saltvattensarter (t.ex. torsken). Bottenlivet i Östersjöns djup piggnar till då syrerikt vatten tillförs. Samtidigt kan bottenlivet längre norrut påverkas negativt, då det gamla syrefattiga vattnet pressas norrut. Också eutrofieringen kan intensifieras då det näringsrika vattnet i djupen blandas med ytvattnet och kommer närmare solljuset.

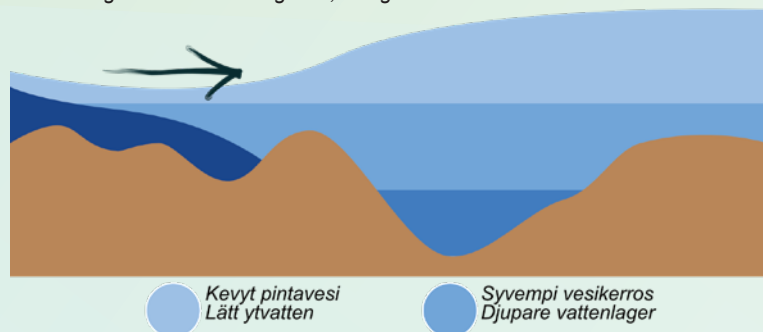
SUOLAPULSSI

Vaikka Itämeri on kytketty Pohjanmereen Tanskan salmien kautta, näitten vedet eivät kuitenkaan yleensä sekoitu. Itämeren kevyempi, vähäsuolaisempi vesi virtaa Skagerrakin ja Pohjanmeren pintakerrokseen, mutta suolaisempi tiheämpi vesi Pohjanmeren syövereistä harvoin ylittää kynnyksen matalien Tanskan salmien kohdalla. Ainoastaan suotuisissa olosuhteissa, tulee Pohjanmereltä pulssi suolaista, happirikasta vettä. Pulssi voi koostua kymmenistä satoihin kuutiokilometreihin vettä. Edellytyksenä on että Itämeren vedenpinnan on oltava huomattavasti alempana kuin Pohjanmeren Tanskan salmien kohdalla. Tämä tapahtuu erityisten, harvinaisten sääolosuhteiden seurauksena: ensin pitkä jakso itätuulta, joka työntää vettä pois Itämerestä, ja heti sen jälkeen länsimyrsky.

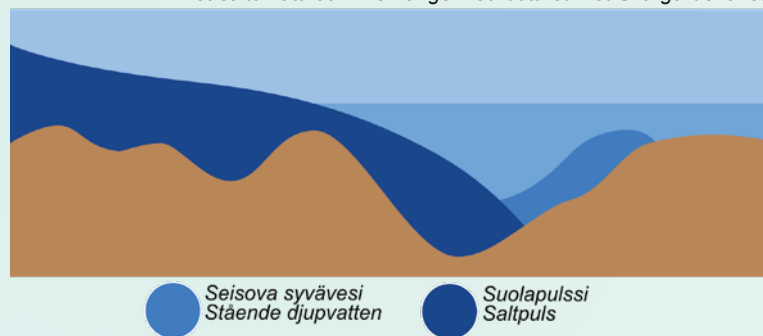
Pohjanmereltä virtaava suolainen happirikas vesi helpottaa syvänteiden happivajetta, mutta voi myös rasittaa Saaristomeren pohjaa, kun aiemmin etelämpänä ollut hapeton vesi työntyy pohjoiseen uuden veden saapumisen myötä. Suolapulssit nostavat lähes koko Itämeren suolapitoisuutta ja parantavat suolaisen veden lajien (esim. turskan) elinolosuhteita. Pohjaeläimistö Itämeren syvemmissä osissa lisääntyy uuden happirikkaan veden myötä, mutta samalla pohjoisemmassa ne voivat kärsiä, kun vanhaa hapetonta vettä työntyy elinalueelle. Myös rehevöityminen voi voimistua, kun syvänteiden ravinteikas vesi sekoittuu pintaveteen ja pääsee lähemmäksi auringonvaloa.



2. Itäinen myrsky tuo mukanaan kylmää suolaista vettä Atlantilta
En östlig storm för med sig kallt, saltigt vatten från Atlanten.



3. Suolainen vesi valuu meren ojaa pitkin kohti Saaristomerta
Det salta vattnat rinner längs med bottnet mot Skärgårdshavet



SKIKTNING

Östersjön är ett skiktat hav. Vattnet lägger sig i lager enligt tyngd istället för att blandas och bilda en enhetlig vattenmassa. Vattnets tyngd regleras av tre huvudsakliga faktorer: salthalt, temperatur och tryck. Östersjön, och speciellt Skärgårdshavet är ett grundt hav, så tryckskillnaderna har inte någon märkbar effekt, men skillnader i salthalten och temperaturen däremot skapar språngskikt mellan de olika vattenmassorna.

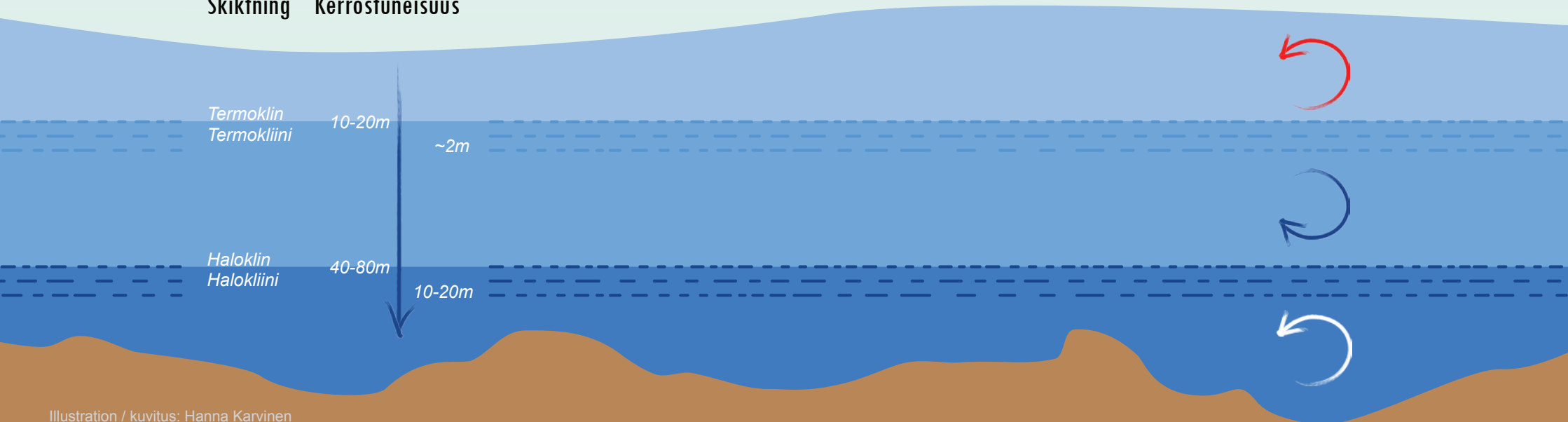
Saltvatten är tyngre än sötvatten, vilket betyder att det sjunker och att salthalten ökar ju närmare botten man kommer. Vid 40-80 meters djup stöter man på haloklinen, ett språngskikt som sträcker sig över 10-20 meter, där salthalten stiger kraftigt. Haloklinen är ett permanent språngskikt, som hindrar det sötare ytvattnet från att blandas med saltvattnet i djupen.

KERROSTUNEISUUS

Itämeri on kerrostunut meri. Vesi kerrostuu painon mukaan, sen sijaan että se sekoittuisi ja muodostaisi yhtenäisen vesimassan. Veden tiheyttä säätelevät kolme päätekijää: suolapitoisuus, lämpötila ja paine. Itämeri, ja erityisesti Saaristomeri on niin matala, että paine-eroilla ei ole havaittavaa vaikutusta, mutta suolapitoisuus- ja lämpötilaerot luovat harppauskerroksia vesikerrosten välille.

Suolavesi on raskaampaa kuin makea vesi, mikä tarkoittaa, että se uppoaa ja suolapitoisuus kasvaa, mitä lähemmäksi pohjaa mennään. 40-80 metrin syvyydessä kohdataan halokliini, noin 10-20 metrin harppauskerros jossa suolapitoisuus nousee jyrkästi. Halokliini on pysyvä harppauskerros, joka jää pysyväksi esteeksi suolaisen syväveden ja makean pintaveden sekoittumiseen.

Skiktning Kerrostuneisuus



Det andra språngskiktet är termoklinen, som under de varma månaderna bildar en barriär mellan det varma ytvattnet och det kallare vattnet längre ner. Det varma ytskiktet bildas på våren när ytvattnet värms av solen och dess temperatur stiger. Ytvattnets högsta temperatur under sommaren växlar mellan 15 och 18 grader, men på grundt vatten och vid kusten kan dess temperatur vara flera grader högre. Ytvattenskiktet är 10-20 meter djupt och under detta skikt kan vattnet svalna på bara några meter med upp till 10 grader. Djupare ner stiger temperaturen något. Ibland kan man känna av vattnets temperaturskiktning på ytan också. Om vinden under en längre tid blåser längs med kusten, sker en uppvällning. Kustvinden transporterar det varma ytvattnet mot öppna havet och kallt djupvattnet väljer upp istället.

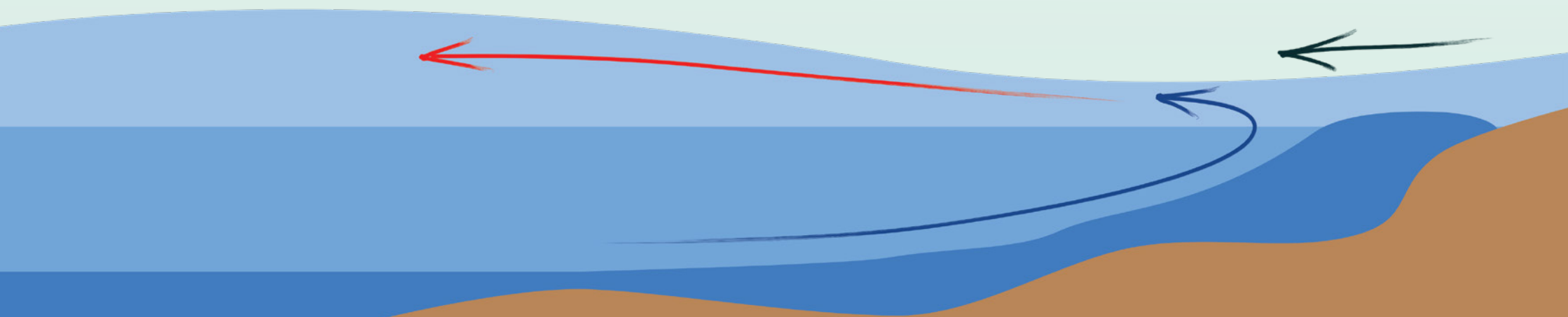
På hösten när ytvattnet svalnar börjar stormar och strömmar blanda vattenmassorna ner till haloklinen eller botten och termoklinen försvinner. Västliga vindar jämnar ut temperaturförhållandena i Östersjöregionen, särskilt på vintern. Havet minskar variationerna i lufttemperaturen: värme som lagras i havsvattnet på sommaren avges på hösten och förvintern tills havet fryser. På våren och i början av sommaren kyls luften ner igen av havet.

Toinen harppauskerros on termokliini, joka lämpiminä kuukausina muodostaa esteen lämpimän pintaveden ja syvemmällä olevan kylmemmän veden välille. Lämmin pintakerros muodostuu keväällä, kun aurinko lämmittää pintavettä ja sen lämpötila nousee. Pintaveden lämpötila on kesällä korkeimmillaan keskimäärin 15–18 astetta, pohjoisessa hieman vähemmän. Matalilla alueilla ja rannikoilla vesi voi olla keskiarvoja useita asteita lämpimämpää. Pintakerros on noin 10-20 metriä syvä ja sen alapuolella vesi voi viilentyä muutamassa metrissä jopa 10 astetta. Lähempänä pohjaa lämpötila nousee jälleen hieman. Joskus voi pinnallakin huomata veden lämpötilakerrostumisen. Kun tuuli puhalttaa pitkään rannikoa pitkin, tapahtuu kumpuamisilmiö. Tällöin rannikotuuli kuljettaa lämmintä pintavettä avomerelle ja pinnalle nousee kylmää vettä.

Syksyllä, kun pintavesi viilenee, myrskyt ja virtaukset alkavat sekoittaa vesimassoja halokliiniin asti, jolloin termokliini purkautuu. Länsituulet tasaavat Itämeren alueen lämpötiloja erityisesti talvella. Meri lieventää ilman lämpötilan vaihteluita: se varastoi kesällä lämpöä ja vapauttaa sitä syksyllä ja alkutalvella kunnes meri jäätyy. Keväällä ja alkukesällä meri taas viilentää ilmaa.

Uppvällning

Kumpuaminen



VINTER VID ÖSTERSJÖN

Is hör till Östersjöns årscykel. Havets organismer och kustbefolkningen har anpassat sig till isarna. Isvintrarna varierar naturligt, men på grund av klimatförändringen minskar isen. Istäcket minskar för tillfället med ca. 3400 kvadratkilometer varje decennium. Det motsvarar en tiondel av Finlands areal. Istäckets minskning kan ha en påfrestande inverkan på vissa arter och kan påverka hela havets näringsväv.

Östersjön fryser varje vinter, men isens omfattning varierar. Under de mildaste vintrarna finns det is nästan bara i Bottenviken, men under de strängaste vintrarna fryser nästan hela Östersjön. Isvintrarna klassificeras enligt istäckets maximala utbredning

På hösten när luften svalnar kyls vattnet ner och fryser. Is som bildats direkt ur vattnet kallas kärnis, och den är mycket stark och genomskinlig. När snö faller på isen uppstår snösörja, som så småningom fryser. Den här isen kallas stöpis. Stöpis är ljus med små kristaller och innehåller stora mängder luftbubblor. Den är inte alls lika stark som kärnisen. Fastis rör sig inte, utan är fastfrusen i holmar, skär eller i havsbotten och förekommer främst i skärgården. Drivisen rör sig med vindar och strömmar och hittas på det öppna havet.

En av havsisens egenskaper är de små, under en millimeter stora ihåligheter, med smält saltvatten. Dessa saltfickor uppstår, för att isen formas av rent vatten. Det överblivna saltet fastnar därför inne i isen. De saltvattenfyllda ihåligheterna bildar en stabil livsmiljö för vissa planktonalger och smådjur. De överlever bättre skyddade av isen, än i öppet vatten, och är på våren redo att snabbt föröka sig. Den första växtspurten händer till och med inne i och under isen. Isen har därmed en viktig funktion för havets näringsväv.

Istäcket stabiliserar också livet under ytan. Till exempel fiskyngel kan ha en fördel av att vågorna inte kastar omkring dem. För sikens förökning är isen alltså av avgörande vikt. Östersjövikaren

TALVI ITÄMERELLÄ

Jää kuuluu Itämeren vuodenvuorokiertoon. Meren eliöt ja ranta-asukkaat ovat sopeutuneet jäähän. Jäätalvet vaihtelevat luonnostaan, mutta ilmastonmuutoksen takia jää vähenee. Jääpeite pienenee tätä nykyä keskimäärin 3400 neliökilometriä vuosikymmenessä. Se vastaa kymmenesosaa Suomen pinta-alasta. Jääpeitteen väheneminen ajaa joitakin lajeja ahdinkoon ja voi vaikuttaa meren koko ravintoverkkoon.

Itämerellä on jäätä joka talvi, mutta sen laajuus ja kesto vaihtelevat. Leudoimpina talvina jäätä on lähinnä Perämerellä, kun taas ankarimpina talvina lähes koko Itämeri on jäässä. Jäätalven ankaruus määritetään jään suurimman pinta-alan perusteella.

Syksyllä, kun ilma viilenee, vesi jäähtyy ja lopulta jäätyy. Suoraan vedestä jäätynyttä jäätä kutsutaan teräsjääksi, sillä se on vahvaa ja kirkasta. Toinen jäätyyppi on kohvajää. Sitä syntyy, kun jään päälle muodostunut sohjo jäätyy. Kohvajää on vaaleaa ja pienikiteistä, ja se sisältää paljon ilmakuplia. Se on paljon teräsjäätä heikompa. Saaristossa esiintyy enimmäkseen kiintojää, joka on kiinni saarissa, kareissa ja matalikoissa. Ulapalla jää liikkuu tuulten ja virtausten mukana ja sitä kutsutaan ajojääksi.

Merijään erikoisuuksia ovat sen sisältämät pienet, alle millimetrin mittaiset ontelot, joissa on sulaa suolaista vettä. Näitä suolatasukuja syntyy, koska jää muodostuu puhtaasta vedestä. Yli jäänyt suola jää silloin jumiin jään sisälle. Suolaveden täyttämät onkalot ja käytävät muodostavat vakaan elinympäristön tietyille planktonleville ja pikkueläimille. Ne säilyvät paremmin jään suojissa kuin avovedessä, ja ovat keväällä valmiita lisääntymään nopeasti. Levien ensimmäinen kasvupyrähdys tapahtuu jo jään sisässä ja alapinnalla. Jäällä on tätä kautta iso merkitys meren ravintoverkolle.

Jääkansi vakauttaa myös vedenalaista elämää. Esimerkiksi kalapoikaset voivat hyötyä siitä, että aallokko ei heittelee niitä. Siian lisääntymiselle jää onkin ratkaisevan tärkeää. Myös Itämeren-

behöver också is, för den föder sina kutar i en snögrotta ovanpå isen.

Utmaningar:

EUTROFIERING

Östersjön plågas av eutrofiering, det vill säga övergödning. Detta syns som en abnorm tillväxt av alger och vattenväxter. Tillväxten skapar många problem, både för havet självt och för dess kustinvånare.

När vattnet innehåller stora mängder små planktonalger blir det grumligt och ljuset kan inte tränga ner lika djupt som tidigare. Detta är skadligt för många arter och effekterna återspeglas i hela näringsväven. Den ökande produktionen i havet betyder också att bakterierna på botten, som bryter ner dött material, aktiveras och förbrukar mer syre. Detta leder till syrebrist på havsbotten. Dessa stora förändringar påverkar hela ekosystemet. Vissa arter gynnas, andra lider: klipp- och stensträndernas trådalger frodas, men blåstången försvinner. Mörtfiskarna blir fler medan flundror-nas antal minskar.

Skärgårdshavet har inget egentligt öppet havsområde. Hela Skärgårdshavet är grundt, fragmenterat och vattenutbytet är begränsat. Därför är det speciellt utsatt för eutrofiering. Särskilt belastningen från jordbruket påverkar innerskärgårdens näringsnivå. Tillståndet i de sydöstra och södra delarna av Skärgårdshavet påverkas särskilt av näringshaltigt vatten från Finska viken och den norra delen av Östersjöns huvudbassäng. Också näringsämnen från botten höjer lokalt näringshalterna i inner- och mellanskärgården.

Kväve och fosfor skapar en tillväxtspurt. Speciellt kväve och fosfor eutrofierar Östersjön, eftersom i naturligt tillstånd råder det brist på dem. När stora mängder av dessa ämnen rinner ut från land börjar algerna växa explosivt. Förutom näring, behöver algerna också värme och ljus, vilket det

norppa tarvitsee jäätä, koska se synnyttää poikasensa jäällä olevaan lumiluolaan.

Haasteet:

REHEVÖITYMINEN

Itämerta vaivaa rehevöityminen: levien ja vesikasvien liiallinen kasvu. Liikakasvu johtuu siitä, että Itämeressä on nykyisin ylenpalttisesti ravinteita. Tästä seuraa monia ongelmia sekä Itämerelle itselleen, että sen ranta-asukkaille.

Kun vedessä on paljon pieniä planktonleviä, näkyvyys vedessä heikkenee, eikä valo tunkeudu yhtä syvälle kuin ennen. Tämä haittaa monen lajin elämää ja vaikutukset heijastuvat koko ravintoverkkoon. Meren lisääntynyt tuotanto merkitsee myös, että merenpohjalla tapahtuva hajotustoiminta kiihtyy. Hajottajamikrobit kuluttavat vedestä happea ja seurauksena voi olla happikato. Tämän kaltaiset isot muutokset vaikuttavat koko ekosysteemiin. Vaikka jotkin lajit hyötyvät, toiset kärsivät: kalliopohjilla rihmalevät rehottavat, mutta rakkohauru taantuu. Särkikaloja saatetaan saada lisää, mutta kampelat vähenevät.

Suomen muista merialueista poiketen Saaristomerellä ei ole varsinaista avomerialuetta. Se on matala, rikkonainen ja vedenvaihdoltaan rajoittunut, joten se on herkkä rehevöitymiselle. Voimakaimmin sisäsaariston vesien ravinnetasoon vaikuttaa lähinnä maataloudesta tuleva kuormitus. Saaristomeren kaakkois- ja etelä- osien tilaan vaikuttavat erityisesti Suomenlahdelta ja Itämeren päältä pohjoisosasta virtaavat ravinnepitoiset vedet. Lisäksi pohjasta vapautuvat ravinteet nostavat paikoitellen väli- ja sisäsaariston ravinnetasoa.

Typpi ja fosfori saavat aikaan kasvupyrähdysten Ravinteista erityisesti typpi ja fosfori rehevöittävät Itämerta, sillä meressä on niistä luonnostaan niukkuutta. Kun maalta valuu mereen paljon lisää typpeä ja fosforia, levien kasvu roihauttaa. Ravinteiden lisäksi levät tarvitsevat myös lämpöä ja valoa, jota

alltid finns tillräckligt av på sommaren. Således regleras tillväxten av alger och vattenväxter av tillgången på näringsämnen.

I Skärgårdshavet har ytvattnets fosforhalt ökat nästan konstant sedan 1980-talet, vilket avspeglar utvecklingen i Östersjöns huvudbassäng. Det är också möjligt att mängden fosfor som frigörs från botten har ökat. Ökningen är särskilt tydlig i det bottennära djupvattnet.

Kvävehalten har å andra sidan varierat kraftigt, också om den allmänna nivån inte förändrats signifikant. Belastningen från vattendragen och den relativa andelen älvvatten i havet, avspeglas i kvävekoncentrationen i inner- och mellanskärgården.

Näringsbelastningen i Östersjön, det vill säga inflödet av näringsämnen från land och via atmosfären, började öka redan i början av industrialiseringen. Belastningen ökade snabbast under 1960–1980-talet, då näringshalterna i havet också ökade kraftigast. Sedan dess har trenden jämnats ut och på vissa håll har näringshalterna till och med sjunkit.

kesäisin kuitenkin on aina yllin kyllin. Kasvukaudella nimenomaan ravinteiden saatavuus säätelee levien ja vesikasvien kasvua.

Saaristomerellä fosforin pitoisuustaso pintavedessä on noussut selvästi lähes koko ajan 1980-luvulta asti. Erityisesti pohjanläheisen veden fosforipitoisuus on selvästi kasvanut, mikä voi johtua mahdollisesti pohjasta vapautuvan fosforin lisääntymisestä.

Typen pitoisuus taas on vaihdellut voimakkaasti, vaikka sen yleistaso ei ole merkittävästi muuttunut. Jokien tuoman typpikuormituksen sekä jokiveden suhteellisen osuuden vaihtelu merivedessä heijastuu sisä- ja välisaariston typpipitoisuuksiin.

Itämeren ravinnekuormitus – maalta ja ilmasta mereen tuleva ravinnevirta – alkoi kasvaa yhtä jalkaa teollistumisen kanssa. Voimakkaimmin kuormitus kasvoi 1960–1980-luvulla, jolloin myös meren ravinnepitoisuudet lisääntyivät jyrkimmin. Sen jälkeen kehitys on tasaantunut, ja paikoin ravinnepitoisuudet ovat jopa vähentyneet.



KLIMATFÖRÄNDRING

Klimatförändringen påverkar oundvikligen Östersjön. Klimatförändringen gör våra nordiska vintrar varmare och regnigare. Östersjön förutspås bli ganska varm och med mindre is. Ett sådant hav finns inte någonstans i världen - och har kanske aldrig funnits heller. Östersjöområdets invånare och natur står inför en ny situation. Yttertemperaturen i norra Östersjön uppskattas stiga med 2-4 grader fram till år 2100. Vi vet inte klimatförändringens alla konsekvenser för Östersjön och dess natur, men sannolikt är att havet blir mera eutrofierat.



*Lämpötila nousee
Temperaturen stiger*

SYREFRIA BOTTNAR

Tillgången på syre är en grundförutsättning för havets näringsvävar. Syrebrist drabbar främst havsbotten och de eutrofierade områdets djupvattenskikt. Syre blandas in i ytvattnet från luften och vattnets rörelser för syret djupare, ända ner till språngskiktet, men inte djupare det. Särskilt under sensommaren kan vattnet bli helt utan syre. Östersjön har alltid haft syrefria bottenar. Det syrefattiga området varierar i storlek, med saltpulserna från Atlanten, men har vuxit under 2000-talet, också i Skärgårdshavet. De djupaste delarna av Östersjöns huvudbassäng är syrefria så gott som hela tiden.

Eutrofieringen av havet förstärker syrebristen vid botten. När det finns mycket alger, blir en stor del av dem oätta. Döda algceller sjunker till botten, där bottendjuren och nedbrytarmikrober arbetar för att bryta ner dem. Samtidigt förbrukar de syret i bottenvattnet. När nedbrytningen accelererar förbrukas syret snabbare och det uppstår syrebrist. När syret tagit slut bildas giftigt svavelväte. Då dör bottendjuren och fiskarna försvinner. Vid kusterna, där det inte finns skiktning, uppstår också syrebrist i de lokala djupen. Då är eutrofieringen den bakomliggande

ILMASTONMUUTOS

Ilmastonmuutos tekee Pohjolan talvista lämpimämpiä ja sateisempia. Itämeren ennustetaan muuttuvan melko lämpimäksi ja vähäjäisemmäksi ja alueen asukkaat ja luonto ovat uuden tilanteen edessä. Tällaista merta ei ole missään maailmassa - eikä kenties ole koskaan ollut olemassakaan. Pohjoisen Itämeren pintalämpötilan arvioidaan nousevan 2–4 astetta vuoteen 2100 mennessä. Ilmastonmuutoksen kaikkia vaikutuksia Itämereen ja sen meriluontoon ei vielä tiedetä, mutta todennäköistä on, että meren rehevöityminen voimistuu.



*Suolapitoisuus laskee
Salthalten sjunker*

HAPETTOMAT POHJAT

Hapen saatavuus on meren ravintoverkon toiminnan perusedellytys. Hapestä voi olla pulaa erityisesti rehevöityneiden vesialueiden syvissä vesikerroksissa ja meren pohjalla. Happea liukenee ilmasta pintaveteen ja veden liikkeessa happi sekoittuu syvemälle, harppauskerrokseen asti, muttei sitä syvemmälle. Erityisesti loppukesällä happi voi loppua kokonaan vedestä. Itämerellä on kuitenkin aina ollut hapettomia pohjia. Hapettoman alueen laajuus aaltoilee Atlantilta tulevien suolapulssien mukaan, mutta on ollut kasvussa 2000-luvulla, myös Saaris-tomerellä. Itämeren pääaltaan syvät osat ovat lähes pysyvästi hapettomia.

Meren rehevöityminen voimistaa pohjien happikatoa. Kun leviä on paljon, suuri osa siitä jää meren eliöiltä syömättä. Kuolleet leväsolut vajoavat pohjaan, jossa pohjaeläimet ja hajottajamikrobit tekevät töitä sen hajottamiseksi. Samalla ne kuluttavat pohjavedessä olevaa happea. Hajotustoiminnan kiihtyessä happi kuluu entistä nopeammin loppuun meren pohjalta ja syntyy happikato. Hapen loputtua pohjille alkaa muodostua myrkyllistä rikkivetyä, jolloin pohjaeläimet kuolevat ja kalat kaikkooavat.

orsaken. Ökande vinterregn, en följd av klimatförändringen, spol­lar mer och mer näringsämnen från land till havet. Detta accelererar tillväxten av växtplankton. Ökande planktonproduktion accelererar syreförbrukningen på havsbotten.



*Vedenkorkeus nousee
Vattennivån stiger*

HAVETS LIVSMILJÖ OCH NÄRINGSVÄV FÖRÄNDRAS

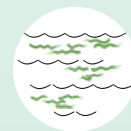
Förändringen i livsmiljöerna i Östersjön reflekteras i havets flora och fauna, men orsakssambanden är mycket komplexa. Arterna reagerar inte enbart direkt på miljöförändringen, utan också på andra arter och förändringar orsakade av dem. Främmande arter kan också hitta till Östersjön från andra hav och insjöar. Det minskande istäcket påverkar också vårens och sommarens näringssituation och därmed växtplanktonen och deras artbestånd. Hela näringsväven kan förändras på ett oförutsägbart sätt.

Minskningen av istäcket försvårar också östersjövikarens och sikens förökning. Den sjunkande salthalten kan helt utrota vissa arter från den finska kusten, till exempel ålgräset. Också blåstångens och blåmusslans utbredning kommer antagligen att minska. Å andra sidan kan arter som föredrar sötvatten bli vanligare och ta en allt större roll i havets funktioner. Till exempel vissa vattenväxter, som ål­nate, kommer med största sannolikhet att få en större utbredning. Också mörtfiskar kan sprida ut sig över ett större område.



*Lajisto muuttuu
Artbeståndet förändras*

Rannikkovesissä, jossa ei ole kerrostuneisuutta, esiintyy myös happiongelmia paikallisissa syvänteissä. Täällä rehevöityminen on hapettomuuden perimmäinen syy. Ilmastomuutoksesta seurausena talvisateet lisääntyvät ja huuhtovat mereen entistä enemmän ravinteita maalta. Tämä voimistaa kasviplanktonin kasvua. Kasvava planktontuotanto johtaa pohjien happivarantojen entistä nopeampaan loppuun kulumisen.



*Happikato ja rehevöityminen voimistuu
Syrebristen och eutrofieringen förstärks*

MEREN ELINOLOT JA RAVINTOVERKKO MUUTTUVAT

Itämeren elinolojen muutos heijastuu meren elämään mutta vaikutusketjut ovat mutkikkaita. Lajit eivät reagoi pelkästään suoraan ympäristömuutoksiin vaan myös toisiin lajeihin ja niiden aiheuttamiin muutoksiin. Itämereen voi myös tulla lisää vieraslajeja muilta meriltä ja sisävesiltä. Jääpeitteen muutokset vaikuttavat myös meren keväiseen ja kesäiseen ravintetilanteeseen ja sitä kautta kasviplanktoniin ja sen lajistoon. Koko ravintoverkko saattaa muuttua ennakoimattomasti.

Jääpeitteen väheneminen vaikeuttaa myös ratkaisevasti esimerkiksi itämerennorpan ja siian lisääntymistä. Suolaisuuden lasku voi hävittää Suomen rannikolta tyystin joitakin lajeja, esimerkiksi meriajokkaan. Myös rakkohaurun ja sinisimpukan levinneisyys luultavasti supistuu. Toisaalta makeaa vettä suosivat lajit voivat kasvattaa osuuttaan ja ottaa entistä suuremman vastuun meren toiminnoista. Esimerkiksi eräät vesikasvit, kuten ahvenvita, leviävät luultavasti nykyistä laajemmalle. Myös särkikalat



*Jääpeite vähenee
Istäcket minskar*

Livsmiljöer:

GRUNDA HAVSVIKAR

Grunda havsvikar är havsområden med djup på högst 4 meter och som till största delen är omgivna av land. De grunda vikarna varierar i storlek, öppenhet, flöde och salthalt.

Avrinningen från land transporterar fasta ämnen och näring, av vilka en stor del binds av strand- eller vattenväxtligheten. Floran är rik och mångsidig och är hem för en mängd ryggradslösa djur och insekts-larver. Många insekter lägger ägg i vikarnas varma och lugna vatten och larvstadierna utvecklas antingen i bottendyn eller i vegetationen. Fiskarna, särskilt gädda, abborre och mörtfiskar letar sig in i det grunda strandvattnet för att leka och fiskynglen inleder sina liv i dessa skyddade och skonsamma förhållanden. Större fiskar, sjöfåglar och vadare söker sig till dessa vatten för att äta fiskyngel och nedgrävda bottendjur.

Kärlväxterna i grunda vikar

Kärlväxtsamhällena har i allmänhet stor artrikedom och erbjuder skydd och föda åt många fiskar, fiskyngel och ryggradslösa djur. Till exempel vassen hör till strandvattnens kärlväxter.

I kärlväxtsamhällena finns det med Östersjön som måttstock väldigt stor artdiversitet och de är en av Östersjön nyckelbiotoper. De hittas i nästan alla grunda vattenområden, speciellt på skyddade platser. Förutom ljus behöver kärlväxter ett mjukt underlag, oftast mjuk lera eller gytta, med varierande mängder sand, grus, små stenar eller silt för att slå rot. De vanligaste undervattensarterna vid den finska kusten är borst- och ålnate.

Hotade vattenväxter trivs i grunda havsvikar

Största delen av de hotade vattenväxterna vid den finska kusten växer i grunt vatten. Att förstöra och skada deras livsmiljöer är förbjudet enligt naturskyddslagen. Genom att skydda ostörda havsvikar i naturtillstånd kan man effektivt trygga både den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna över betydande områden.

Visste du?

Också ett litet lek område kan producera fiskbestånd över ett stort område. Ett bra exempel på detta är gösen som leker i grumliga havsvikar: endast 1,4 % av den totala havsarealen producerar nästan hela landets gösyngelbestånd.

Elinympäristöt:

MATALAT LAHDET

Mataliksi merenlahdiksi luokitellaan syvyydeltään alle neljään metriin jäävät merialueet, jotka ovat suurelta osin maan ympäröimiä. Matalia merenlahtia on monenlaisia sekä koon, avoimuuden, virtaaman että suolaisuuden osalta.

Valumavedet kuljettavat rannalle kiintoainesta ja ravinteita, josta iso osa sitoutuu joko ranta- tai vesikasvillisuuteen. Kasvilajisto on runsas ja monimuotoinen, ja sen suojissa vilistää joukko erilaisia selkärangattomia eläimiä ja hyönteisten toukkia. Monet hyönteiset laskevat munansa merenlahtien lämpimään ja tyyneen veteen, ja toukkavaiheet kehittyvät joko pohja-aineksessa tai kasvillisuudessa.

Kaloista etenkin hauet, ahvenet ja särkikalat hakeutuvat mataliin rantavesiin kutemaan, ja kalanpoikaset aloittelevat elämänsä näissä suojaisissa ja lempeissä oloissa. Kalanpoikasia ja pohjaliejuun kaivautuneita selkärangattomia kokoontuvat syömään niin kookkaammat kalat kuin vesi- ja rantalinnutkin.

Rantavesien putkilokasvit

Putkilokasviyhteisöt ovat yleensä monilajisia ja tarjoavat suojaa sekä ruokaa monille kaloille, kalanpoikasille ja selkärangattomille eläimille. Esimerkiksi järviruoko kuuluu rantavesien putkilokasveihin.

Putkilokasviyhteisöissä onkin Itämeren mittakaavassa hyvin korkea lajidiiversiteetti, ja ne ovat yksi Itämeren avainluontotyypeistä. Niitä löytyy lähes kaikilta matalilta vesialueilta, etenkin suojaisista paikoista. Valon lisäksi putkilokasvit tarvitsevat juurtuakseen pehmeää pohjaainesta, tyypillisemmin pehmeää savea tai liejua. Suomen rannikon yleisimmät vedenalaiset putkilokasvit ovat hapsi- ja ahvenvita.

Uhanalaiset vesikasvit viihtyvät matalissa merenlahdissa

Matalista rantavesistä löytyy suurin osa Suomen rannikon uhanalaisista vesikasveista. Niiden elinympäristöjen hävittäminen ja haittaaminen on kielletty luonnonsuojelulaissa. Suojelemalla luonnontilaisia ja luontoarvoiltaan erityisiä merenlahtia, voidaan laajankin alueen monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluja turvata tehokkaasti.

Tiesitkö?

Pienikin lisääntymisalue voi tuottaa kalakannan laajalle alueelle. Hyvä esimerkki on rannikon sameissa merenlahdissa kuteva kuha: 1,4 % merialueesta tuottaa lähes koko kuhakannan poikaset.

HÅRDA BOTTNAR

Hårda bottenar, alltså stenar och berg karakteriseras av flera skikt med samhällen av alger och ryggradslösa djur. Artsammansättningen bestäms av vattnets salthalt, mängden ljus och av växtplatsens exponering. Olika havsområden kan därför vara mycket olika. De hårda bottenarna delas in i fyra zoner beroende på artsammansättningen.

Trådalgszonen

Artsammansättningen i trådalgszonen nära ytan varierar mellan områden, men grönslick är ofta den överlägset vanligaste arten överallt. Trådalgerna växer snabbt och erövrar nya klippytor i takt med att vattnet stiger och sjunker. Det varma och ljusa ytvattnet i trådalgszonen erbjuder perfekta förhållanden bland algerna för många ryggradslösa djurarters yngel.

Blåstångszonen

Tångzonen börjar vanligtvis där trådalgerna slutar och artsammansättningen övergår gradvis från den ena zonen till den andra. Blåstången upprätthåller ett omfattande samhälle av ryggradslösa djur. Till de vanligaste hör olika märlor, tånggråsuggor, musslor och snäckor.

Rödalgzonen

Zonens algar kan växa på djup där ljuset inte räcker till för andra alger. Liksom de större tångarterna ökar rödalgerna revens biodiversitet och erbjuder skydd och mat åt ett mångfaldigt djursamhälle. Till de vanligaste arterna hör gaffeltång, ullsläke, kilrödblåd och blåtonat rödblåd.

Blåmussel- och polypsamhällen

Algzonerna sträcker sig så långt ner som ljuset når. Då fotosyntes blir omöjligt, frigörs ytorna till boplats för sessila, filtrerande arter, såsom blåmusslor och polyper. Särskilt blåmusselbäddarna erbjuder mat och skydd för många arter av ryggradslösa djur och sjöfåglar.

Blåstångsbottenar

De stora tångruskorna kantar klippstränderna som vajande undervattensskogar. Blåstången är Östersjöns största och ståtligaste alg och deras samhällen har varit föremål för omfattande forskning. I områden där salthalten överskrider 4 ‰ kan blåstången växa så tät att den bil-

KOVAT POHJAT

Kovia pohjia, eli kiviä ja kalliota, luonnehtivat tyypillisesti monikerroksiset levä- ja selkärangatonyhteisöt. Lajisto määrittyy veden suolaisuuden, valon määrän ja kasvupaikan avoimuuden perusteella, joten erot merialueiden välillä ovat suuria. Kovat pohjat jaetaan neljään vyöhykkeeseen lajiston perusteella.

Rihmalevävyöhyke

Pinnanläheisen rihmalevävyöhykkeen lajisto vaihtelee alueellisesti, mutta usein vyöhykkeen yleisin laji on viherahdinparta. Nopeakasvuiset rihmalevät valtaavat kalliopintoja veden noustessa ja laskiessa ja rihmalevävyöhyke on usein hyvin yhtenäinen. Valoisa ja lämmin pintavesi tarjoaa selkärangattomien poikasille hyvät kasvuolot levärihmastojen seassa.

Hauruvyöhyke

Hauruvyöhyke alkaa yleensä rihmalevävyöhykkeen alareunalta ja vyöhykkeet sekoittuvat sujuvasti. Hauruvyöhyke ylläpitää laajaa, erilaisista selkärangattomista muodostuvaa eläinyhteisöä, jossa yleisimpiä lajeja ovat katkat, siirat, simpukat ja kotilot.

Punalevävyöhyke

Vyöhykkeen levälajeille on ominaista selviytyminen syvyyksissä, joissa valo ei riitä muille lajeille. Haurujen lailla myös punaleväyhteisöt elävöittävät riuttojen rakenteita ja tarjoavat suojaa ja ruokaa monilajiselle eläinyhteisölle. Yleisimpiä lajeja ovat haarukkalevä, punahelmilevä, töpöpunaröyhelö sekä sarvipunaliuska.

Sinisimpukka- ja polyyppiyhteisöt

Levävyöhykkeet ulottuvat niin syvälle kuin valoa riittää. Kun yhteyttäminen käy mahdottomaksi, vapautuvat pinnat suodattajien, kuten sinisimpukoiden ja polyyppien asuinpaikoiksi. Etenkin sinisimpukkayhteisöt tarjoavat ruokaa tai suojaa monille selkärangattomille ja linnuille.

Haurupohjat

Metsämaisina kasvustoina kalliorantoja reunustavat haurut ovat Itämeren kookkain ja näyttävin leväyhteisö, jota on tutkittu paljon. Hauruja esiintyy 0,5-5 metrin syvyydessä, mikäli veden suolapitoisuus ylittää 4 ‰. Hyväkuntoisten haurujen sekovarret kasvavat yleensä

dar en egen zon på djup mellan 0,5 och 5 meter. En välmående blåstångsruska blir oftast 20 - 60 cm lång, på skyddade platser kan den bli upp till en meter.

Blåstången bildar en av Östersjöns nyckellivsmiljöer på hårda bottenar för alla de arter som den skyddar och upprätthåller. Bland tången hittar man andra alger samt en fauna av både ryggradslösa djur (bl.a. märkräftar, vattengräsuggor och snäckor) och fiskar som tånglaken och storspiggen.

SANDDYNER

Sandrevlar är åsar och ryggar av sand, grus, silt och lera som reser sig från den platta sandbädden. Revlarna har ofta ett rätt liknande växt- och djurliv som den omgivande sandbädden. Artsammansättningen beror på bottenmaterialet, men också på djupet, ljusmängden, salthalten och exponeringen. Största delen av sandbottenarna ligger på relativt grunda vatten (<20 m) eftersom vågrörelserna här för bort det allra finaste materialet.

Eftersom sandrevlar är i ständig rörelse är de en besvärlig miljö för växtligheten, speciellt på exponerade stränder. I lite mera skyddade områden kan växtligheten bli mycket mångformig. I öppna områden dominerar sandbottenarna oftast av bandtång som också kallas ålgräs, eller knölsträfs, en lågvuxen kransalg. Utöver dem förekommer också natingar, särvar, natearter och borststräfs.

Undervattensväxternas rotsystem binder det lösa bottenmaterialet och håller det på plats. De bromsar upp vågströmmar och erbjuder livsmiljöer för många ryggradslösa djur, såsom havsborstmaskar, musslor och kräftdjur.

Ålgräsängar

Ålgräsängarna myllrar av liv och är också en av Östersjöns nyckelbiotoper. Ålgräsets rötter binder det lösa bottenmaterialet och på så sätt skapas en livsmiljö som är mer mångformig än en bar sandyta. Ålgräset behöver både ljus och tillräckligt salt vatten för att frodas. Största delen av Finlands ålgräsängar finns därför i Skärgårdshavet och västra Finska viken på 1-8 meters djup. Ålgräset trivs bäst på sand. Arten gynnas också av ett kontinuerligt mildt vågsvall som håller botten och ålgräset rena från påväxt och drivande alger. De smala bladen sticker upp ungefär en halv meter ovanför botten och betas av många små snäckor och kräftdjur.

20-60 cm:n pituisiksi, mutta suojaisissa oloissa pisimmät kasvustot voivat ylittää jopa metrin mittaan.

Rakkohaurut muodostavat yhden Itämeren kovien pohjien avainluontotyyteistä ylläpitämällä suojissaan laajaa seuralaislajistoa. Haurujen seasta löytyy muiden levien ja selkärangattomien (mm. katkat, siirat, kotilot) lisäksi myös useita kalalajeja, kuten kiviniilikka ja kolmipiikki.

HIEKKAPOHJAT

Vedenalaisilla hiekkasärkillä tarkoitetaan enimmäkseen hiekasta, sorasta, hiesusta ja liejusta muodostuvia pohjia, jotka kohoavat tasaisesta hiekkapohjasta. Särkkien eliöstö on usein samanlaista kuin tasaisenkin hiekkapohjan, ja lajistoa määrittävät pohja-aineksen lisäksi myös syvyys, valon määrä, veden suolaisuus ja rannan avoimuus. Suurin osa hiekkapohjista sijaitsee suhteellisen matalassa vedessä (< 20 m), mistä aaltoliike kuljettaa hienomman aineksen pois.

Liikkuvana alustana hiekkasärkät ovat hankala kasvupaikka kasvillisuudelle, etenkin avoimilla alueilla. Suojaisemmillä paikoilla pohjien kasvillisuus voi olla hyvinkin monimuotoista. Avoimilla paikoilla hiekkapohjia hallitsevat yleensä meriajokas tai matalakasvuiset mukulanäkinparrat. Näiden lisäksi hiekkapohjien lajistossa ovat yleisiä myös hapsikat, vidat ja harmaanäkinparrat.

Uposkasvien juurakot sitovat liikkuvan pohja-aineksen aloilleen, lieventävät aaltojen luomia virtauksia ja luovat elinympäristön monille selkärangattomille, kuten monisukasmadoille, simpukoille ja äyriäisille.

Meriajokasniityt

Elämää kuhisevat meriajokaskasvustot ovat yksi Itämeren avainluontotyyteistä. Juurakot sitovat liikkuvaa pohja-aineista aloilleen luoden paljasta hiekkapohjaa monimuotoisemman elinympäristön useille eliölajeille. Meriajokas tarvitsee valoa ja suolaista vettä selviytyäkseen. Suurin osa Suomen rannikon meriajokasniityistä löytyykin Saaristomereltä ja läntiseltä Suomenlahdelta, 1-8 metrin syvyydestä. Hiekka on meriajokkaalle paras kasvualusta. Elinoloja parantaa myös jatkuva lievä merenkäynti, joka pitää pohjan sekä meriajokkaan versot puhtaana irtonaisesta levästä. Kapealehtiset kasvit ulottavat versonsa noin puolen metrin korkuiseksi, ja lehkillä laiduntavat monet kotilot ja äyriäiset.

Hot mot livsmiljöerna på sandbottnar

Eutrofieringen gör vattnet grumligare, vilket minskar det potentiella tillväxtområdet för växtdominerade sandbottnar. Också rena sandbottnar kan täckas av dy och gytta när sedimenteringen ökar efter muddring och deponering av muddermassor. Trådalerna som gynnas av eutrofieringen rivs loss och bildar mattor som sjunker till botten där de täcker både sanden och den tidigare växtligheten, vilket också försämrar syresituationen på botten. Också den potentiella användningen av landmaterial, såsom sand- och grusuttag utgör ett mindre hot.

DJUPA BOTTNAR

Ljuszonen i Östersjön når i bästa fall över 20 meter, varefter mörkret börjar bli ett permanent tillstånd. När djupet växer förändras artsammansättningen och så småningom finns det inte längre några fotosyntetiserande växter och alger kvar. De ersätts av olika typer av ryggradslösa djur.

Blåmussla

Blåmussslan är en av Östersjöns vanligaste och mest betydande botten djur. Finlands tätaste blåmusselkolonier finns i sydväst, där vattnets salthalt inte faller under 5 ‰, vilket är musslornas minimigräns. Blåmusslor lever ofta i täta samhällen, musselbäddar, som täcker ytor från några kvadratmeter till flera hektar och tävlar med algerna om hårda ytor att fästa sig på. Eftersom blåmusslor är djur och inte fotosyntetiserar utan filtrerar sin föda från vattnet, finns den tätaste koncentrationen strax under den ljusa zonen, på 8 – 12 m djup, där bara enstaka alger kan klara sig. Blåmussslan förökar sig genom att släppa ut könsceller i vattnet där de befruktas. För att en ny koloni ska kunna uppstå måste underlaget vara fritt från trådalger, dy och andra djur.

Blåmussslan är en av Östersjöns nyckelarter och blåmusselbäddarna en nyckelbiotoper. Musselbäddarna erbjuder skydd och mat för en lång rad andra ryggradslösa djur, såsom snäckor, märkräftar, tånglöss och olika maskar. Även om en lindrig ökning av vattnets näringshalt gynnar blåmusslorna, blir längre eutrofieringsperioder skadliga också för dem. Eutrofieringen ökar dessutom tillväxten av trådalger och sedimentsamlingen, vilket så småningom kväver hela blåmusselbädden.

Hiekkapohjien elinympäristöjen uhat

Rehevöitymisen myötä samentuneet vedet vähentävät potentiaalista kasvualaa kasvivaltaisilta hiekkapohjilta, ja puhtaat hiekkapohjat liettyvät ruoppausten ja läjitysten aiheuttaman sedimentaation myötä. Lisääntyneet rihmalevät muodostavat irti repeytyeinä rihmalevämattoja, jotka vajoavat pohjaan ja peittävät sekä kasvillisuuden että puhtaan hiekkapohjan, heikentäen pohjan happitilannetta. Pienemmän uhan muodostaa myös mahdollinen maa-aineksen käyttö, kuten hiekan ja soran nostot.

SYVÄT POHJAT

Itämeren valoisa vyöhyke ulottuu parhaimmillaan yli 20 metrin syvyyteen, minkä jälkeen pimeys alkaa olla pysyvä tila. Lajisto muuttuu syvyyden kasvaessa, ja lopulta viimeisetkin auringonvaloa yhteyttämiseen tarvitsevat kasvit ja levät jäävät pois. Tilalle tulevat eri-laiset selkärangattomat eläimet.

Sinisimpukka

Sinisimpukat ovat yksi Itämeren merkittävimmistä ja yleisimmistä pohjaeläimistä. Suomen rannikon tiheimmät sinisimpukkayhteisöt sijaitsevat lounaisrannikolla, missä veden suolapitoisuus ei putoa alle sinisimpukan edellyttämän 5 ‰:n. Ne elävät usein tiheinä yhteisöinä, joiden pinta-alat vaihtelevat muutamista neliömetreistä hehtaareihin ja kilpailevat levien kanssa kovista kiinnittymispinnoista. Koska sinisimpukat eivät yhteytä vaan suodattavat ravintonsa vedestä, niiden suurimmat tiheydet löytyvät valoisan vyöhykkeen alapuolelta, 8-12 metrin syvyydestä, missä levien määrä on vähäinen. Sinisimpukat lisääntyvät vapauttamalla sukusolunsa veteen hedelmöittymistä varten. Kiinnittymisalustan täytyy olla paljas rihmalevistä, lietteestä ja muista eläinlajeista, jotta uusi kolonia voi muodostua.

Sinisimpukka kuuluu Itämeren avainlajeihin ja sinisimpukkayhteisöt avainluontotyyppeihin. Runsaat koloniat tarjoavat suojaa ja ravintoa useille selkärangattomille, kuten kotiloille, katkoille, leväsiiroille ja madoille. Vaikka ravinteiden lievä lisääntyminen vedessä hyödyttääkin sinisimpukoita, on rehevöityminen pitkittyneenä haitallista niillekin. Lisäksi rehevöitymisestä johtuva rihmalevien ja sedimentin kasaantuminen tukahduttavat simpukkayhteisöjä.

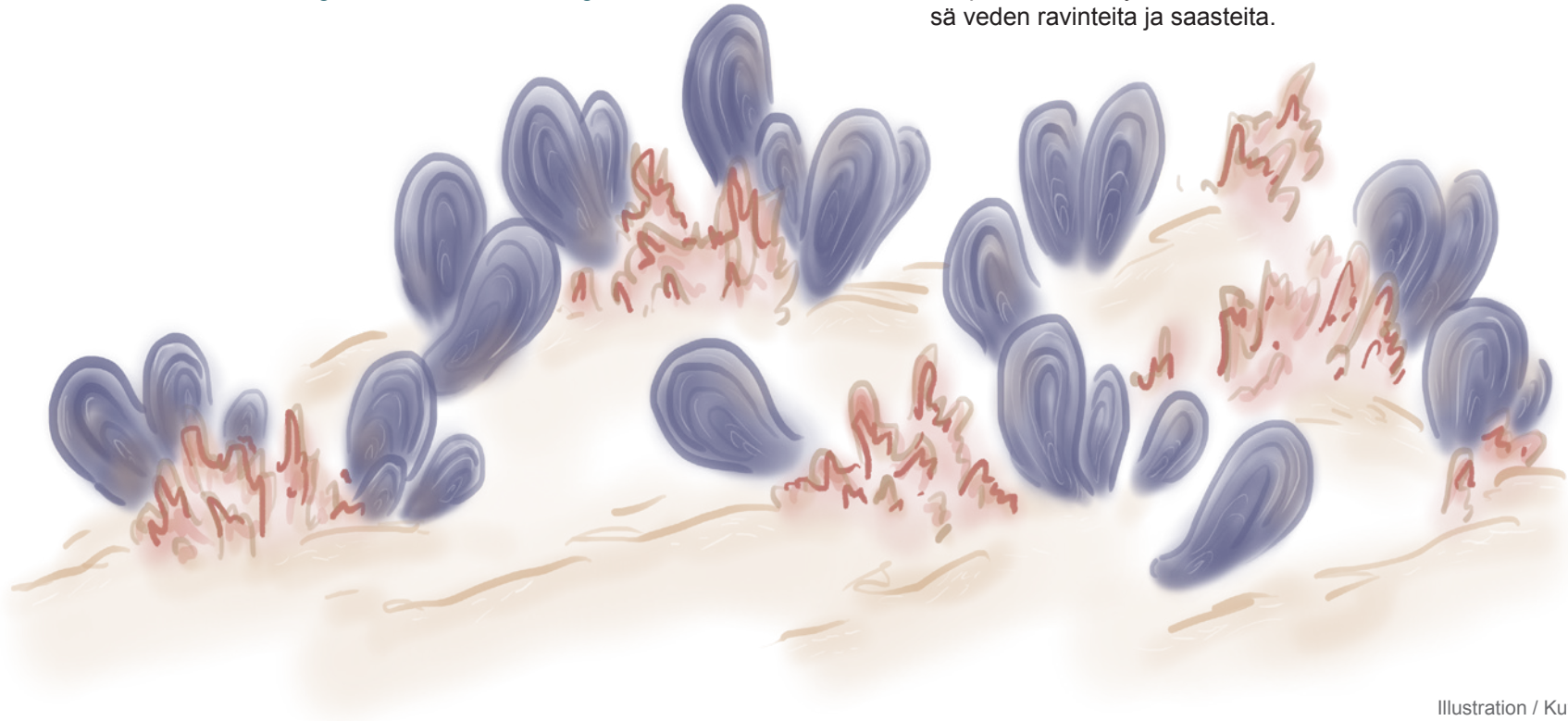
Hot mot livsmiljöerna på de djupa bottenarna

En följd av att vattnens övergödning är lokal syrebrist i sänkor. Då syret tar slut börjar det fosfor som är bundet i botten-sedimenten frigöras tillbaka ut i vattnet, vilken leder till en ödesdiger belastnings-spiral som göder sig själv då det organiska material som producerats i det övergödda området sjunker till botten och nedbrytningen av detta förbrukar syre från de redan sinande lagren. Fenomenet kallas intern belastning.

De mjuka bottenarnas djur rör om i botten-sedimenten och för syre till ytlagren. På så vis ökar de bindningen av fosfor och minskar områdets övergödning. Dock leder en utdragen syrebrist till att även de tåligaste arterna på sikt försvinner.

Visste du?

Östersjöns blåmusslor uppskattas filtrera en vattenmängd som motsvarar hela Östersjöns vattenvolym varje år. Den långsamt rörliga och relativt långlivade musslan är en bra indikator på förändringar i vattenkvalitet eftersom de absorberar näringsämnen och föroreningar ur vatten.



Uhat syvien pohjien elinympäristöille

Vesien rehevöitymisen yhtenä seurauksena on paikoittainen syvänteiden happikato. Meren pohjasedimenttiin sitoutunut fosfori alkaa hapen loppuessa vapautua takaisin veteen ja seurauksena on kohtalokas itseään ruokkiva kuormituskierte, kun rehevän alueen tuottama eloperäinen aines vajoaa pohjalle ja sen hajoaminen ennestään kuluttaa pohjan vähäisiä happivaroja. Ilmiötä kutsutaan sisäiseksi kuormitukseksi.

Pehmeiden pohjien eläimet myllertävät pohja-ainesta ja tuovat sedimentin pintakerrokseen happea. Näin ne lisäävät fosforin sitoutumista ja vähentävät alueen rehevöitymistä. Kuitenkin pitkittynyt hapettomuus hävittää aikanaan sitkeimmätkin pohjaeläimet.

Tiesitkö?

Sinisimpukoiden arvellaan suodattavan koko Itämeren vesimassaa vastaavan vesimäärän joka vuosi. Hidasliikkeinen ja pitkäikäinen sinisimpukka kertoo hyvin veden laadun muutoksista, sillä ne sitovat itseensä veden ravinteita ja saasteita.

A stylized illustration of a seal swimming in the water. The seal is grey with a white belly and has its head above water, looking towards the left. There are blue wavy lines representing water and some small green plants at the bottom. The background is a light blue gradient.

ÖPPNA HAVET

Skärgårdshavets femte livsmiljö är det öppna havet. Med det öppna havet menas ett havsområde där det åtminstone i en riktning inte finns land vid horisonten. Det öppna havet är en viktig spridningsväg för såväl arter som naturtyper. Det öppna havets ekosystem består främst av vattenpelaren, men också till botten sjunkande organiskt material samt bottensediment som väller upp i vattenpelaren med strömmarna påverkar hur ekosystemet fungerar. Vattenpelaren i det öppna havet är förutom sälarnas och fiskarnas levnadsmiljö också hem till ett flertal smådjur.

ULAPPA

Saaristomeren viides elinympäristö on ulappa. Ulapalla tarkoitetaan laajaa avointa merialuetta, jossa ainakin yhdellä suunnalla horisontti rajoittuu mereen eikä maahan. Ulappa on tärkeä leviämisreitti sekä lajeille että luontotyypeille. Ulappaekosysteemi muodostuu lähinnä vesipatsaasta, mutta ekosysteemin toimintaan vaikuttavat myös pohjaan vajoava orgaaninen aines ja pohja-ainesta takaisin vesipatsaaseen nostavat kumpuvirtaukset. Ulapan vesipatsas on kalojen ja hylkeiden lisäksi myös monien pikkuruisten eliöiden kasvuympäristö.

FORSKNING VID SKÄRGÅRDHAVET

Förutom naturvetare rör sig bland annat marinarkeologer och historiker på Skärgårdshavet. En del av forskningen är mycket praktisk och tjänar till exempel användningen och förvaltningen av havet. Flera statliga forskningsinstitut, universitet och yrkes-högskolor deltar i forskningen om Skärgårdshavet.

Den finska havsforskningen utvecklas och koordineras av FINMARI-konsortiet som grundades 2014. Konsortiet täcker hela havsforskningsfältet, från fysikalisk havsforskning till geologi, marinbiologi och fiskforskning. Förutom klimatförändringar, övergödning av Östersjön och skadliga ämnen omfattar forskningsområdena även buller, plast och främmande arter, samt teman som uppkommit till följd av sjösäkerheten och den gröna omställningen. FINMARI säkrar att marina forskningsmetoder, fartyg, utrustning och laboratorier är moderna och delas av alla.

FINMARI tillhandahåller en finsk marin forskningsmiljö för forskning, utveckling, innovationsverksamhet och skydd av Östersjön samt utvecklar den i nationellt och internationellt samarbete. FINMARI är ett konsortium av 4 forskningsinstitut och 3 universitet och samordnas av Finlands miljöcentral. I konsortiet ingår Helsingfors och Åbo universitet, Åbo Akademi, Finlands miljöcentral, Meteorologiska institutet, Geologiska forskningscentralen och Naturresurscentret. De olika parterna kompletterar varandra med sina forskningsredskap och expertis och tar dem till gemensam användning. De finska havsforskningsfartygen Aranda och Geomari, ett flertal automatiska mätstationer och mätanordningar hör till de viktigaste resurserna liksom forskningslaboratorier och universitetsfältstationerna i Tvärminne, på Själö samt på Husö och i Korpoström.

TUTKIMUSTA SAARISTOMERELLÄ

Luonnontieteilijöiden ohella Saaristomerellä liikkuu muun muassa meriarkeologeja ja -historioitsijoita. Osa tutkimuksesta on hyvin käytännönläheistä ja palvelee meren käyttöä ja hoitoa. Saaristomeren tutkimuksen laajalla kentällä toimii useita tutkimuslaitoksia, yliopistoja ja ammattikorkeakouluja.

Suomalaista merentutkimusta kehittää ja koordinoi FINMARI-yhteenliittymä, joka perustettiin vuonna 2014. Se kattaa koko merentutkimuksen kentän fysikaalisesta merentutkimuksesta geologiaan, meribiologiaan ja kalatutkimukseen. Tutkimusaiheita ovat ilmastomuutoksen, Itämeren rehevöitymisen ja haitallisten aineiden lisäksi melu, muovi ja tulokaslajit, sekä meriturvallisuuden ja vihreän siirtymän mukanaan tuomat aiheet. FINMARI varmistaa, että merentutkimuksen menetelmät, alukset, välineet ja laboratoriot ovat nykyaikaisia ja kaikkien yhteisessä käytössä.

FINMARI on 4 tutkimuslaitoksen ja 3 yliopiston yhteenliittymä, jota koordinoi Suomen ympäristökeskus. Siihen kuuluvat Helsingin ja Turun yliopistot, Åbo Akademi, Suomen Ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos, Geologian tutkimuskeskus ja Luonnonvarakeskus. Yhteenliittymä luo perustan suomalaiselle mereen liittyvälle tutkimus-, kehitys-, ja innovaatiotoiminnalle, sekä Itämeren suojelulle kehittäen sitä kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön voimin. Eri osapuolet täydentävät toisiaan tutkimusvälineillään ja osaamillaan tuoden ne yhteiseen käyttöön. Tärkeimpiä resursseja ovat suomalaiset meren tutkimusalukset Aranda ja Geomari, lukuisat automaattiset mittausasemat, mittalaitteet sekä tutkimuslaboratoriot ja yliopistojen kenttäasemat Tvärminnessä, Seilissä, Husölä ja Korpoströmissä.

Skärgårdscentrum Korpoström



Korpoström är ett mångsidigt skärgårdscen- rum i Korpo i Pargas (60°06,6', 21°36'). Centret invigdes 2004. I Korpoström ordnas vetenskaps- och konstutställningar, seminarier om skärgårdsfrågor, föreläsningsserier och temadagar. Också Forststyrelsen, som verkar i skärgårdscentret, har marinbiologiska aktiviteter på stationen.

Skärgårdscentret fungerar också som Åbo Akademis fältstation i Skärgårdshavet. Forskningsverksamheten på fältstationen koncentrerar sig på experimentell marinekologi.

Tyngdpunkten ligger på utbredning en och funktionen i litorala zonens växt- och djursamhällen, sedimentens biogeokemi och funktionell biodiversitetsforskning. Vid sidan av dykningar deltar forskarna i inventeringar av Östersjöns havs- och kustnatur. Stationen fungerar också som bas för den terrestriska forskningen i skärgården. Forskningsstationen deltar i och hör till flera nordiska och europeiska forskningsprojekt och är en del av konsortiet FINMARI. Åbo Akademiens akvarier och mesokosmos-utrymmen hör till MESOCOSM-nätverket.

Saaristokeskus Korpoström

Korpoström on Korppoossa Paraisilla (60°06,6', 21°36') sijaitseva monitoiminen saaristokeskus, joka on perustettu vuonna 2004. Korpoström järjestää tiede- ja taidenäyttelyitä, saaristoaiheisia seminaareja, luentosarjoja ja teemapäiviä. Saaristokeskuksessa toimivalla Metsähallituksella on paikalla meribiologista toimintaa. Saaristokeskus on myös Åbo Akademin kenttäasema Saaristomerellä. Aseman tutkimus keskittyy kokeelliseen meriekologiaan. Painopisteet ovat littoraalivyöhykkeen kasvi- ja eläinyhteisöjen levinneisyys ja toiminta, sedimenttien biogeokemia ja toiminnallinen biodiversiteettitutkimus. Sukellustöiden ohessa asemalla osallistutaan osittain Itämeren meri- ja rannikkoluonnon inventointiin. Asema toimii myös saariston terestritutkimuksen tukikohtana. Tutkimusasemana se osallistuu ja kuuluu useisiin pohjoismaisiin- ja Eurooppalaisiin tutkimushankkeisiin ja on osa FINMARI-yhteenliittymää. Åbo Akademin akvaario ja mesokosmitilat kuuluvat MESOCOSM-verkostoon.



Forskningsinstitutets fältstation



Bild / Kuva: Hanna Karvinen

Forskningsinstitutets fältstation ligger på den historiska ön Sjalö i mellersta Skärgårdshavet (Nagu, Pargas). Den har fungerat på Sjalö året runt sedan 1964 och är en del av Åbo universitets Biodiversitetssenhet.

Forskningsinstitutets verksamhet koncentrerar sig på tvärvetenskaplig forskning av Skärgårdshavet och Östersjön, främst långtidsövervakning och modellering av havsmiljöns tillstånd. Det inkluderar observationer av både långtidsförändringar och kortvariga processförändringar, med hjälp av en automatiserad profilerande mättingsboj. Sedan början av 1980-talet har man också haft ett långtidsprojekt om strömmingens reproduktionsbiologi.

Forskningsinstitutet erbjuder gästande forskare, lärare och studerande forskningstjänster, till exempel arbets- och laboratorietrymmen, forskningsutrustning, båttransporter och båtar att hyra samt långtidsdata över öns arter och havets tillstånd.

Saaristomerens tutkimuslaitos

Saaristomerens tutkimuslaitoksen kenttäasema sijaitsee Saaristomerens keskiosissa sijaitsevalla historiallisella Seilin saarella (Nauvo, Parainen). Se on osa Turun yliopiston Biodiversiteettiyksikköä ja on toiminut Seilissä ympärivuotisesti vuodesta 1964 lähtien.

Tutkimuslaitoksen toiminta keskittyy Saaristomerens ja Itämerens alueen monitieteelliseen tutkimukseen, jonka keskiössä on meriympäristön tilan pitkäaikaisseuranta ja mallinnus. Se sisältää sekä pitkäaikaismuutosten että lyhytaikaisten prosessimuutosten havainnointia automaattisella profiloivalla mittauspoijulla. 1980-luvun alusta lähtien tutkimuslaitoksella on ollut meneillään silakan lisääntymisbiologiaa tutkivaa pitkäaikaishanketta.

Saarella vieraileville tutkijoille, opettajille ja opiskelijoille tarjotaan tutkimuspalveluita, joihin kuuluvat mm. työskentely- ja laboratoriotilat, tutkimusvälineet, venekuljetus- ja vuokrauspalvelut sekä saaren lajistoon ja meren tilaan liittyvät pitkäaikaisseuranta-aineistot.



Bild / Kuva: Hanna Karvinen

Atmosfär- och havsforskningsstationen på Utö



Bild / Kuva: Hanna Karvinen

Ön ligger i utkanten av Skärgårdshavet och har en lång tradition av både väder- och havsobservationer. De regelbundna väderobservationerna inleddes 1881 och mätningarna av vattnets temperatur och salthalt påbörjades 1900.

Meteorologiska institutets atmosfär- och havsforskningsstation på Utö utför mångsidiga meteorologiska, växthusgas-, aerosol- och havsmätningar. Meteorologiska institutet samarbetar med Finlands miljöcentral (Syke). Parametrar som mäts vid och under havsytan är vågor, vattentemperatur, salthalt, näringsämnen, klorofyll och fytoplanktonsamhällets struktur. Stationen är en del av den finländska havsforskningsinfrastrukturen (FINMARI).

År 2014 byggdes en mätstuga nära stranden, som ger mångsidiga observationer av havets tillstånd, fysik och biologi i realtid. I stugan finns automatiska analysapparater till vilka kontinuerligt pumpas nytt havsvatten. Stugan är försedd med en kabelförbindelse som möjliggör dataöverföring från, och elförsörjning till mätapparatur på havsbotten. I stugan finns också utrymme för olika typer av mätningsskampanjer.

Utöns ilmakehä- ja merihavaintoasema

Saaristomeren uloimmalla reunalla sijaitsevalla saarella on pitkät perinteet sekä sää- että merihavainnoissa. Säähavaintoja alettiin tehdä vuonna 1881 ja veden lämpötilan ja suolaisuuden mittauksia vuonna 1900.

Ilmatieteen laitoksen omistamalla Utön ilmakehä- ja merihavaintoasemalla tehdään monipuolisia meteorologisia, kasvihuonekaasu-, aerosoli- ja merimittauksia. Ilmatieteen laitos tekee merimittauksia yhteistyössä Syken kanssa. Meren pinnalla ja sen alapuolella mitattavia muuttujia ovat aallot, veden lämpötila, suolapitoisuus, ravinteet, klorofylli ja kasviplanktoniyhteisön rakenne. Asema on osa suomalaista merentutkimusinfrastruktuuria (FINMARIa).

Vuonna 2014 saarelle rakennettiin rannan läheisyyteen mittausmökki, joka mahdollistaa monipuoliset reaaliaikaiset havainnot meren tilasta, fysiikasta ja biologiasta. Mökissä oleviin automaattisiin analyysilaitteisiin pumpataan jatkuvasti merivettä. Mökistä on tiedonsiirron ja sähkönsyötön mahdollistava kaapeliyhteys useaan meren pohjassa olevaan mittauslaitteistoon. Siellä on myös tilaa erilaisten mittauskampanjoiden toteuttamiselle.

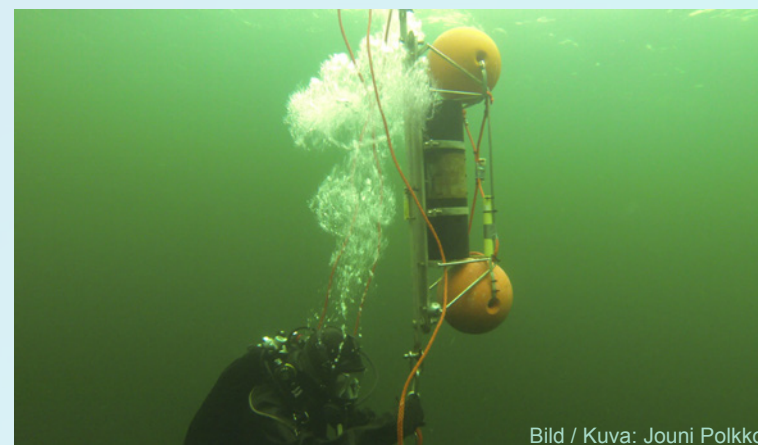
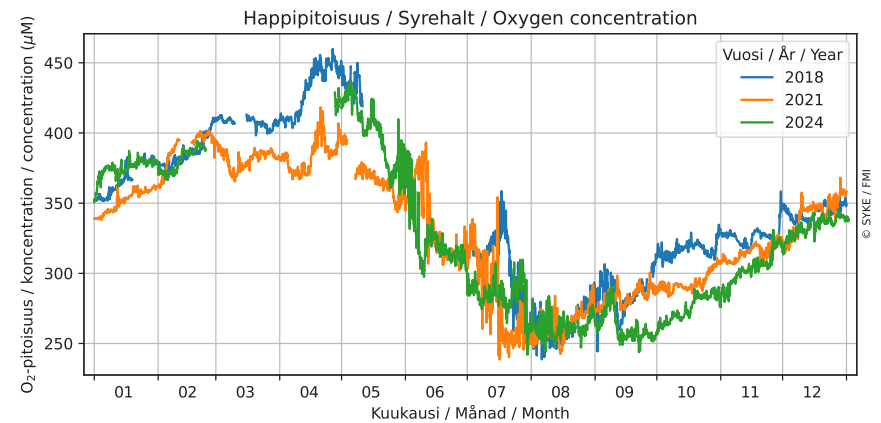
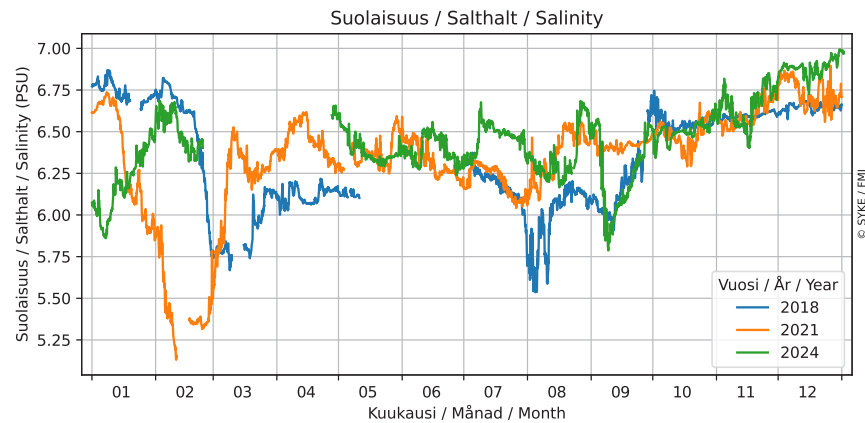
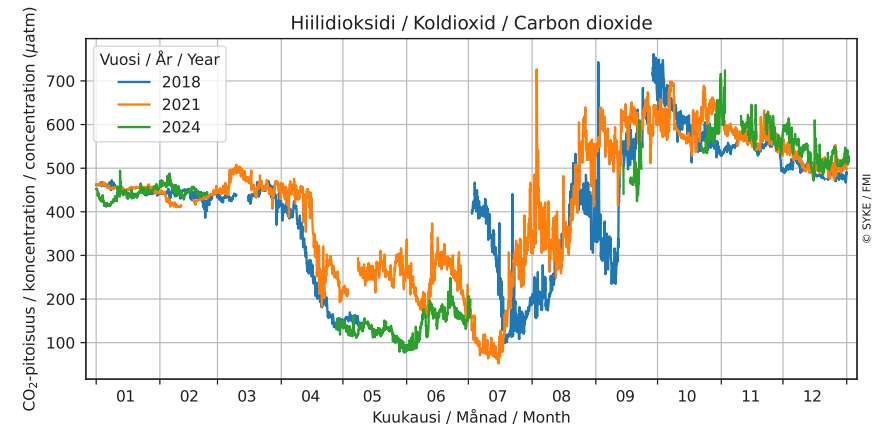
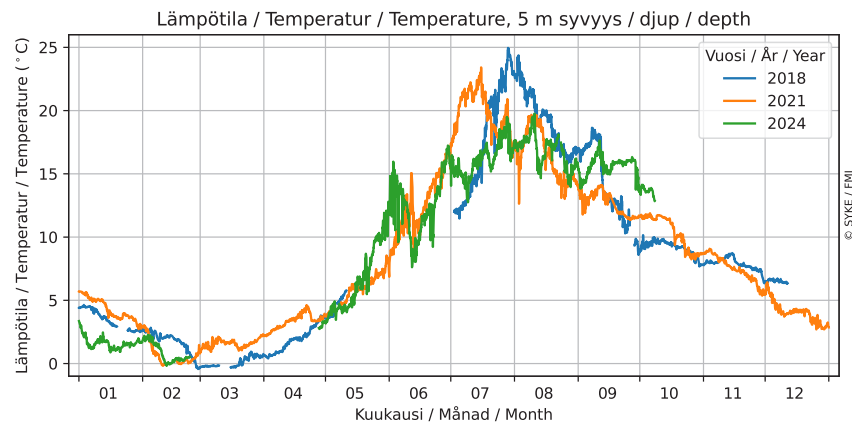


Bild / Kuva: Jouni Polkko



På Utös havsobservationsstation mäts bland annat havets temperatur, koldioxid-, salt- och syrehalter. Ovan diagram över mätningar från 2018, 2021 och 2024.

Utön meriasemalla mitataan muun muassa meren lämpötilaa, hiilidioksidipitoisuuksia, suolaisuutta ja happipitoisuutta. Yllä kuvaajia vuosien 2018, 2021 ja 2024 mittauksista.

Avslutningsvis

Dessa texter om Skärgårdshavets grundläggande fakta och forskning har ursprungligen publicerats år 2025 i Skärgårdscentrum Korpoströms huvudutställning *5,9‰ – Dyk in i Skärgårdshavet*, 9.5–30.10.2025.

Utställningen var en del av temaåret Skärgårdshavet 2025, som koordinerades av Skärgårdshavets biosfärområde i samarbete med Åbo Akademi och Åbo universitet. Syftet med temaåret var att presentera aktuell forskning om Skärgårdshavet och främja dialogen mellan forskare och den lokala befolkningen. Målet var att öka forskningsbaserad medvetenhet, stödja en öppen diskussion och samtidigt en livskraftig skärgård genom att skapa hopp och motivation att agera för en hållbar framtid i skärgården.



Lopuksi:

Nämä Saaristomeren perustietoa ja tutkimusta käsittelevät tekstit ovat alun perin julkaistu vuonna 2025 Saaristokeskus Korpoströmin päänäyttelyssä *5,9‰ - Sukella Saaristomereen*, 9.5.–30.10.2025.

Näyttely oli osa Saaristomeren biosfäärialueen koordinoimaa ja yhdessä Åbo Akademin ja Turun yliopiston kanssa järjestettävää teemavuotta Saaristomeri 2025. Teemavuoden tavoitteena oli esitellä ajankohtaista Saaristomerta koskevaa tutkimustietoa ja edistää vuoropuhelua tutkijoiden ja paikallisten asukkaiden välillä. Tarkoituksena oli lisätä tutkimukseen perustuvaa tietoisuutta, tukea avointa keskustelua ja samalla elinvoimaista saaristoa luomalla toivoa sekä motivaatiota toimia kestäväen tulevaisuuden puolesta saaristossa.



**Medverkande sakkunniga / Toteutukseen osallistuneet
asiantuntijat:**

Fredrik Strandman, Åbo Akademi

Olav Ekklund, Åbo Akademi

Christoffer Boström, Åbo Akademi

Martin Gullström, Sara Forsberg, Sara Braun, Södertörn Universitet

Milla Johansson, Meteorologiska institutet / Ilmatieteen laitos

Källor / Lähteet:

Itämeri.fi, Etelä-suomen ja Viron prekambriin kallioperä,
Jäätikön jäljillä Etelä-Suomessa ja Virossa MTÜ GEOGuide
Baltoscandia, Tallinna 2007

Utställningen finansierad av / Näyttelyä rahoittivat:

Svenska kulturfonden, Sparbankstiftelsen i Korpo, Martha och
Albin Löfgrens kulturfond, Konstsamfundet samt biosfärområ-
dets projekt Skärgårdshavet 2025 och Unga för en hållbar fram tid.





William Thuring's stiftelse



Biosfärkontoret | Biosfääritoimisto

Korpoströmsvägen 832
21720 Korpoström

www.biosfar.fi
info@biosfar.fi

