

Elu Läänemerel – tunnikava läbiviijale

- ✓ Lennusadama angaaris ja välialal
- ✓ I kooliaste, 1.-3. klass
- ✓ Kestus: u. 60 min



Muuseumitunni eesmärk on tutvustada Läänemerd, tema eripärasid, tema elustikku ning kujundada õpilastes keskkonnahoidlikke hoiakuid. See Läänemerd tutvustav tund algab Lennusadama välialal. Õues vaatleme ilma ja kirjeldame Läänemerd. Muuseumis õpime Läänemerd veelgi paremini tundma, näiteks tutvume ekspos sellega, mis võib peituda meres vee all, samuti siinsete tüüpiliste taime- ja loomaliikidega ja nende suhetega toiduvõrgustikus. Arutleme merereostuse teemadel, teeme selleteemalise harjutuse ja arutleme viiside üle, kuidas igaüks saaks Läänemere keskkonda puhtana hoida ning miks peaksime seda tegema (ehk kuidas mõjutab ka mere kehv olukord meid maa peal).

- ✓ Enne tundi soovitame arutleda õpilastega teemal “Milline on Läänemeri?”
- ✓ Tunnis käsitletu toetamiseks soovitame kasutada e-koolikotis leiduvat tegevus- ja arutlusülesannetega materjali “Pilte elust meres”, otsisõna ‘Meremuuseum’. <https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32035-Varvi-ja-arutle-Pilte-elust-meres>

Õpitlemused, I kooliaste, 1.-3. kl.

- 1) Õpilane oskab iseloomustada Läänemerd,
- 2) Õpilane oskab teha (mere ääres) lihtsamat ilmavaatlust;
- 3) Õpilane teab ja oskab nimetada mõningaid Läänemeres elavaid organisme ja koostada toiduahelat;
- 4) Õpilane teab, milline on inimese tegevuse mõju keskkonnale, mõistab ja väärtustab mere kui elukeskkonna tähtsust ja selle kaitsmise vajadust.

Riikliku õppekavaga seosed:

Loodusõpetus, I kooliaste:

- 4) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;
- 12) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;
- 13) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
- 14) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab.

**Eesti keel, I kooliaste:**

- 1) osaleb aktiivselt ja mõtestatult õppeprotsessis;
- 2) kuulab eesmärgistatult, väljendab oma mõtteid

Tund lõimib eesti keelt ja loodusõpetust.

Tunni ülesehitus

Aeg ja koht	Tegevused	Tarvikud
Ettevalmistus läbiviijale	Valmis panna kompassid, tuuleskaalad, pildid ja sildid Läänemere kirjeldamise ülesandeks, toiduahela/võrgustiku figuurid, Powepointi fail ja/või piltmaterjal, liikide näidised toosides ja kammkarbid, komplekt merereostuse kaartidega (3 tk) A4 läbiviijale ja komplektid A6 laudkondadele, video „Keskkonnaohud“.	
Sissejuhatus (fuajees või angaari ees) 5 min	<p>Tervitamine. Lepime lastega reeglid kokku. Tutvustame muuseumit ja muuseumitunni eesmäärke: õpime lähemalt tundma Läänemerd ja seal elavaid organisme, uurime ilma ja mereprügi ning kuidas me igaüks saame hoolitseda merekeskkonna tervise eest.</p> <p>Maja ees küsime lastelt, kuidas nad tulid, milline ilm nende kodu juures oli, milline on praegu (päikesepaisteline, kas on pilvi näha, kas on vihma oodata, mida sajab jne). Küsime kas kellelgi on kodu/suvila sisemaal, milline ilm seal on. Jalutame maja eest mere äärde ning võrdleme ilma mere ääres ja sisemaal. Arutelu tulemusel jõuavad lapsed järelduseni, et rannikul on ilm üldiselt jahedam ja tuulisem võrreldes sisemaaga.</p>	
Õppimine (angaari taga lipuväljakul) 10 min	<p>ARUTELUKÜSIMUSED, dialoog grupiga:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Milline on ilm siin angaari taga, otse mere ääres? Kas teistsugune kui maja ees? (laste vastused) ✓ Miks on mere ääres tihti teistsugune ilm kui sisemaal? <p>Eesti kliima ehk ilmastu on selline – Eesti on nagu kahe ilmastu vahepeal. Rannikul ja saartel talved soojemad, suved jahedamad ning sademeid on aasta läbi ühtlaselt. Sisemaal aga on talved külmemad, suved soojemad ning sademeid on rohkem suvel.</p> <p><i>(Läbiviijale: rohkem infot kava järel)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Kuidas aastaajad ning ilm mõjutab meresõitu? Miks jälgitakse merel tuule suunda, kiirust, pilvisust jmt 	

Ilmavaatlus on kaluritele ja meremeestele väga oluline oskus, et teada, kas on torm tulemas, mis tuuled puhuvad jmt. ning seega teada, kas minna merele ja mismoodi selleks ette valmistada.

Osutada jäämurdjale Suur Tõll. Mis on selle laeva ülesanne?

Räägime Suure Tõllust kui ajaloolisest jäälõhkujast, mis enam ei tööta, aga mille ülesandeks oli lõhkuda laevateedel jääd ja seeläbi aidata laevadel ka külmal aastaajal merel liikuda.

Räägime eakohaselt ka ilma seosest keskkonnaprobleemidega: sellest, et ilm on pikema aja jooksul hakanud muutuma, sest inimeste tegutsemine (tootmine, põllumajandus) tekitab saastet ja see tekitab muutusi kliimas. Kliima muutused omakorda tekitavad ohtlikke ilmanähtusi – tugevad tormid, üleujutused või vastupidi, suur kuivus ja põud. See paneb kannatama palju inimesi ja elusloodust.

- ✓ Mida vaatame? Õhu ja vee temperatuur (soojus), tuule tugevus/kiirus ja suund, pilvisus, kas on sademeid.

Milliseid vahendeid me vajame, et neid asju teada saada?

Termomeetrit temperatuuri mõõtmiseks, tuule suuna määramiseks tuulelippu või kompassi. Näidata kompassi ja öelda (1.-2. klass), et kompass aitab leida ilmakaari ja nool näitab alati põhja suunas. Laseme mõnel lapsel leida kompassiga, kus asub põhi. Proovida aru saada, kas tuul puhub põhja poolt või mitte. Kas keegi teab ka teisi ilmakaari?

3. klass: (nendega saab ka rääkida ilmakaartest rohkem, kui on juba õppinud) Jaotada u 4 lapse peale kompassid (maks. 6 rühmakest). Tuletame meelde ilmakaared, osuta, kuhu poole jäävad põhi, lõuna, ida, lääs, (ja kirre, kagu, edel ja loe – kui teavad juba vaheilmakaari ka) ning leiame nendest suundadest ka objekte, millele viidata.

(NB! Tuulesuund näitab, kust suunast tuul puhub. Nt põhjatuul puhub meile põhja suunast, lõunatuul lõunast. Sama loogika järgi märgitakse tuulesuunda ka noolega kaardile (noole ots näitab, kuhu tuul puhub, noole saba aga ilmakaart, kust tuul tuleb).)

(Nipp: kui näpp süljeseks teha, hakkab külmetama see pool, kust puhub tuul – aga see eeldab, et me teame, kuidas me ilmakaarte suhtes paikneme).

Tuuleskaala järgi saab samuti tuule tugevust määrata. (näidata tuuleskaala kaarti ja vaadata läheduses lehvivaid lippe ning pakkuda tugevust). Jaotame samadele rühmakestele (maks 6) tuuleskaala kaardid ja leiame tänase päeva tuule tugevuse. Võime vaadata ka tuulesokki (seda saab näha sadamaalal kai lõpus sadamakontori juures).

- ✓ Mis vahendid on ilma kohta teadasaamiseks inimestel kodus?

Näidata pilti kolmest vahendist.

Kompass.

Kompassid (6)

Tuuleskaalad (6)

Ilma-ühik	Ilma-ühik	Ilma-ühik	Ilma-ühik
			
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32



	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kui soe või külm võib olla täna õhk, vesi? Kui tugev tuul? Kas on pilvi? (laste vastused, läbiviija saab telefonis kontrollida vastuseid.) 	
<p>Õppimine (lipuväljak)</p> <p>Läänemere kirjeldamine</p> <p>1.-3. klass</p> <p>Kuni 10 min</p>	<p>TEGEVUS: Läänemere kirjeldamine</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lapsed seisavad ringis, terve grupp. ✓ 1.-3. klass: Jagame neile sõna- ja pildikaardid (mõlemaid max 12, aga hulk valida kohe vastavalt laste arvule) ning lapsed otsivad kiirelt paarilise, kellega sõna ja pilt kokku kuuluvad. ✓ Ringis küsime, kas need sõnad sobivad Läänemere kirjeldamiseks. Kui mitte Läänemere, siis millise mere? Lapsed pakuvad vastuseid, arutame vastused koos läbi. ✓ Pakkuda omalt poolt veel sõnu (karvane, paks, peenike) – kas neid saab kasutada mere kohta? Mõni sõna on naljakas (nt karvane), samas võib mere kirjeldamiseks kasutada. Mõningaid ei saa kasutada (peenike, paks). Mõne sõna puhul on lapsel võimalik seletada, miks tema arvates just see sobiks. ✓ Kokku võtta paari kolme iseloomuliku sõnaga, milline Läänemeri on (näiteks: külm, hägune, liivane). <p>Küsida: Milline on Läänemeri veel? Läbiviija nimetab lastele värve ja küsib, mis võiks olla meres vee peal ja vee all seda värvi. (laste vastused)</p> <p>Läbiviija küsib ka lastelt, milline laev sadamas on kõige rohkem merevee värvi (mootorlaev Valvas) ja miks? (see on sõjalaev/piirivalvelaev olnud, seega peab end oskama 'peita') Seletame lahti sõna 'kamouflaazh'.</p> <p>Sadamas oleku kokkuvõtteks saab veel küsida: milliseid laevu veel on sadamas näha? (jäälõhkuja-aurulaev Suur Tõll, väiksemad mootoriga laevad ja kaatrid, suvel ka purjekad või purjelaevad).</p> <p>Seejärel suundume grupiga angaari.</p>	<p>Sõna- ja pildikaardid (12 mõlemat), peab enne väljajagamist tähelepanelikult kaarte ja sõnu jälgima, et väiksema lastearvu puhul kõik sõnad-pildid saaksid paarilise.</p> <p>Pildid/sõnad: soe, külm, sügav, läbipaistev, hägune, liivane, kivine, prügine, noor, vana, märg, soolane.</p>
<p>Õppimine (angaaris, Maasilinna laeva ees)</p>	<p>Vaatame ekspos Maasilinna vrakki.</p> <p>Küsime õpilastelt: mida näete, kirjeldage!</p> <p>Räägime, kust leiti vrakk, kui vana see on ja miks see on oluline. (Leiti merest Saaremaa ja Muhu saare vahel. See on umbes 500 aastat vana laevavrakk. Tehtud puidust ja oluline on sellepärast, et teadlased on kindlaks teinud, et see on vanim Eestis tehtud laev, mis on siiani leitud. Veel vanemad laevad, mis meil muuseumis on, on ehitatud mujal maades.) Vanad vrakid saavad olla elupaigaks nii mereelukatele</p>	<p>Maasilinna vrakk</p>

<p>Vrakk ja miinid ning nende mõju merekeskkonnale.</p> <p>Kuni 10 min</p>	<p>kui ka olla neile ohuks. Vahel jäävad vanade vrakkide külge kalavõrgud, mida keegi enam ei kasuta ja võrgud püüavad kahjuks mereelukaid edasi. Puust vrakid ei ole muus osas keskkonnale ohtlikud, aga uuemad metallist mootorlaevade vrakid on küll. Kuna metall roostetab, siis võib hakata laevalt merre lekkima kütust ja muud ohtlikku lasti. See on siin üks näide inimese tegevusest ja selle mõjust merekeskkonnale.</p> <p>Seejärel hakkame liikuma õppeklassi suunas. Enne peatume korraks miinide juures, sest ka need asjad leiduvad Läänemeres vee all. Ütleme nende kohta: kus neid kasutati, millal ja miks. (Üle 80 aasta tagasi, sõja ajal merel, et vaenlase laevu hävitada.) Meres ikka veel olevate miinide oht keskkonnale on sama nagu metallist laevadel – läbiroostetanud metalli tõttu hakkab miinist lekkima vette elustikule ohtlikke aineid. See siin on teine näide inimeste tegevusest ja mõjust merekeskkonnale.</p>	<p>meremiinid</p>
<p>Õppimine (õppeklass)</p> <p>Mereelustik ja toiduahel</p> <p>10-15 min</p>	<p>Klassiruumis istuvad lapsed laudkonniti (maks. 6 laudkonda, võivad olla samad rühmakesed nagu õues, maks. 4-5 last laua ääres). Jätkame tundi Läänemere elusorganismide teemaga.</p> <p>Uurime lastelt, milliseid Läänemeres elavaid liike (taimed, kalad, linnud) nad teavad.</p> <p>Siin näidata Powerpointi faili Läänemere elustikust. Tutvustame piltidel planktonit, vetikaid, tigu, kalu, hüljest ja merikotkast ja nimetame, kus nad elavad, mille poolest on huvitavad/erilised. Küsime, kas nad on ise mõningaid liike näinud. Laseme lastel katsuda karpe, kuivatatud vetikat.</p> <p>Seejärel tutvustame neile toiduahela ülesande pildikaarte (võibolla tunnevad nad osa liike ka ise ära).</p> <p>Vajadusel selgitame, kes on selgrootud (inimestel on selgroog, lapsed ise näitavad, kus selgroog on. Selgrootul seda pole, neil on hoopis kõva kest), mis erinevus on kaladel ja lindudel jne.</p> <p>Läänemere liigid on omavahel seotud toitumissuhete kaudu – seda, kes sööb keda, iseloomustab toiduahel. Kuna enamik loomi sööb erinevaid asju, siis kasutatakse tihti ka toiduvõrgustiku mõistet.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1-3. klassis jagame laudkondadele komplektid toiduvõrgustiku figuuridega ja vaatame koos läbi, mis tegelased komplektis on. Selgitame, et siinsed elusorganismid moodustavad toiduahela – keegi sööb kedagi. ✓ Lapsed panevad iseseisvalt väikestes gruppides kokku figuuridest toiduahela. ✓ Seejärel vaatavad kõik laudkonnad koos läbiviijaga vastused üle ja arutavad toitumissuhetest eakohaselt. Lapsed ütlevad oma grupi vastuseid kordamööda. ✓ Küsida: Mida sööb merest inimene? 	<p>PP fail “Elu Läänemerele elustiku pildid” ja/või näidata fotosid (kui juhendaja soovib PP-le lisaks ja kui arvuti/PP ei tööta).</p> <p>1 komplekt igale grupile, igas komplektis:</p> <p>Loomad: punnigu, räim, merisiig, hüljes, kotkas</p> <p>Vetikad: puna- ja rohevetikad</p> <p>Plankton</p>



	<p>✓ Küsida: milline peaks olema merevesi, et elusolenditel oleks hea siin elada ning ka inimese toidulaud võimalikult tervislik? Kuidas reostatud meri mõjub elusolendite ellujäämisele? (õpilaste vastused, läbiviija kommenteerib)</p> <p><i>(NB läbiviija: Toiduahelas esindatud liikide jm kohta on lisa lugemine kava lõpus.)</i></p>	
<p>Õppimine (õppeklassis)</p> <p>Mereprügi ja merereostus</p> <p>10 min</p>	<p>HARJUTUS ja ARUTLUS: MEREPRÜGI JA MEREREOSTUS</p> <p>1.-3. klass</p> <p>Vaatamegi nüüd teemat, kuidas merevesi reostub ja liikidele halvaks elukeskkonnaks muutub.</p> <p>Rääkida lahti teema mereprügi (reostus): meri on looduskeskkond > meretaimed, loomad jm elusolendid, kivid, liiv ja muu looduslik. Küsida lastelt: kas laevavrakk ja kummitusvõrgud on looduslik? (laste vastused)</p> <p>Inimese igapäevase tegutsemise tagajärjel, eriti kui ollakse lohad ja hoolimatud, jõuavad rannale ja merevette ka mittelooduslikud asjad, näiteks plastikkotid, pudelid, autokummid ja palju muud. (Näidata oma käest kilekotti.) Seda nimetame mereprügiks.</p> <p>ARUTLUS: Küsida lastelt, kas ja mida nad on mere või mõne muu tuttava veekogu ääres käies märganud – looduslike asju või prügi (näited)? Kuidas see sinna võis olla sattunud? Mida saaksime teha ise, et prügi randa ei satuks? Mida nad on teinud või mida peaksime tegema, kui midagi leiame? (õpilaste vastused)</p> <p><i>(Läbiviijale: Kuidas prügi merre enam ei satuks, peitub tarbimise vähendamises. Teadlik ostmine, pakendivabad tooted, oma kottide ja karpide kasutamine, asjade/riiete taaskasutamine. Ainult prügi sorteerimisest kahjuks enam kasu pole.)</i></p> <p>Lisaks satuvad merevette ka muud kahjulikud ained, mis on ohtlikud mereelule. Vaatame järgmises ülesandes, mis need on.</p> <p>GRUPITÖÖ: mis reostab Läänemerd?</p> <p>Piltkaardid, komplektis 3 kaarti. Anda igale laudkonnale komplekt. Iga laudkond arutleb, mis reostusallikas võiks kaartidel olla kujutatud ja otsustab, mis nende arvates on kõige halvem merekeskkonnale, seejärel paneb selle kaardi lauale ning seletab teistele vastuste kontrollimise ajal ülejäänud klassile. Juhendaja annab lisaselgitusi ja täiendab infoga.</p>	<p>Kilekott</p> <p>Kaardikomplektid eri reostajate piltidega A6 suuruses (3 tk või vajadusel 1 tk igale lauale), läbiviijal üks komplekt A4 suuruses.</p>

	<p>1.klassile võib vajadusel sama ülesande teha lihtsamalt – igale laudkonnale/rühmale erineva reostusega kaart (üks), nad võivad arutleda ja mõelda, mis see on ja siis kõik koos arutleda.</p> <p>Pärast seda näitab juhendaja pilti eutrofeerumisest ja räägib juurde, et Läänemere põhiprobleem on see, et vees kasvab väga palju taimi, sest toitaineid on palju. Seda olukorda põhjustavad põllutöodes kasutatud väetiste sattumine vette, ka majapidamistes tekkinud reovesi (kasutatud must vesi). Seetõttu jääb vees hapnikku vähemaks ja vee kvaliteet halveneb. See on halb elukeskkond kaladele ja ülejäänud vee-elustikule. Sellist olukorda kutsutakse eutrofeerumine.</p> <p>Küsimus õpilastele: Kas meie saaksime midagi ära teha, et merereostuse probleeme vähendada või vähemalt pidurdada? (õpilaste arvamused)</p> <p>Küsimus: kui sa märkad merevees mingit imelikku ainet, mis on teist värvi või vahutab vms, mida teed? (õpilaste arvamused) Ei tohi ainet katsuda, tuleb teatada täiskasvanule või helistada päästele numbril 112 ja öelda, kus oled ja mida leidsid.</p> <p>KUI ajaliselt võimalik, siis VIDEO VAATAMINE MEREREOSTUSE KOHTA:</p> <p>Vaatame veel koos ka videot mõne reostusliigi kohta. Vastavalt ajavõimalustele ja õpetaja ning õpilaste huvidele. Läbiviija kommenteerib videos näidatavat. Küsimus õpilastele: kuidas selline inimese tegevus / olukord mõjutab mereelustikku?</p> <p>Video KESKKONNAOHUD (Juminda näituse juurde kuulunud). (Video on nii arvuti desktopil, Sharepointis EL tunni kaustas, kui ka leitav aadressilt:</p> <p>https://lennusadameu.sharepoint.com/_layouts/15/stream.aspx?id=%2F17%5FVl%2Fisgiidid%2F01%5Fmuuseumitunnid%2F01%5FELS%20Muuseumitunnid%2FMT%5FELS%5FElu%20L%C3%A4%C3%A4nemerele%2FKESKKONNAOHUD%205%2E2%5FHelidega%2Emp4&referrer=StreamWebApp%2EWeb&referrerScenario=AddressBarCopiedShareExpControl%2Eview</p> <p>Videos teemad ajaliselt: 00:01-1:15 õlilaigud/kütusereostus; 1:15-2:36 kummitusvõrgud vrakkidel; 2:37- 4:00 või 4:22 (lõpp) meremiinid ja nende lõhkamine)</p>	<p>Pilt eutrofeerumisest</p> <p>Video „Keskkonnohud“</p>
<p>Kokkuvõte (õppeklass)</p> <p>Lõpuring</p>	<p>Lõpuringis arutavad lapsed oma laudkonnas 1 minuti jooksul tunnis õpitu kohta: mis sõna/mõiste/lause seostub neil Läänemerega. Samuti, mis jäi veel meelde, mis kõige rohkem meeldis.</p>	



5 min	Igast laudkonnast üks õpilane ütleb grupis räägitu tervele klassile. Läbiviija soovib tunni lõppedes klassil omal käel muuseumiga tutvuda ja vaadata Kollases allveelaevas koguperefilmi Läänemere kohta.	
Järeltegevus õpilastele	<p>1.-3. klassid saavad kaasa ühe “Pilte elust meres” värviraamatu, milles on keskkonnateemalised pildid + lühikesed seletused igale pildile.</p> <p>Järeltegevuseks saab õpetaja kasutada samu pilte koos tegevus- ja arutlusülesannetega e-koolikotist: https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32035-Varvi-ja-arutle-Pilte-elust-meres</p> <p>E-koolikotis on ka teisi Läänemereteemalisi õppematerjale ja videosid. Märksõna 'Meremuuseum'.</p>	

Kava üle vaadatud ja kohandatud jaanuaris 2026

LISALUGEMIST

NB! Eesti kuulub ilmastiku poolest suurriikide hulka. Vähe on maailmas paiku, kus paarisaja km ulatuses ilm nii erinev on. See on tingitud sellest, et Eesti asub mandrilise ja merelise kliima üleminekuvööndis. Meie kliimat mõjutab tugevalt Atlandi ookeanilt tulev Golfi hoovus, mis toob Skandinaaviasse soojemat õhku, kui meie laiuskraadile omane. Eesti-siseseid temperatuurierinevusi põhjustab Läänemeri, mis hoiab talviti rannikualad soojemana kui sisemaa ning suvel vastupidiselt on rannikul jahedam kui sisemaal. Samuti mõjutab mere lähedus kevade ning sügise saabumist - kevadel soojeneb sisemaa merest/rannikualadest tunduvalt kiiremini ja sügisel on rannikul kauem soojem, öökülmad tulevad kiiremini sisemaal.

NB! Läänemere keskmine sügavus on 55 m (suurim sügavus 459 m). Läänemere veevahetus ookeaniga on aeglane. Kogu vesi vahetub Läänemeres ligikaudu 30 aasta jooksul. Läänemere valgala elab ligikaudu 85 miljonit inimest. Läänemere ääres asuvad riigid on Taani, Eesti, Soome, Saksamaa, Läti, Leedu, Poola, Rootsi ja Venemaa. Läänemeri on ka väga noor, imikueas, sest nüüdsel kujul võib selle vanuseks hinnata vaid umbes 4000 aastat. Peale mandrijää taandumist 15-10 000 a tagasi tekkis praegu Läänemere kohale suur mageda veega järv (Balti jääpaisjärv). Liustike sulamine ja maa kerkimine mõjutas Läänemere arengut ja veevahetust ookeaniga. Vahepeal oli merel otseühendus ookeaniga, seejärel see kadus ning hiljem tekkis taas. Aja jooksul on muutunud ka vee soolsus. Peale Balti jääpaisjärve tekkis maailmamerega ühinenud mõõduka soolsusega Joldiameri. Maa kerkimise tulemusel aga hakkas ühendus ookeaniga järjest halvenema ning tekkis Antsülusjärv. Uus väljavool ookeanisse tekkis seejärel Taani-Saksa alade kaudu. Kuna aga ookeani veetase oli Antsülusjärve omast madalam, ei avanud uus ühendus märkimisväärset soolase ookeanivee juurdepääsu Läänemerre. Ookeanitaseme kerkimisel algas Läänemere arengus uus etapp. Sellest oli taas saanud riimveekogu. Ookeani kerkimise ja soolase vee sissekande põhjal eristuvad Läänemere hilisemas arengus selgelt veel kaks staadiumi, s.o. Litoriina- ja tänapäevane ehk Limneamere ajajärk.



NB! Läänemerd loetakse riimveeliseks veekoguks. Riimveeline on selline veekogu, kus jõevesi ja merevesi on segunenud ning vee soolsus on palju väiksem kui ookeanides. Magedat vett kannavad Läänemere jõed. Soolane vesi voolab sisse Atlandi ookeanist. Sealt liigub ka Läänemere vett Atlandi ookeani. Läänemere vee keskmine soolsus on Atlandi ookeaniga võrreldes üle kolme korra väiksem. Läänemere osade vee soolsus on väga erinev. Ida pool, kus merre voolab palju jõgesid, on vesi suhteliselt mage. Lääne osas tulvab kogu aeg juurde ookeanivett ja merevesi on tunduvalt soolasem. Läänemere soolsus jääb vahemikku 2-10 promilli.

NB! Läänemerd vaevavad peamiselt kuus tõbe – pikaajalise üleväetamise järelmõjud, väga tihe laevaliiklus, elusvarude ületarbimine, keskkonnamürgid, mereprügi ja võõrliigid. Läänemeri on ruumiliselt väga väljavenitatud ja sopiline ning mitte kõik need hädad ei vaeva igas sopis korraga ja samal määral. Lisaks on mõnega neist, nt liigse väetamise, mürkide ja kalavarude majandamisega, juba tööd tehtud ning teatavat edugi saavutatud, samal ajal kui mõned muud, nt mereprügi, on alles nii värskelt probleemina päevakorda tõusnud, et selle mõju ulatust ja tõsidust ei ole veel uuritud, rääkimata vasturünnakust või rünnakuplaanist. (<https://www.sirp.ee/s1-artiklid/c21-teadus/laanemere-pained/>)

Meie toiduahelas esindatud liigid:

Vetikad - toodavad hapnikku (arvatavasti üle 40% atmosfääris olevast). **Põisadru** (*Fucus vesiculosus*) on Eesti suurim vetikas. Kasvab kuni 30 cm (Wikipedia sõnul kuni 75 cm) pikkuseks ja kinnitub kivisele merepõhjale haardkettaga. Põisadrut võib näha mererannas pruunide vallidena, sest tormid ja tugev lainetus kisuvad merepõhjast lahti ja uhuvad adru kaldale. **Rohevetikad** (*hõimkond Chlorophyta*) elavad enamasti veekogudes, põhiliselt magevetes. Rohevetikaid kasvab ka mullal, samblas ja lumel, kuid nad saavad elada vaid seal, kus on nende elutegevuseks vajalikku valgust.

Vesiking (*Theodoxus fluviatilis*) ja **punntigu** (*perekond Radix*) on taimtoidulised selgrootud, elavad Läänemere põhjas, vetikate vahel.

Merisiig (*Coregonus lavaretus lavaretus*) elab Eestis kõikides rannikuvetes ning Pärnu ja Narva jões. Siig on kaval kala, kes oskab hästi püüniseid vältida. Ta on osav põgenema mõrdadest ja nootadest, võrkudest hiilib aga lihtsalt mööda.

Räim (*Clupea harengus membras*) on Atlandi heeringa alamliik, kes asus Läänemerele elama u 10 000 a tagasi. Keskmine räim on umbes 15 cm pikkune, kuid esineb ka hiiglasid, kelle pikkus ulatub kuni 30 cm-ni. Neid nimetatakse hiidräimedeks. Hiidräimed kujunevad välja nendest räimedest, kel õnnestub noorpõlves hakata neelama teiste kalade vastseid ja maimu. See tingibki kiire kasvu võrreldes teiste räimedega, kes jäävad elu lõpuni truuks selgrootutest toitumisele. Räim on toiduks paljudele röövkaladele, hüljestele ja merelindudele. Räime marja sööb nt siig. Räime ohustab intensiivne väljapüük, aga ka inimtegevuse jääkproduktid, mis satuvad eeskätt rannikuvetesse, kuhu räim koeb ja kus arenevad vastsed.

Viigerhüljel (*Pusa hispida*) Läänemeres looduslikke vaenlasi ei ole. Peamiseks vaenlaseks on neile läbi aastasade olnud inimene, kes küttis neid nii liha kui naha pärast. Suurt mõju avaldab ka inimese poolt kasutatavate mürkainete sattumine merre. Mürkained ladestuvad hüljestesse ja seetõttu langeb neil viljakus ning elujõud. Mere saastumine on hüljeste arvukusele avaldanud arvatavasti isegi rohkem mõju kui otsene küttimine. Just inimese mõju tõttu on kunagisest arvukast liigist säilinud Eesti rannavetes kõigest mõned tuhanded isendid. Kaasajal on viigerhüljes looduskaitse all ja mingit jahti talle ei toimu.



Merikotkas (*Haliaeetus albicilla*) on Eesti kõige suurem röövlind. Tema tiibade siruulatus küünib kuni 2,3 meetrini. Enamasti elab veekogude lähedal kuuse-segametsades ja männikutes. Merikotkas toitub veekogudel elavaist loomadest. Kuna ta on suur lind, siis alates pardisuurustest lindudest ta suurte lindude seas erilist valikut tegema ei pea, kes ette jääb, see lõpu leiab. Samuti on toitumises tähtsal kohal ka veeimetajad ning nende pojad. Kaldaleuhutud hülgeraipeid külastab kuni nende lõpliku hävitamiseni. Ründab ka pinnavetes ujuvaid suuri kalu.

Toiduahelast: Kõigis ökosüsteemides valitsevad organismide vahel mitmesugused toitumissuhted. Selle alusel reastatud erinevate liikide isendid moodustavad toiduahela. Toiduahel koosneb lülidest, mille moodustavad organismid, kes üksteist söövad. Iga toiduahel saab alguse tootjatest (esimeseks lüliks on alati taim – või muu fotosünteesiv organism nt tsüanobakter), kes saab oma energia päikesevalgusest ning sünteesib sellest ise omale vajalikke toitaineid. Tootjatest toituvad esimest järku tarbijad. Need on taimetoidulised loomad. Viimastest toituvad omakorda loomtoidulised loomad, kes on toiduahelas teist järku tarbijateks. Nii võib toiduahel veelgi tarbijate osas pikeneda. Surnud organismid muudetakse anorgaanilisteks ühenditeks laguahela kaudu (lagundajad).

Ühe ökosüsteemi toiduahelad on ühiste lülide kaudu omavahel põimunud toiduvõrgustikuks. Toiduvõrgustiku juures on hea näidata kõikide liikide tähtsust üksteisele. Kui mõni liik väheneb või kaob ära, siis kannatavad sellest ka teised liigid. Samuti kui üks liik saab reostuse tõttu mürgituse, kandub see mürk edasi järgmistele liikidele ning akumulereb tippkiskjates (hülged, merikotkad, inimesed).

Eesti kalade dioksiinisisaldust on määranud Tartu ülikooli Eesti mereinstituut ning keskkonnuuringute keskus 2002. aastast alates. Räime proove kogutakse peamistelt toitumis- ja kudealadelt pärit töönduspüükidest. On selgunud, et dioksiinisisaldus räimes oleneb eelkõige kala vanusest, suurenedes esimesest viienda eluaastani mitu korda. Piirnormati ei jõua räim meie vetes enne viiendat eluaastat, seega alles 16–17 cm pikkusena. Et aga viieaastasi ja vanemaid kalu on töönduspüükides suhteliselt vähe, võib väita, et meie vetest püütav räim üldjuhul ohtlik ei ole (<http://www.eestiloodus.ee/index.php?artikkel=2440>).

Hoopis sügavam probleem, mille vastu on palju raskem võidelda, on see osa veeprügist, mis silma ei paista – mikroplast. Seni teadaolevad mikroplastiallikad on fliisrõivaste pesuvesi, koorivad kosmeetikatooted, meres hulpiv pehmem plast, mida liiv ja lained pidevalt jahvatavad. Mikroplasti on leitud kõikjalt: siseveekogudest ja mereveest, seal elavaist elusorganismidest (mereandidest, mida sööme), meresoolast, isegi kraaniveest. Kuidas see plast läbi toiduahela liikuma hakkab ja elusorganismidele, sealhulgas meile, mõjuma hakkab, on praegu veel üks suur küsimärk. (allikas: <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/c21-teadus/laanemere-pained/>)

Merereostusest:

Lisaks prügile kahjustavad veekeskonda kemikaalid, nt ravimijäägid, mikroplastik, mis tuleb sünteetilisest kiust rõivaste pesemisel pesumasinatest ja ka kosmeetikast, liigsed toitained meie pesuvahenditest ja ka põllumajandusest (üleliigne väetis jms), taimekaitsevahendid, putukamürgid jms.

Vahel juhtub merel ka laevaõnnetusi, kust võib merre sattuda naftat, kütteõli ja teisi mürgiseid aineid. Ka tihe laevaliiklus jätab oma jälje, vette sattub nii kempsupotisitu kui ka muid jääke. Tänu EL rangetele nõuetele on tänapäeval tööstusliku heitmete kogus merre suhteliselt väike, varem oli sellega aga palju probleeme.

Lisaks on Läänemeres palju II MS ajast pärinevat militaarset prügi (laevade kütusemahutid, miinid jms). Need kõik häirivad mere elanikke, põhjustavad kaladel jt arenguhäireid, takistavad



järglaste saamist, samuti ka veekogude õitsenguid (mikrovetikate vohamist – ainuraksed mikrovetikad tarbivad ära kogu mere hapniku, nii et kalad jt suuremad loomad lämbuvad surnuks).

NB! Mürgid ja mikroplast Läänemeres. Mürkide sisaldust seiratakse perioodiliselt Läänemere vees, setetes ja elusorganismides. Halva seisu poolest tõusevad praegu esile elavhõbe, tuldsummutavad ühendid (PBDE) ja tributüülin – biotsiidid, mida kasutatakse laevakerede värvides pealiskasvu piiramiseks. Tributüülin on ökoloogiliselt väga põnev, kuna põhjustab imposeksi ehk tigude sugulist häiret, mille puhul emased isendid kasvatavad endale isassuguorganid. Poolas Gdanski loomaaias uuriti räimede ning neid söövate hüljeste ja pingviinide kudedes elavhõbedasisaldust ning avastati, et elavhõbedasisaldus hüljeste kudedes oli märkimisväärselt madalam kui nendega kõrvuti elavate ja samast kalast toituvate pingviinide kudedes. Suurim erinevus pingviini ja hülge vahel on see, et esimene on lind, teine imetaja. Saadud tulemuse ajal võeti ette veel põhjalikumad mõõtmised ning leiti, et merelindude väljaheidete sisaldab palju vähem elavhõbedat kui hüljeste oma. Järelikult suudavad imetajad sissesöödud elavhõbedat tõhusamini väljutada kui linnud. Kolmas oluline tulemus neist töödest on see, et elavhõbedasisaldus varieerub ka kalade ja nende kehaosade kaupa: mida rasvasem kala (või tema kehaosa), seda väiksem elavhõbedasisaldus.

RAAMATUID LISALUGEMISEKS:

- * “Veealuse maailma õhtuõpik” (MM ja Hea Lugu)
- * Evald Ojaveer “Läänemeri”