

Luonto-Liiton  
**Itämeri-  
lähettiläs ▶**

## Sisältö

1. Itämerilähettiläs 4
2. Mitä meri merkitsee meille? 5
3. Itämeri on tärkeä ihmisille 6
4. Itämeremme on ainutlaatuinen 7
5. Omat havainnot rantojen sinilevistä 9
6. Levät ovat elämän perusta 10
7. Rehevöityminen 11
8. Rehevöitymisen merkkejä 12
9. Uhka koko rannikon ekosysteemille 13
10. Lajisto yksipuolistuu 14
11. Rehevöityminen on koko Itämeren kattava ongelma 15
12. Ihmistoiminta kuormittaa merta 16
13. Suomenlahden ravinnepäästöt 17
14. Liikakalastus uhka kalakannoille 19
15. Luontoa ja ihmistä suojeltava ympäristömyrkyiltä 21
16. Tulokaslajit 23
17. Öljyonnettomuuksien riskit 24
18. Ilmastonmuutos 26
19. Tarvitaan puhtaita ja vapaita rantoja 28
20. Millainen on Itämeren hyvä tila? 29
21. Suojelun tulokset näkyvät hitaasti 30
22. Mitä itse voi tehdä? 32
23. Kiitokset 34
24. Palaute 34

- Itämeri-lähettilästunnin pitäminen 35  
Vierailujen markkinointi 39  
Vierailun toteutus 40  
Koulussa 41  
Vierailun jälkeen 43  
Tarkemmin rehevöitymisestä 45  
Kemikaalit ja ympäristömyrkyt 47  
Linkkejä 51

.....

Toimitus: Lari Karreinen

Työryhmä: Satu Tihverä, Lotta Ruokanen, Miisa Virta, Annukka Valkeäpää

Kuvitus: Eero Astala ja Ulla-Maj Saarinen

Taitto: Eero Astala

Valokuvat: Merentutkimuslaitoksen kuvaajat, Jan Ahlfors, Visa Hietalahti, Elina Järvinen, Anna Kuhmonen, Seppo Lammi/LKA

Kiitokset Itämeri-leirille 2005 ja Itämeri-ryhmälle kannustuksesta, lähettiläsmateriaalin testauksesta ja vinkeistä. Saana Isojunnolle kommentteista. Ainutlaatuinen Itämeri -opas ja sen toimituskunnan apu ovat olleet myös suureksi avuksi. Merentutkimuslaitoksen ja Ympäristökeskuksen asiantuntijat ovat auliisti vastanneet kinkkisimpiinkin kysymyksiin. :-)

Aineisto on tuotettu Opetusministeriön ja Suomen Luonnonsuojelun Säätiön tuella.

## 1. Itämerilähettiläs

- oma nimi
- Edustan Luonto-Liittoa, joka on lasten ja nuorten oma ympäristö- ja luonnonharrastusjärjestö. Tämän opetusmateriaalin ovat tehneet Luonto-Liiton nuoret.

Kerrotaan tunnin kulku:

- Itämeri on ainutlaatuinen ja uhanalainen. Näiden tuntien jälkeen tiedät:
  - Itämeren merkitys ekosysteeminä
  - Miksi se on uhattuna
  - Mitä sinä voit tehdä ympäristöongelmien vähentämiseksi
  - Näiden tuntien jälkeen teistä tulee oikeita Itämeriasiantuntijoita. Tavoitteena on että tämän jälkeen ymmärrätte Itämeren suojelun tärkeyden ja haluatte myös itse suojella sitä.
- Tarkoitus on että asioista keskustellaan yhdessä. Toivon että osallistutte keskusteluihin, sillä jokaisen mielipide on tärkeä.

## 2. Mitä meri merkitsee meille?

Lyhyt keskustelu pareittain tai kolmen hengen ryhmissä:

- **Miten minä olen tekemisissä Itämeren kanssa?**
- **Mikä on Itämeren merkitys minulle?**
- **Milloin viimeksi olet käynyt merellä tai merenrannassa?**

Vastaukset voidaan esimerkiksi koota käsittekartaksi taululle.

Muista myönteinen palaute näkemyksistä.

Lisäkysymyksiä:

- Jos ei ole itse käynyt merellä, voi miettiä yleisemmin miten ihmiset ovat tekemisissä meren kanssa tai mitä merkitsee asukkaille, että kaupunki sijaitsee rannalla?

**Keskustelun tavoite:** Nähdään miten monella tavalla merta käytetään. Lämmitellään ja puretaan vetäjän auktoriteettia

### 3. Itämeri on tärkeä ihmisille

Katsotaan mitä muuta käyttöä Itämerellä on

- alueet, jolta pinta- ja pohjavedet laskevat Itämereen, kutsutaan Itämeren valuma-alueeksi
- tältä alueelta vesistöihin päätyvät roskat ja aineet vaikuttavat Itämereen
- Valuma-alueella asuu lähes 85 miljoonaa ihmistä, joten ihmisten tuottamien jätteiden ja saasteiden määrä on valtava
- Suomenlahden valuma-alueella asuu yli 10 miljoonaa ihmistä
- Ympärillä on paljon teollisuutta, maanviljelystä, liikennettä
- tärkeä kulkuväylä ihmisille ja tavaroille
- Itämereen johdetaan jätevedet. Merivettä tarvitaan tehtaiden ja voimaloiden jäähdytykseen

### 4. Itämeremme on ainutlaatuinen

Se on...

Nuori

- Ensimmäiset vaiheet syntyivät noin 10 000 vuotta sitten jääkauden jälkeen
- silloin oli jo ihmisiä Itämeren jäämerellä

Matala

- Keskisyvyydeltään noin 60 metriä (=18 kerroksinen kerrostalo, mistä löytyy lähin niin korkea?)
- todella matala verrattuna muihin meriin, joiden keskisyvyys jopa 4 km. Mataluuden vuoksi vähemmän vettä ja siten herkempi ympäristömyrkyille

Murtovetinen

- ei ole oikea suolainen meri vaan sekoitus valuma-alueen makeaa vettä sekä Tanskan salmista virtaavaa suolaista Atlanttia,
- Eliöstö on sekoitus suolaisen- ja makeanvedenlajeja
- Suolaisen veden lajeja: silakka, turska, kampela ja makean veden ahven, hauki, siika
- ne elävät sopeutumiskykynsä ääri rajoilla (liian suolaista/makeaa)
- eliöt pienikokoisempia ja lajeja vähän, mutta yksilöitä on paljon

Vaihtelevasti vähäsuolainen

- Itämeren veden suolapitoisuus vaihtelee, suolaisimmillaan Tanskan salmissa (noin 1 prosentin luokkaa) ja Merenkurkussa lähes suolatonta 0,3 prosenttia
- Valtamerien suolapitoisuus on noin 3,5 prosenttia
- jos Itämeri olisi elintarvike, se saisi merkinnän vähäsuolainen

Kerrostunut

- Itämeren vesi on kerrostunut
- suolainen vesi on vajonnut pohjalle ja kevyempi makea vesi on päällysvetenä suolaisen päällä
- Kerrostuneisuuden vuoksi vesi ei vaihdu pinta- ja pohjakerosten välillä
- jäätyy talvisin laajoilta alueilta, mikä vähentää veden kiertoa ja hapen kulkeutumista ilmakehästä
- nämä kaikki vaikuttavat siihen, että on herkkä ihmistominimille

## 5. Omat havainnot rantojen sinilevistä

**Jatketaan keskustelua pareittain:**

Oletko itse havainnut vastaavaa? Missä, millaista?

Jos ette ole havainneet, niin oletteko lukeneet tai kuulleet jotain vastaavaa?

Tarkentavia kysymyksiä:

Mitä olet nähnyt, haistanut tai muuten kokenut Itämerellä ja sen rannoilla? Millaisia ne olivat? Milloin? Miten reagoit?

Jos et ole nähnyt sellaisia, niin oletko jossain kuullut niistä?

Onko niillä ollut merkitystä sinulle?

**Yhteenveto:**

- Miksi tämä koskettaa meitä? Vai koskettaako? (huomataan että on oltu tekemisissä meren kanssa ja törmätty sen ympäristöongelmiin)
- Nämä havaitut asiat ovat vinkkejä monista myllerryksistä pinnan alla, jotka voivat vaarantaa Itämeren tulevaisuuden.

## 6. Levät ovat elämän perusta

- Levät ovat luonnollinen osa merta
- Meressä on paljon erilaisia leviä, (niitä on myös maalla esimerkiksi puiden rungoilla)
- rannikolla levät ovat isoja, kuten rakkolevä, ja kasvavat kiinni pohjassa
- Kasviplankton on mikroskooppisen pieniä meressä keijuvia leviä, kuten sinilevät ja piilevät
- levät tarvitsevat kasvaakseen:
  - auringon valoa
  - Hiilidioksidia
  - Ravinteita: typpeä ja fosforia
- näistä yhteyttämällä levät ja kasvit muuttavat auringon energian muille eliöille käyttökelpoiseen muotoon (vertaa ruoanvalmistukseen)
- kasviplankton on eläinplanktonin ruokaa
- sitä syövät kalat ovat petokalojen ravintoa
- näin auringon energia virtaa kasvien ja eläinten muodostaman ravintoketjun läpi
- Levien ja eläinten kuollessa pohjaeläimet ja bakteerit hajottavat ravinteet takaisin kierto.
- Yhteyttämässä hiilidioksidi muuttuu kaikkien eläinten tarvitsemaksi hapeksi
- meidänkin parhaillaan hengittämä happi on mennyt monen levän läpi aikojen saatossa
- Meriekosysteemit ovat tärkeä hapentuottaja ja hiilidioksidinsitoja, joten elämällemme on tärkeää että meret säilyvät elävinä

## 7. Rehevöityminen

- Ihmisen toimien takia typpeä ja fosforia tulee valuma-alueelta liikaa mereen
- levät ja kasvit lisääntyvät,
- Rehevöitymisen yhtenä merkinä sinileväkukinnat
- **Kuinka moni on nähnyt sinilevää rannassa? Onko estänyt uimisen?**
- Jos levää on vain vähän vedessä, pieninä palloina, ohuina lauttoina tai juovina vedessä voi vielä uida. Tosin herkkäihoiset voivat saada oireita.
- Jos levälautat peittävät kokonaan veden pinnan tai ranta on hernerokkamaisen levämössön peittämä, ei kannata mennä uimaan
- Näin tunnistat sinilevän. Kokeile rantaan ajautunutta levää kepillä. Jos levä ei tartu keppiin kiinni vaan hajoaa hippuksiksi, se luultavasti on sinilevää. Toinen tapa: Laita leväistä vettä lasiin ja odota hetki. Jos levä nousee pinnalle, se on todennäköisesti sinilevää.
- Osa sinilevistä on myrkyllisiä, mutta myrkyllisyyttä ei voi havaita silmin.
- Lemmikkieläimiä ei saa päästää uimaan, sillä ne voivat pelkästään turkkiaan nuolemalla saada tappavan annoksen myrkkyä.

## 8. Rehevöitymisen merkkejä

**Voidaan käydä yksi kerrallaan keskustellen läpi.**

- Oletteko havainneet tai kuulleet kerrottavan kalanpyydysten tai rantojen limoittumista/ ruovikoiden laajentumista / veden samenemista? Kertokaa lyhyesti kokemuksista.
- Levät aiheuttavat rantakivien ja kalanpyydysten limoittumisen
- Ruovikot laajenevat rannoilla ja rannat kasvavat umpeen. Tämän ovat havainneet monet saariston kesämökkiläiset
- Liukkaat ja limaisen tuntuiset rihmalevät yleistyvät rantakivissä
- Levät samentavat vettä. Ennen vesi oli kirkkaampaa. 50 vuotta sitten saattoi nähdä 3-4 metriä syvemmälle kuin nykyään. Veden samenemisen ovat havainneet mm. sukeltajat.
- *VINKKI: Käy katsomassa miltä kirkkaampi Itämeri näyttää. Myöhään syksyllä, talvella tai aikaisin keväällä levät eivät samenna vettä vaan se on kristallinkirkasta. Entä jos tällaista olisi kesälläkin?*

## 9. Uhka koko rannikon ekosysteemille

- Veden sameneminen vähentää rakkolevän kasvua
- Rakkolevä on tärkeä osa ekosysteemiä
- Se on kuin meren lastentarha. Rakkolevä tarjoaa suojaa ja ravintoa lukuisille selkärangattomille ja kaloille
- rakkolevän vähentyminen vaikuttaa näihin siitä riippuvaisiin lajeihin, joita ovat erilaiset äyriäiset kuten katkat ja siirat, kalanpoikaset, kotilot.
- Rakkolevä kertoo laajemmin meren tilasta

## 10. Lajisto yksipuolistuu

- Lisää ravintoa
- Enemmän leviä ja kasveja
- Enemmän niitä syöviä äyriäisiä, kaloja, enemmän petokaloja
- Myöhemmin lajien määrät vähenevät, vaikka yksilömäärät ja biomassa kasvavat edelleen
- muuttuneet elinolosuhteet suosivat joitain lajeja toisten kustannuksella
- Lohikalat vähenevät, särkikalat lisääntyvät
- Rakkolevä, joka kärsii veden samenenemisestä ja rihmalevien kasvusta vähenee
- Tällöin rakkolevästä riippuvaiset lajit vähenevät
- Itämeren valmiiksi vain harvoin avainlajeihin perustuva ekosysteemi yksipuolistuu
- pohjalle kerrostuvan kuollut aineksen hajottaminen kuluttaa happea ja voi aiheuttaa pohjien hapettomuutta, joka vaikeuttaa pohjaeläinten elämää ja lisää sisäistä kuormitusta
- Tämä hajoaminen vapauttaa lisää ravinteita veteen ja aiheuttaa näin sisäisen kuormituksen noidankehän

Lisätietoja:

[http://www.fmr.fi/fi/itamerikanta/sanasto/sisainen\\_kuormitus.html](http://www.fmr.fi/fi/itamerikanta/sanasto/sisainen_kuormitus.html)

## 11. Rehevöityminen on koko Itämeren kattava ongelma

- satelliittikuvassa punaisempi alue kertoo suuremmista leväesiintymistä. Kuva kesältä 2005 kun levätilanne oli pahimmillaan.
- vieressä miltä tilanne näyttää todellisuudessa, ilmakehän ulapan sinileväkukinnoista

NASA:n Modis/Terra satelliitilla otettu kuva on käsitelty Merentutkimuslaitoksessa. Satelliittikuvien rajoituksena on pilvetön taivas. Lisäksi esimerkiksi myrsky voi hajottaa levälautan, jolloin se ei näy kuvassa. Kuva on 10.7.2005.  
<http://www.fmr.fi/en/itamerikanta/bsds/2825.html>

## 12. Ihmistoiminta kuormittaa merta

- Itämereen päätyvän fosforin määrä on kahdeksankertaistunut ja typen nelinkertaistunut sadan vuoden aikana ihmisen toimien takia
- Ravinnepäästöjen lähteet voidaan jakaa kahteen ryhmään:
- Yksittäisiä isoja päästölähteitä, sanotaan pistekuormitukseksi
- Näitä ovat asutuskeskusten ja tehtaiden jätevedet
- Suomessa kulkevat vedenpuhdistamojen kautta mereen
- Puhdistamoissa saadaan suuri osa ravinteista pois, mutta ei kaikkea
- Kalankasvattamojen ja turkistarhojen rehuista päätyy ravinteita vesistöihin. Paikallisesti suuri rehevöittävä vaikutus.
- On lukuisia pieniä lähteitä eli hajakuormitusta
- Kuvainnollisesti ja käytännössäkin koko valuma-alueelta tulevia pieniä puroja jotka yhtyvät isoiksi virroiksi
- Pelloilta valuvat lannoitteet vesistöihin
- Haja-asutuksen kuten mökkien sekä huviveneiden jätevedet
- Maa- ja meriliikenteen ja energiantuotannon päästöt
- öljyä, maakaasua ja kivihiiiltä poltettaessa ilmaan pääsee typpeä
- Kulkeutuu ilman mukana vesistöihin
- (sinileväkakteerit pystyvät käyttämään ilmassa olevaa typpeä hyväkseen)

## 13. Suomenlahden ravinnepäästöt

Suomi

- Pistelähteet, kuten tehtaat ja kaupungit, on saatu Suomessa lainsäädännöllä käyttämään tehokasta puhdistustekniikkaa ja siten päästöt melko hyvin kuriin (teollisuus noin 20 % ja kaupunkien jätevesipuhdistamot noin 10 %)
- Kalankasvatus on lounais-Suomessa paikallisesti merkittävä päästölähde, mutta ei näy kun katsotaan koko Suomenlahden päästöjä
- Kannattaa syödä villiä kalaa kasvatetun kirjolohen sijaan
- Hajakuormitus on suurin
- Ilmalaskeuma koostuu energiantuotannon ja liikenteen tyyppipäästöistä, jotka satavat meriin, noin kolmannes Suomen päästöistä
- Siihen voimme vaikuttaa!
- Säästä energiaa, käytä lihasvoimaa: kävele, pyöräile, souda, melo, purjehdi
- Maa- ja metsätalouden hajakuormitus on yli puolet Suomen ravinnepäästöistä
- tulee pelloille levitettävistä lannoitteista, joista osa valuu sadeveden mukana vesistöihin
- ja metsistä ojitusten ja hakkuiden jälkeen
- Useilta pelloilta puuttuvat vielä suojavyöhykkeet, jotka vähentäisivät ravinteiden päätymistä vesistöihin
- Omia päästöjään voi vähentää syömällä enemmän kasviksia, luomua ja vähemmän lihaa, sillä silloin lannoitteita

kuluu vähemmän (kuin jos pitää ensin kasvattaa rehua maito- ja lihakarjalle)

- Kesämökkien ja huviveneiden päästöt osa hajakuormitusta
- Ei pesuvesiä eikä käymäläjätteitä mereen
- Vaikka Venäjän päästöt ovat paljon suuremmat kuin Suomen, meidän omat päästömme vaikuttavat eniten rannikkomme leväkukintoihin

Venäjä

- päästöt vaikuttavat eniten Suomenlahden ulapan sinileväkukintoihin
- suuri osa päästöistä on peräisin Pietarin alueen jätevesistä
- aivan tarkkoja tietoja ei ole, mutta suurin osa on Pietarin puhdistamattomia jätevesiä
- Pietarin uusi puhdistamo vähentää 1/3 kaupungin koko kuormituksesta, 2200 tonnia typpeä ja 360 tonnia fosforia
- vielä paljon tekemistä pistelähteiden kuten Pietarin kaupungin ja tehtaiden jätevesien puhdistamisessa

Viro

- Suurin rehevöittäjä maatalouden hajapäästöt

Tiedot ravinnepäästöistä:

Pekka Kotilainen, Suomen ympäristökeskus

## 14. Liikakalastus uhka kalakannoille

- Liikakalastus: kaloja pyydetään nopeammin kuin kannat ehtivät uusiutua ja niinpä kalakannat alkavat romahtaa
- turskaa liikakalastetaan
- Silakan tilanne on parantunut viime vuosina
- Lohen tilanne myös parantunut, mutta ei vielä kestävä
- lohijoet on padottu rakentamalla vesivoimaloita
- Vaelluskalat kuten lohi, meritaimen ja vaellussiika eivät pääse kutemaan jokiin
- Liian tiuha verkkokalastus merellä pienentää kantoja
- lohikannat istutusten varassa
- Rakkolevän väheneminen on pienentänyt kalakantoja
- Sinilevien myrkyt haittaavat kalojen lisääntymistä
- Liikakalastuksella, rakentamisella sekä ravinnepäästöjen takia olemme pahasti heikentäneet Itämeren kalojen elinmahdollisuuksia
- Mitä pitää tehdä?
- kalastusta vähennettävä kunnes kannat elpyvät
- pidemmällä aikavälillä rajoitukset lisääisivät myös kalansaa-liita ja vonkalekoko kasvaksi, sillä myös isommiksi kasvavat kalat ehtisivät kudulle
- Älä kalasta tai osta alamittaisia lohia vaan päästä ne lisääntymään
- Suosi haukea, ahventa, kampelaa, siikaa ja pienikokoista silakkaa koska siinä on vähemmän ympäristömyrkkyyä. Siksi kannattaa syödä vaihdellen erikokoisia ja -lajisia kaloja.

### Alamitat

Merilohi 60 cm (paitsi Oulun ja Lapin läänien sisäisillä alueveillä 50 cm)

Meritaimen, järvilohi, järvitaimen 40 cm

Kuha 37 cm

Harjus 30 cm

lähde: <http://www.ahven.net/suomi/alamitat.php>

wwf varoittaa: Hyvästi turska!

[http://www.wwf.fi/tiedotus/tiedotteet/tiedotteet\\_2005/varoittaa\\_hyvasti\\_turska.html](http://www.wwf.fi/tiedotus/tiedotteet/tiedotteet_2005/varoittaa_hyvasti_turska.html)

## 15. Luontoa ja ihmistä suojeltava ympäristömyrkyiltä

- Ympäristömyrkyt PCB, DDT, dioksiinit, yhdisteitä jotka eivät liukene veteen, voimakkaasti rasvaliukoisia mikä edistää kertymistä elimistöön
- hajoavat hitaasti eli ne säilyvät luonnossa pitkään
- Raskasmetallit kuten lyijy, sinkki, kadmium, kromi, kupari, elohopea
- kertyvät elimistöön samalla lailla
- Peräisin teollisuustuotannosta, jätteenpoltosta,
- Kotikemikaalien haitta-aineet: pesuaineet joissa on synteettisiä myskettä, palonestoaineet huonekaluissa ja vaatteissa,
- kertyvät ravintoketjujen päässä oleviin petoihin, kuten hylkeeseen ja myös ihmiseen
- häiritsevät hormonitoimintaa, aiheuttavat mm. lisääntymisvaikeuksia
- Itämeren hylkeillä ja silakoilla lisääntymisvaikeuksia tämän vuoksi, kannat pienenevät
- silakassa dioksiinia ja muita ympäristömyrkyjä
- saa syödä, suosi pieniä silakoita (alle 17 cm) ja syö muutakin kalaa
  
- ▶ kemikalisoituminen on lisääntymis- ja terveysriski ihmisille ja eläimille
- Kaikkia vaikutuksia ei tiedetä

Mitä pitää tehdä

- Periaatekysymys: onko meillä oikeus käyttää mitä tahansa kemikaalia vai oikeus elinkelpoiseen, turvalliseen ympäristöön? (voi myös kysyä luokalta)
- Ympäristömyrkkyjen tuottamista ja leviämistä pitää rajoittaa
- EU:n uuden REACH -kemikaalasetuksen tarkoituksena vähentää riskejä
- kemikaalilainsäädäntöä yhä tiukennettava
- Vältä turhien kemikaalien käyttöä
- suosi luonnossa hajoavia, ympäristöystävällisiä pesuaineita, kosmetiikkaa ja muita kodin kemikaaleja
- Käyttämällä luomua vähennät kasvi- ja hyönteismyrkkujen käyttöä
- Vie ongelmajätteet ongelmajätekeräykseen

Lisätietoja:

[http://www.wwf.fi/ymparisto/vaaralliset\\_kemikaalit/kemikaalien\\_haitat/arjen\\_kemikaalit.html](http://www.wwf.fi/ymparisto/vaaralliset_kemikaalit/kemikaalien_haitat/arjen_kemikaalit.html)

## 16. Tulokaslajit

- Itämeri on nuori meri, joten sinne tulee uusia asukkaita
- eläimiä, kasveja, bakteereita ja viruksia
- Tulevat omin voimin tai saapuvat ihmisen avulla
- Usein salamatkustajia laivojen painolastivedessä
- Jo nyt noin 70 tulokaslajia, ihmistoiminnan lisääntymisen myötä määrä kasvaa koko ajan
- Syrjäyttävät alkuperäisiä lajeja
- Voivat muuttaa Itämeren ravintoverkkoa tai ravinteiden kiertoa, muodostaa myrkyllisiä kukintoja. Vaikutuksia ei voida etukäteen tietää
- Kemialliset myrkyt laimenevat ajan myötä, mutta kerran meren vakiintunutta lajia on mahdoton poistaa

Amerikanmonisukasmato

- tullut Itämereen 1985–1990
- lisääntynyt voimakkaasti. Syrjäyttää muita pohjaeläimiä.
- pituus jopa 12 cm

Petovesikirppu

- havaittiin 1990-luvun alussa.
- syö muita pieniä planktoneläimiä,
- voi muuttaa Itämeren ulapan pikkueliöiden ja kalojen muodostamaa ravintoverkkoa
- tarttuu myös helposti kalastajien verkkoihin massoittain, mikä aiheuttaa vahinkoa
- täysikasvuinen petovesikirppu voi olla häntineen jopa sentin mittainen

## 17. Öljyonnettomuuksien riskit

- Itämerellä runsaasti laivaliikennettä ja öljykuljetusten määrä kolminkertaistunut viimeisten 10 vuoden aikana
- kasvattaa onnettomuuksien riskiä
- Öljyn häviäminen Itämerestä hitaampaa kuin muissa merissä
- talvi, kylmyys ja rikkonainen rannikko hidastavat hajoamista
- Öljyä on vaikeampi kerätä pois saarten rannoilta kuin ulapalta ja jäiden keskeltä kuin sulasta vedestä
- Öljyn vaikutukset luonnolle kohtalokkaat: matalat rannat, joissa öljy nopeasti tarttuu kasvillisuuteen ja eläimiin
- Koska Itämeressä on suhteellisen vähän eläinlajeja, vaikutukset ravintoketjuihin voivat olla suuret
- Plankton, pohjaeläimet ja rantakasvit menehtyvät, vaikuttaa koko ravintoketjuun

Mitä voi tehdä?

- Valtaosa Itämeren öljypäästöistä on pieniä, mutta niistä muodostuu iso puro ▶ Huolellisuutta tankatessa
- Vähentämällä öljynkulutusta vähennät kuljetusten tarvetta
- Kansalaisjärjestöjen, etenkin wwf:n kampanjan ansiosta Itämerelle myönnettiin erityisherän merialueen tunnus, mikä tiukentaa turvallisuusvaatimuksia
- EU vaatii kaksoispohjia tankkereihin nopeutetulla aikataululla, ei koske venäläisiä laivoja
- Kansalaisjärjestöjen kampanjointi vaikuttaa, joten kannattaa olla mukana!

Lisätietoa:

<http://www.sll.fi/tiedotus/tiedotteet/liitto/2004/oljyvaara>

Öljyonnettomuuden vaikutukset Suomenlahdella

<http://www.fimr.fi/fi/itamerikanta/bsds/810.html>

[http://www.wwf.fi/ymparisto/meret\\_jarvet/itameri/oljyn\\_ aiheuttamat\\_ongelmat.html](http://www.wwf.fi/ymparisto/meret_jarvet/itameri/oljyn_ aiheuttamat_ongelmat.html)

## 18. Ilmastonmuutos

- Energiantuotannon ja liikenteen lisääntymisen tuottamat päästöt voimistavat kasvihuoneilmiötä maapallolla
- Lämpöä heijastuu ilmakehästä enemmän takaisin maapallolle ja ilmasto lämpenee
- Tämän ilmastonmuutoksen vaikutuksesta lämpötila arvioidaan nousevan Itämeren alueella noin kolme astetta vuoteen 2080 mennessä
- Tällä on monia vaikutuksia
- Vedenpinta nousee, enemmän tulvia
- Luvassa enemmän tuulta, sadetta ja myrskyjä
- Vaikeuttaa laivaliikennettä
- Lisää ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin ja siten rehevöitymistä
- Lajisto muuttuu kun vedet lämpiävät, mikäli Golf-virta ei muuta suuntaansa
- Jääpinta-ala vähenee selvästi
- Norppa synnyttää kuuttinsa kevättalvella jään päälle
- Jään väheneminen saattaa aiheuttaa Saaristomeren norppiin häviämisen

Mitä voi tehdä?

- Pyöräile, kävele, käytä julkista liikennettä, vältä autoilua ja lentämistä ▶ liikenne tuottaa noin 20 % Suomen kasvihuonepäästöistä

- Kierrätä tavarat ja lajittele jätteet, näin vähennät kaatopaikkojen aiheuttamia päästöjä
- Vähennä kulutusta ja säästä energiaa

Lisätietoja:

<http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos/seuraukset/suomessa/vesistot.html>

## 19. Tarvitaan puhtaita ja vapaita rantoja

- **Tiedättekö täältä (merenrannalta) paikkoja, joissa vieteen aikaa? Minkälaisessa kunnossa ne ovat?**
- luonnontilaisia, rakentamattomia rantoja on enää vähän jäljellä
- tärkeitä rentoutumispaikkoja, sillä kaikilla ei ole kesämökejä
- toivottavasti ne pidetään siisteinä, sillä roskat ovat ikävän näköisiä ja vaarallisia
- voivat tarttua eläinten jalkoihin, kaulan tai nokan ympärille ja jopa tukehduttaa niitä
- meri ei ole kaatopaikka
- eläimet tarvitsevat myös alueita joilla olla rauhassa
- esimerkiksi hylkeet tarvitsevat luotoja joilla oleskella rauhassa ihmisiltä
- tarvitaan lisää suojelualueita merelle

## 20. Millainen on Itämeren hyvä tila?

Keskustelu kuudessa pienryhmässä. Jokainen ryhmä valitsee oman hahmon, jonka kannalta vastaa kysymyksiin:

- mikä on Itämeren hyvä tila hahmonne/eliönne kannalta?
  - mitä nämä ihmiset voisivat tehdä tilanteen parantamiseksi?
- Varaa aikaa keskustelulle ainakin noin 10 min

Kukin ryhmä saa vuorollaan esitellä mielipiteensä. Valmistaudu tekemään yhteenveto siitä, miten hyvä tila eroaa eri näkökannoista. Mikä merkitys ja vaikutuksia tällä on?

## 21. Suojelun tulokset näkyvät hitaasti

- Merta suojellaan kansallisen ja kansainvälisen lainsäädännön ja sopimusten avulla
- Niissä on suosituksia ja vaatimuksia ravinne-, ympäristömyrky- ja raskasmetallipäästöjen vähentämiseksi, turvallisuudesta jätteidenkäsittelystä, meriluonnon suojelusta ja merenkulun turvallisuudesta
- Suojelun tulokset näkyvät hitaasti, nyt nähdään se mitä on aloitettu 10 tai 20 vuotta sitten
- Tuloksiakin on saatu:
- Ravinnepäästöjä pistelähteistä kuten kaupungeista ja tehtaista on vähennetty merkittävästi
- Raskasmetallipäästöt ja ympäristömyrkyt vähentyneet - tilalle tullut uusia vaarallisia yhdisteitä
- Esimerkiksi myrkyt häittäsivät hylkeiden lisääntymistä 1980-luvulla, mutta tilanne on parantunut huomattavasti

### Paikalliset suojelusaavutukset

Usein ihmiset eivät halua uskoa ympäristöongelmiin vaan heillä on tapana etäistää ympäristöongelmia: pahimmat ongelmat nähdään jossain kauempana kuin omassa lähiympäristössä. Siksi rohkaista itämerilähteläisiä tutustumaan oman paikkakuntansa tilanteeseen ja kertovan sen hyvistä ja huonoista puolista lyhyesti parilla lauseella.

<http://www.ymparisto.fi/vesienlaatu>

<http://www.vesiensuojelu.fi/> -> yhdistykset

Katso oman alueesi vedenlaadusta paikallisen vesiensuojeluyhdistyksen kotisivuilta. Täältä löytyy usein esimerkiksi tehtaiden päästöjen muutokset

Kaakkois-Suomi:

<http://www.fimr.fi/fi/itamerikanta/bsds/1746.html>

Helsinki: <http://www.valt.helsinki.fi/projects/enviro/> ►  
Helsinki ► Environment

Lounais-Suomi: [http://www.roskaroope.net/chapter\\_images/877Vesiensuojelun\\_opintopiiriopas.pdf](http://www.roskaroope.net/chapter_images/877Vesiensuojelun_opintopiiriopas.pdf)

Läntinen Suomenlahti:

<http://www.fimr.fi/fi/itamerikanta/uutiset/740.html>

Pohjanlahti on monin tavoin paremmassa kunnossa

Lisätietoja sopimuksista:

<http://www.fimr.fi/fi/itamerikanta/suojelu.html>

- Kuten on huomattu nykyiset sopimukset ja toimet eivät ole riittäviä
- Päättäjiä tulee painostaa tehokkaampiin toimiin ja tiukempiin sopimuksiin
- Tarvitaan saasteettomampaa tekniikkaa ja tahtoa käyttää sitä

## 22. Mitä itse voi tehdä?

- Meidän oma toimintamme on heikentänyt Itämeren tilaa. Onneksi me voimme omalla toiminnallamme parantaa meren tilaa.
- Toimi, ole aktiivinen ja näytä esimerkkiä!  
Tässä voidaan kerrata ja kysellä oppilailta toimintavinkkejä ja koota ne taululle käsitekartaksi.
- vähennä energiankulutusta, suosi luomua, estä likavesien ja kemikaalien pääsy vesistöihin
- Vähennä kulutusta, vaikka pienin askelin ja vähitellen.
- Liity Luonto-Liiton Itämeriryhmään - meissä on joukkovoimaa
- Retkeile ja vietä aikaa merellä. Osoitat arvostavasi merta. Samalla opit tuntemaan sitä ja voit seurata sen tilaa.
- Missä kunnossa ovat koulunne ympäristöasiat? Osallistamalla koulujen Vihreä lippu -ympäristöohjelmaan voitte vähentää koulun päästöjä. Tehkää aloite!

**Keskustelkaa lyhyesti parin kanssa:** Mitä sinä voisit tehdä Itämeren suojelemiseksi?

- Keskustelua ei välttämättä kannata käydä läpi, vaan kehoitetaan antamaan lupaus:
- Tee lupaus ja lähetä se itameri@luontoliitto.fi. Lupaukset julkaistaan Luonto-Liiton Itämeri-sivuilla ja saat myös palautetta teoistasi ja lisätietoa Itämeriryhmän toiminnasta

Lisätietoa:

<http://www.luontoliitto.fi/itameri>

Vihreä Lippu: <http://www.sykse.net/vihrealippu/vihrealippu.htm>

Paljonko pissa rehevöittää?

Pissassa on ureaa 2,5 % ja yhdellä kertaa pissataan noin 4–5 dl. Tästä voi laskea leville käyttökelpoisen typpimäärän. Urean osuus pissasta  $\times$  pissan määrä (kg)  $\times$  60. Suunnilleen 600 grammalle levää riittää ravinteita pissasta!

## 23. Kiitokset

## 24. Palaute

Palaute on tärkeää meille, jotta oppisimme tekemään parempia ja toimivampia opetusmateriaaleja. Siksi on tärkeä tieto, jos jokin asia tuntui vaikealta, epäselvältä tai oli helppo ymmärtää.

## Itämeri-lähettilästunnin pitäminen

Itämeri-lähettilästunti koostuu 24 kalvosta ja keskusteluista oppilaiden kanssa. Aikaa kannattaa varata kaksoistunnin verran. Kalvoista voi valita sopivat ja siten muokata tunnin sisältöä aina tarpeiden mukaan. Jos keskustelut vain sujuvat, niitä kannattaa käyttää ja aktivoita oppilaita enemmänkin miettimään ratkaisuja ongelmiin. On helpompi keskustella parin kanssa tai kolmistaan, ja keskustelut voi sitten purkaa koko luokan kanssa. Parhaimmillaan keskustelut voivat viedä hyvinkin kauan, joten kelloa kannattaa pitää silmällä.

Jos oppilaat alun lämmittelyjen jälkeenkään eivät innostu keskustelemaan, voi joutua pitämään kahden tunnin kalvosulkeiset. Tarkoituksena on myös kehittää jotain toiminnallisia leikkejä aiheeseen liittyen ja laittaa niitä saataville Luonto-Liiton Itämeri-sivuille.

Tämä vihkon teksteissä kerrotana yksityiskohtaisesti tunnin sisältö ranskalaisin viivoin. Vain keskeiset osat näistä teksteistä ovat kalvoissa, koska niihin ei saa mahtumaan kaikkea tekstiä. Tämä antaa lähettiläälle myös mahdollisuuden jättää joitain asioita mainitsematta ja korostaa toisia.

Keskustelukysymykset on lihavoitu ja tunnin pitäjälle tarkoitettuja lisätietoja on harmaalla taustalla olevissa laatikoissa.

Tämän oppaan lopusta löydät vielä taustatekstit rehevöitymisestä ja ympäristömyrkyistä. Lisää tausta-aineistoa löydät linkeistä.

1. Itämerilähettiläs
2. Mitä meri merkitsee meille?
3. Itämeri on tärkeä ihmisille
4. Itämeremme on ainutlaatuinen

Nämä kalvot ovat johdantoa aiheeseen. Mitä meri merkitsee meille? -kalvon tarkoituksena on saada oppilaat miettimään omaa suhdettaan ja kokemuksiaan Itämerestä, jotta heissä heräisi kiinnostus aiheeseen. Tarkoituksena on myös lämmitellä oppilaita, jotta myöhemmät keskustelut sujuisivat jouhevammin.

5. Omat havainnot rantojen sinileivistä
6. Levät ovat elämän perusta
7. Rehevöityminen
8. Rehevöitymisen merkkejä
9. Uhka koko rannikon ekosysteemille
10. Lajisto yksipuolistuu
11. Rehevöityminen on koko Itämeren kattava ongelma
12. Ihmistoiminta kuormittaa merta
13. Suomenlahden ravinnepäästöt

Näiden kalvojen aikana käydään läpi hieman meren ekologiaa pohjustukseksi rehevöitymisen käsittelylle. Tueksi haetaan oppilaiden omia havaintoja, jotta rehevöityminen konkretisoituisi heille. Tässä tietysti vaarana voi olla, että oppilas sekoittaa vaikkapa merenlahden umpeenkasvamisen aiheuttaman

ruovikoitumisen rehevöitymisen syyksi, joten jossain välissä kannattaa muistuttaa että kyse on monimutkaisista ilmiöistä eikä aina syytä voida aina tarkasti sanoa. Tällä ei kuitenkaan pidä vähätellä oppilaiden omien havaintojen arvoa.

14. Liikakalastus uhka kalakannoille
15. Luontoa ja ihmistä suojeltava ympäristömyrkyiltä
16. Tulokaslajit
17. Öljyonnettomuuksien riskit
18. Ilmastonmuutos
19. Tarvitaan puhtaita ja vapaita rantoja

Näistä kalvoista on helppo jättää tarpeen mukaan yksi tai useampi käsittelemättä, jos aika alkaa loppua kesken. Ympäristömyrkyt on näistä kestoiltaan pisin. Muut ovat suhteellisen nopeita käsitellä.

20. Millainen on Itämeren hyvä tila?

Tällä keskustelulla kootaan tähän mennessä opittu ja siinä oppilaat pääsevät soveltamaan tietojaan. Halutessaan tätä voi kehittää vielä enemmän draamasimulaation suuntaan, mutta silloin aikaa tarvitaan huomattavasti enemmän kuin mihin kaksoistunnilla ehtii.

## 21. Suojelun tulokset näkyvät hitaasti

Ympäristönsuojelun tulokset ovat hitaita muutoksia, jotka harvoin näkyvät uutisotsikoissa. Siksi on tärkeää kertoa että tuloksia myös saadaan. Tähän saa pienellä vaivannäöllä lisättyä paikallista väriä, mikä

## 22. Mitä itse voi tehdä?

Tässä vielä motivoidaan oppilaita itse suojelemaan Itämerta ja esitellään keinoja siihen, kuten esimerkiksi Itämeri-ryhmän toiminta.

## 23. Kiitokset

## 24. Palaute

Ainutlaatuinen Itämeri -oppaiden jakaminen kiinnostuneille.

## Vierailujen markkinointi

Luonto-Liitto mainostaa Itämeri-lähettilästäunteja kouluille ja opettajat voivat varata niitä kouluihinsa.

Lähettiläät voivat olla myös itse suoraan yhteydessä kouluihin tai esimerkiksi tuttuihin opettajiin. Etsi alueesi yläkoulujen ja lukioiden yhteystiedot Internetistä. Ota yhteyttä kouluun ja pyydä saada keskustella biologian, maantiedon, yhteiskuntaopin tai jonkin muun sopivan aineen opettajan kanssa. Kysy heiltä, käsittelevätkö he tunneillaan Itämerta tai sopisiko aihe kenties heille. Kerro Luonto-Liiton Itämeri-lähettilästoiminnasta ja tarjoa opettajalle mahdollisuutta tilata kouluvierailija. Mikäli opettaja haluaa vierailun, sovi hänen kanssaan tunnista.

Jos opettaja haluaa tutustua aiheeseen enemmän, voit ohjata hänet Luonto-Liiton Itämeri-sivuille [www.luontoliitto.fi/ita-meri](http://www.luontoliitto.fi/ita-meri)

## Vierailun toteutus

### SOITA KOULUUN

Viimeistään viikkoa ennen vierailuasi soita sille opettajalle, jonka tunnille olet menossa ja varmista tulosi sekä tarkka ajan-kohta. Suunnittele tuntia alustavasti ja palauta mieleen koulutuksen opit jo ennen kouluun soittoa, sillä opettaja luultavasti kyselee, mitä on tulossa.

Kysy opettajalta, missä koulu ja luokka sijaitsevat ja missä tapaat opettajan ennen tuntia. Varmista samalla, että tunnille varataan piirtoheitin. Vaihtoehtoisesti voit ladata kalvot osoitteesta [www.luontoliitto.fi/itameri](http://www.luontoliitto.fi/itameri) ja esittää ne videotykillä.

Kysy minkä kokoinen luokka tai kuulijajoukko on, että osaat varata oikean määrän materiaaleja mukaan.

Selvitä, minkä aineen tunnille olet menossa. Kysy, mitä asioita Itämerestä on käsitelty jo aiemmin. Onko luokassa jostain erityistä, joka sinun pitäisi tietää? (esim. erityisoppilaita) Varmista puhelimesta myös, että opettaja on tunnilla paikalla. Hänen tehtävänä on huolehtia kurista ja järjestyksestä.

Anna yhteystietosi ja kysy, onko opettajalla kysyttävää.

Muista myös kertoa, että voit tehdä vierailuja myös muihin opetusryhmiin samassa koulussa.

Selvitä, miten menet kouluun ja kulkuvälineiden aikataulu.

## Koulussa

Ole ajoissa, vähintään 20 minuuttia ennen tunnin alkua.

Ennen tuntia on varmasti hyödyllistä vaihtaa pari sanaa ko. tunnin opettajan kanssa.

Tarkista, että luokassa on tarvitsemasi välineet, kuten toimiva piirtoheitin. Jos käytät tietokonetta ja videotykkiä, varmista että ne toimivat.

### MITÄ MUKAAN

- Itämeri-lähettiläs -kalvosarja
- tämä vihkonen
- Ainutlaatuinen Itämeri -oppaita oppilaille
- tyhjää paperia palautetta varten
- Luonto-Liiton Itämerijuliste luokkaan
- Luonto-Liiton esitteitä
- Raportointipaperi, jotta se on helppo täyttää heti vierailun jälkeen

Kaikkia materiaaleja voit tarvittaessa tilata lisää Luonto-Liitosta Hanna-Kaisa Hellsteniltä.

### TUNNILLA

Materiaalit kannattaa jakaa lopuksi halukkaille. Jos matskut jakaa heti, oppilaat eivät välttämättä kuuntele esitystä. Lisäksi materiaaleja on turha jakaa niille, joita asia ei kiinnosta yhtään.

Tunnilla kannattaa muistaa ettet ole kaikkietävä asiantuntija etkä opettaja, vaan ilmastonmuutoksesta kiinnostunut tyyppi. Ei haittaa, vaikket osaisikaan vastata kaikkiin kysymyksiin. Pääasia on, että pysyt rauhallisena ja yrität parhaasi. Onnea matkaan ja intoa Itämeren suojeluun! :-)

## Vierailun jälkeen

### YLEISTÄ KORVAUKSISTA

Koulukiertäjähankkeen rahaliikenne kulkee Luonto-Liiton keskustoimiston kautta. Järjestössä maksetaan korvauksia kaksi kertaa kuussa, noin kuukauden 15. päivä ja viimeinen päivä eli korvaus ei tule heti, kun olet lähettänyt maksumääräyksen.

Toimita kaikki kuitit ja verokortti kerralla Luonto-Liittoon. Mikäli vierailuissasi on pitkä väli, voit lähettää kuitit kahdessa erässä kuitenkin niin, että yhteen vierailuun liittyvät kuitit ja raportit tulevat samalla kertaa.

Liitä kuitit aina huolellisesti täytettyyn maksumääräykseen.

Päätuloverokortista tarvitaan alkuperäinen kortti. Sivutulot ja freelance-kortista riittää kopio.

Kouluvierailuista korvataan matkat ja vierailupalkkio, kun niistä on etukäteen sovittu esimerkiksi lähettämällä sähköpostia Hanna Kaisalle. Matkalasku tehdään matkalaskumakkeelle. Liitä lomakkeeseen kuitit/matkaliput ja lähetä se Hanna-Kaisa Hellstenille Luonto-Liittoon.

Koulutuksen matkakorvaushakemus pitää lähettää erikseen heti, kun palaat koulutuksesta. Yli 2kk vanhoja matkakorvaushakemuksia ei korvata. Erityisesti loppuvuoden korvauksilla on kiire, sillä ne on saatava maksuun ennen vuoden vaihdetta, ja ennen toimistohenkilökunnan joululomia.

Vierailupalkkion maksamiseksi täytä maksumääräys-lomake. Maksun aihe: "Itämeri-lähettiläsvierailu, vierailun ajan-

kohta ja paikka”. Lähetä lomake Hanna-Kaisalle Hellstenille Luonto-liittoon ja liitä siihen verokorttisi (mikäli se ei ole jo valmiina luonto-liitossa) sekä raportointilomake (lisää alla). Myös vierailupalkkioiden maksumääräykset pitää toimittaa 2 kk kuluessa vierailusta, ja erityisesti loppuvuoden maksumääräysten kanssa kannattaa pitää kiirettä.

#### RAPORTOINTI

Jokaisesta vierailusta täytyy täyttää raportointilomake. Palauta lomake maksumääräysten kanssa Luonto-Liittoon. Palkkiota ei makseta, ellei raportointilomakkeita ole palautettu.

Kaikkien vierailujen jälkeen palauta kalvosarja Luonto-Liittoon uusiokäyttöä varten.

#### KÄYTÄNNÖN ASIOIDEN YHTEYSHENKILÖ LUONTO-LIITTOSSA

Hanna-Kaisa Hellsten

Annankatu 26 A

00100 HELSINKI

hanna.hellsten@kulma.net

09 684 4420

## Tarkemmin rehevöitymisestä

Kasvit ja levät tarvitsevat kasvaakseen ravinteita, joista tärkeimmät ovat typpi ja fosfori. Ravinteiden määrän kasvaessa liian suureksi puhutaan rehevöitymisestä. Tällöin levien ja kasvien tuotanto kasvaa, minkä vaikutukset näkyvät laajalti ekosysteemissä.

Rehevöityminen aiheuttaa alkuvaiheessa positiivisia vaikutuksia: lajien yksilömäärät kasvavat ja esimerkiksi kalantuotanto kasvaa. Rehevöitymisen edetessä vaikutukset rupeavat olemaan kielteisiä.

Sinilevä vähentää leväyhteisön monimuotoisuutta, sillä se on erinomainen kilpailija. Se kykenee käyttämään ilmakehän tyyppiä, jonka puute rajoittaa monien muiden levien kasvua. Sinilevät kykenevät myös tuottamaan suuria massaesiintymiä ja myrkkyyjä, jotka heikentävät kilpailevien eliöiden kasvua.

Lajimäärät vähenevät, vaikkakin yksilömäärät pysyvät korkeina. Pohjan suuret levät kärsivät valon puutteesta veden sametessa ja alueilla joilla vesi on kerrostunutta muodostuu hapettomia pohjia. Hapettomilla alueilla elää ainoastaan myrkyllistä rikkivetyä tuottavia bakteereja ja hapettomuus kiihdyttää fosforin sisäistä kuormitusta joka entisestään pahentaa rehevöitymistä.

Suuri levien määrä pintavedessä johtaa suureen määrään pohjalle vajoavaa ainesta jota bakteerit hajottavat. Bakteerit käyttävät happea hengitykseensä hajottaessaan ainesta. Itämeren veden lämpötilan ja suolaisuuden kerrostuneisuuden

vuoksi vesi ei sekoitu tehokkaasti, jolloin bakteerit voivat kulluttaa pohjan hapen loppuun. Pohjan kerrostumista vapautuu hapettomissa oloissa suuria määriä fosforia levien käyttöön. Tämä sisäinen kuormitus voi nykyisellään olla yhtä suurta kuin ulkoinen kuormitus.

Tämän vuoksi Itämeren pohjasta noin 100 000 km<sup>2</sup> on hapetonta. Hapettomissa oloissa ei elä mitkään muut eliöt kuin erikoiset rikkibakteerit jotka tuottavat myrkyllistä rikkivetyä hengityksessään. Tästä syystä itämeren pohja on Euroopan suurin aavikko.

Rehevöittäviä ravinteita saapuu itämereen ilman sekä valuman kautta maalta. Tyyppistä suurin osa tulee ilmalaskeumana joka on peräisin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, maatalouden lannoitteista sekä syanobakteerien typensidonnan kautta. Fosforista vain noin kymmenesosa tulee ilman kautta kun sisäinen kuormitus ja maalta tuleva valuma ovat suurimmat lähteet.

Itämeri on luonnostaan rehevä vesistö. Ihmisen toiminnan vaikutuksesta rehevöityminen on kuitenkin kiihtynyt viime vuosisadan alusta alkaen. Ulkoisen ravinnekuormituksen huiput saavutettiin 1960 ja -70-luvuilla, minkä jälkeen ravinteiden määrät ulapalla ovat laskeneet.

### **Muokattu Emil Vahteran ja Jussi Nikulan Luonto-Liiton Itämeri-oppaan tekstistä.**

## **Kemikaalit ja ympäristömyrkyt**

Ympäristömyrkyiksi kutsutut orgaaniset aineet ovat yleensä veteen liukenemattomia, voimakkaasti rasvaliukoisia sekä hyvin pysyviä kemiallisia yhdisteitä. Tämän takia aineet kertyvät pikkuhiljaa eliöiden elimistöön ja rikastuvat ravintoketjussa, kunnes pitoisuudet ovat erittäin myrkyllisiä. Raskasmetallit puolestaan ovat vastaavalla tavalla kertyviä ja rikastuvia alkuaaineita. Ympäristömyrkyt aiheuttavat mm. hormonihäiriöitä, immuunipuolustuksen pettämistä ja lisääntymisvaikeuksia.

Esimerkiksi merikotkan lisääntymisongelmat Itämeren alueella huomattiin jo 1960-luvun alussa, ja 1970-luvulla poikastuotannon romahdettua se oli uhanalainen laji. Tiettyjen ympäristömyrkkujen kuten eräiden synteettisten orgaanisten halogeeniyhdisteiden sekä raskasmetallien pitoisuuksia ns. huippupedoissa kuten petolinnuissa, hylkeissä, suurissa petokaloissa sekä ihmisen äidinmaidossa on seurattu kolmisenkymmentä vuotta. Seurattuja aineita ovat mm. sähkölaitteiden eristinnesteinä jo 1800-luvulta asti käytetyt PCB-yhdisteet ja hyönteismyrkkinä käytetty DDT sekä raskasmetalleista mm. elohopea, kadmium, lyijy, sinkki, nikkeli, kromi ja kupari. Itämeren alueella seuranta perustuu Itämeren suojelusopimuksen velvoitteisiin Itämeren maille.

Elohopean, PCB:n ja DDT:n käyttö on ollut kiellettyä Suomessa ja Euroopassa jo 1970-luvulta asti. Niiden aiheuttamat ongelmat helpottivat jossain määrin parinkymmenen vuoden kuluessa, mutta pitoisuuksien vähentyminen näyttää pysähty-

neen 1990-luvulla. Itämeren eliöstössä nämä aineet muodostavat yhä pitoisuuksiltaan suurimman organoklooriryhmän.

Lisäksi vaikuttaa mm. kaukokulkeuma ilmakehän kautta, koska monissa muissa maailmankolkissa käytetään edelleen Euroopassa kiellettyjä aineita ja erittäin pysyvät yhdisteet siirtyvät kaukokulkeutumalla kaikkialle maapallolla. Muutamia kiellettyjä aineita lukuun ottamatta muita orgaanisia halogeeniyhdisteitä on edelleen käytössä Euroopassakin tuhansittain, ja niiden joukossa on lukuisia erittäin myrkyllisiä.

Jotain on toki saatu aikaan. Teollisuuslaitoksilla on puhdistamonsa, freonien kaltaiset aineet on kielletty kansainvälisin sopimuksin ainakin teollisuusmaissa ja bensakin on nykyisin lyijytöntä. Tietyissä mielessä kemikalisoitumiseen liittyvät ongelmat ovatkin paikallisempia ja yksinkertaisempia kuin vaikkapa ilmastonmuutos, eikä tuotannon ja kulutuksen rakenteita tarvitse muuttaa niin radikaalisti kuin ilmastonmuutokseen vaikuttamiseksi. Prosessien kehittäminen, aineiden korvaaminen turvallisiksi todetuilla vaihtoehdoilla ja ylipäänsä kemikaalien käytön vähentäminen mm. eri kuluttajatuotteissa ovat kemikaalien aiheuttamien riskien hallintaa.

Aiheuttaja maksaa -periaatteen soveltaminen on julkisuudenkin kautta osoitettavissa, kuten öljynjalostamon läheisten merenrantojen tahraantuminen öljyyn. Jäljellä oleviin ongelmiin näyttää olevan helpohko puuttua, koska syy-seuraussuhteet ovat selvemmat. Esimerkiksi supermyrkkujen, kuten dioksiinien ja furaanien, syntyminen sellun kloorivalkaisussa johti happivalkaisun käyttöön Euroopan ja Pohjois-Amerikan puunjalostusteollisuudessa.

## EDELLEEN KEMIKALISOITUVA MAAILMA

Eivätkö vaaralliset kemikaalit ole sitten jo hallinnassa oleva ympäristöongelma? Ympäristön ja ihmiskehon voimakas kemikalisoituminen kuitenkin jatkuu edelleen, vaikka tietyt pahimmista vanhoista synneistä on saatu hallintaan. Kemikaaleja kehitetään tarkoituksella ja niitä syntyy prosessien sivutuotteina jatkuvasti lisää. Uusia yhdisteitä syntetisoidaan teollisuudessa vuosittain tuhansittain ja monien käyttö aloitetaan ilman niille sopivan seurantajärjestelmän luontia. Esimerkiksi EU:n markkinoilla on nyt n. 30 000 ainetta, joita tuotetaan yli tonni vuodessa. Näistä vain n. 5400 löytyy Suomessa kemikaalien tuoterekisteristä, ja niistäkin vain 1500 aineesta löytyy tarvittavat perustiedot vaarallisista ominaisuuksista, kuten myrkyllisyydestä, kertyvyydestä ja pysyvyydestä.

Lukuisia vaarallisia aineita käytetään useimmissa tavallisissa kuluttajatuotteissa ja tarvikkeissa, joiden kanssa olemme tekemisissä joka päivä. Haitalliset aineet aiheuttavat riskin ympäristölle tai ympäristön välityksellä ihmisille, ja niitä voivat olla esim. teollisuus- ja kuluttajakemikaalit, maatalouden torjunta-aineet, tuotteiden ja tarvikkeiden sisältämät kemikaalit, kosmetiikan ja lääkeaineiden sekä rehujen lisäaineet. Viemäriveresien kautta mm. hygieniatuotteiden ja lääkeaineiden sisältämiä kemikaalijäämiä joutuu vesistöihin, joissa niillä on arvaamattomia vaikutuksia mm. vesieliöiden hormonitoimintaan. Myös kankaat, muovit, kodinkoneet, elektroniikka ja muut tavarat sisältävät lukemattomia kemikaaleja, joiden ominaisuudet tunnetaan puutteellisesti ja joita kertyy mm. huonepölyyn. Elintarvikkeissakin saattaa olla erilaisten kas-

vinsuojeluaineiden jäämiä ja kertyneitä ympäristömyrkkyyjä.

Euroopan unionissa ollaan juuri saattamassa voimaan jäsenmaissa kansallista lainsäädäntöä ns. vesipolitiikan puite-direktiivin toimeenpanemiseksi. Siihen liittyy myös kemikaalilainsäädäntö ja haitallisten ja vesiympäristölle vaarallisten aineiden tunnistamista, käytön rajoittamista ja pitoisuusseuranta. EU:n REACH-kemikaaliasetuksen (Registration, Evaluation, and Authorisation of Chemicals) päämääränä on kaikkien teollisuuden kemikaalien rekisteröiminen, arvioiminen, hyväksyminen, sekä haitallisten kemikaalien leviämisen rajoittaminen.

Voit itse välttää haitallisia kemikaaleja mm. valitsemalla luomuelintarvikkeita, luonnossa hajoavia puhdistusaineita ja kodin kemikaaleja, sekä vastaavia kosmetiikka- ja hygieniatuotteita, jotka ovat usein eläinkokeilla testaamattomia ja mahdollisesti reiluista raaka-aineista tuotettuja.

**Muokattu Lotta Ruokasen Luonto-Liiton Itämeri-oppaan tekstistä**

## Linkkejä

**Luonto-Liiton Itämeri-sivut** [www.luontoliitto.fi/itameri](http://www.luontoliitto.fi/itameri)

**Lord of the Things** [www.helcom.fi](http://www.helcom.fi)

Erästä tunnettua kirjaa mukailevassa piirroselokuvassa Frodo-vich ja Glunkton the Plankton seikkailevat meressä etsiessään loppua meren saastumista aiheuttavalle välinpitämättömyydelle. Englanninkielinen ja kestää kahdeksan minuuttia.

**Omat levähavainnot**

<http://www.fimr.fi/fi/itamerikanta/levatiedotus/yleisohavainnot.html>

Jätä oma levähavaintosi Merentutkimuslaitoksen levätiedotukselle! Ohjeet ovat yksinkertaiset ja tiedot voi lähettää netin kautta, tekstiviestillä, puhelimitse tai faksilla.

**Helpot ohjeet sinilevän tunnistamiseen**

[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) ► Ympäristön tila ► Rehevöityminen ► Ajankohtainen levätilanne ► Sinilevän tunnistaminen