

Elu Läänemerel, II kooliaste – kava läbiviijale



- ✓ Lennusadama angaaris ja välialal
- ✓ 4.-6. klassile
- ✓ Kestus: 4.-6. klass u. 75 min

Muuseumitunni eesmärk on tutvustada Läänemerd, tema elustikku ja eripärasid ning kujundada õpilastes keskkonnahoidlikke hoiakuid, fookusega merekeskkonnal.

See Läänemerd tutvustav tund algab Lennusadama välialal. Õues tutvume sadamaalaga, vaatleme ilma, teeme selle kohta märkmeid ja kirjeldame Läänemerd grupitegevuses. Muuseumis sees õpime Läänemerd veelgi paremini tundma, näiteks tutvume ekspos sellega, mis võib meres vee all leiduda ja kuidas merekeskkonda mõjutada, õppeklassis siinsete tüüpiliste taime- ja loomaliikidega ja nende suhetega toiduvõrgustikus. Arutleme merereostuse üle, teeme temaatilise grupitegevuse ja proovime koos arutledes leida viise, kuidas igaüks saaks Läänemere keskkonda puhtana hoida ja miks see on oluline.

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

Õpitulemused II kooliaste:

- 1) Õpilane oskab kirjeldada ilma ja teha grupiga mere ääres lihtsamat ilmavaatlust, tunneb ilmakaari;
- 2) Õpilane oskab iseloomustada Läänemerd: tunneb Läänemere füüsilisi omadusi (mh. oskab määrata soolsust) ja teab Läänemereäärseid riike;
- 3) Õpilane teab ja oskab nimetada mõningaid Läänemeres elavaid organisme ja koostada grupiga toiduahelat;
- 4) Õpilane teab inimese mõju keskkonnale, mõistab ja väärtustab mere kui elukeskkonna tähtsust ja selle kaitsmise vajadust ning avaldab sel teemal oma arvamust.

Seosed riikliku õppekavaga:

Loodusõpetus, II kooliaste

- 10) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;



- 15) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;
- 16) kirjeldab ja võrdleb koosluste (veekogu, soo, metsa, niidu, põllu/aia, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 17) koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 33) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;
- 35) hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;

Eesti keel, II kooliaste:

- 3) lahendab lihtsamaid probleemülesandeid paaris- ja rühmatöös;
- 4) põhjendab oma seisukohta ja aktsepteerib kaaslaste põhjendatud seisukohti;

Tunni ülesehitus

Aeg ja koht	Tegevused	Tarvikud
Ettevalmistus läbiviijale	Valmis panna kompassid, vaatluse töölehed, tuuleskaalad ja pliitsid paaridele, toiduahela/võrgustiku figuurikomplektid, igale laudkonnale Läänemere kaardid, sildikomplektid (lipud, veevahetus, laevad), soolapurgid, liikide näited toosides, kammkarbid, komplektid merereostuse kaartidega (6 tk) läbiviijale A4 ja laudkondadele A6 suuruses, video „Keskkonnaohud“	
Sissejuhatus (fuajees või angaari ees) 5 min	Tervitamine. Lepime lastega reeglid kokku. Tutvustame muuseumit ja muuseumitunni eesmärgi: õpime ilma vaatluse, lähemalt tundma Läänemere tema füüsiliste omadustega ja meres elavaid organisme, ning räägime merekeskkonna hoiu teemadel: mis on mereprügi ja merereostus ning kuidas peaksime sellega ümber käima ja meresõbralikult käituma. 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.	
Õppimine (õues, lipuväljakul)	ARUTELUKÜSIMUSED:	

<p>Ilmavaatlus</p> <p>4.-6. klass</p> <p>10 min</p>	<p>✓ Milline ilm on täna Lennusadamas? Kas angaari taga mere kaldal on ilm teistsugune kui oli angaari ees? (laste vastused)</p> <p>✓ Miks on mere ääres tihti teistsugune ilm kui sisemaal?</p> <p>Eesti asub üleminekualal mereliselt mandrilisele kliimale. Seetõttu on rannikul ja saartel talved soojemad, suved jahedamad ning sademeid on aasta läbi ühtlaselt. Sisemaal aga on talved külmemad, suved soojemad ning sademete osakaal on suurem suveperioodil.</p> <p>✓ Kuidas ilm ja aastaajad mõjutavad laevandust? Miks jälgitakse merel tuule suunda, kiirust, pilvisust jm?</p> <p>Ilmavaatlus on kaluritele ja meremeestele väga oluline oskus, et teada, kas on torm tulemas, mis tuuled puhuvad jmt., ja et teada, kas üldse saab merele minna või kuidas ette valmistuda.</p> <p>Tugev tuul ja sademed ei takista meresõitu. Tormiga tavaliselt väiksemad alused merele ei lähe. Kapten otsustab ilmateate põhjal, kas minna merele.</p> <p>Osutame jäämurdjale Suur Tõll. Mis aastaajal ja tingimustes oli seda laeva vaja? Räägime Suure Tõllust kui ajaloolisest jäälõhkujast, mis enam ei ole töökorras, aga mille ülesandeks oli lõhkuda laevateedel jääd ja seeläbi aidata laevadel ka külmal aastaajal merel liikuda. ST on üle 100 aasta vana ja teeninud ajaloo jooksul erinevaid riike.</p> <p>Räägime <u>ilma seosest keskkonnaprobleemidega</u>: sellest, et ilm on pikema aja jooksul hakanud muutuma, sest inimeste tegutsemine (tootmine, põllumajandus jm) tekitab süsihappegaasi rohkust, saastet ja see tekitab pikaajaliselt muutusi kliimas. Kliimamuutused omakorda tekitavad ohtlikke ja äärmuslikke ilmanähtusi – tugevad tormid, üleujutused või vastupidi, suur kuivus ja põud. See paneb kannatama palju inimesi ja elusloodust. Õpilastelt küsida: Tooge näiteid, kuidas! (õpilaste vastused)</p> <p>✓ Aga kuidas ilma kirjeldada?</p> <p>Õhutemperatuur, veetemperatuur, tuulesuund ja tuulekiirus on peamised suurused, mida täna uurime. Lisaks kirjeldame muid loodusnähtusi – nt sademeid.</p> <p>✓ Milliseid vahendeid me vajame, et neid asju teada saada?</p> <p>Termomeetrit, tuulelippu või kompassi (kui näpp süljeseks teha, hakkab külmetama see pool, kust puhub tuul – aga see eeldab, et me teame, kuidas me ilmakaarte suhtes paikneme).</p> <p>Anname igale kuni neljasele grupile kompassi. Tuletame meelde ilmakaared, osutame, kuhu poole jäävad põhi, lõuna, ida, lääs, kirre, kagu, edel ja loe ning leiame nendest suundadest ka objekte, millele viidata.</p> <p>Kõigepealt pakuvad õpilased tunde järgi, mis on õhu-, vee temperatuur, tuulesuund, tuulekiirus ja kirjeldavad ilmastikunähtuseid, seejärel</p>	<p>Kompassid, tuuleskaalad</p> <p>(telefoni äpist saab kontrollida õiget infot)</p>
---	--	---

	<p>saavad kasutada kompasse, tuuleskaalasi, telefoni äppe jms, et määrata täpsemad näitajad. Kirjutavad töölehtedele.</p> <p>Siis toimub arutelu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Kuidas erinesid teie hinnangud mõõdetud tulemustega? ✓ Miks ei saanud kõik grupid täpselt ühesuguseid tulemusi? ✓ Kas mäletate, miks ei ole Eesti ilm igal pool ühesugune? <p><i>(NB läbiviijale! Tuulesuund näitab, kust suunast tuul puhub. Nt põhjatuul puhub meile põhjast, lõunatuul lõunast. Sama loogika järgi märgitakse tuulesuunda ka noolega kaardile (noole ots näitab, kuhu tuul puhub, noole saba aga ilmakaart, kust tuul tuleb).</i></p> <p><i>(NB läbiviija! Siit üht-teist fakte juurde rääkida: 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.)</i></p>	<p>TÖÖLEHED ja vildikad neljastele gruppidele (maks. 6 gruppi).</p>
<p>Õppimine (lipuväljak)</p> <p>Läänemere laevandus ja mõju merekeskonnale</p> <p>4.-6. klass</p> <p>Kuni 10 min</p>	<p>Õpilastelt küsida, dialoog õpilastega:</p> <p>Oleme mere ääres, aga ka sadamas. Kui vaatame sadamas ringi, siis merel ja kail on erinevaid laevu – mis laevad need on, mis tüüpi? (näiteks Suur Tõll – aurulaev, jäälõhkuja; Valvas – mootorlaev, sõjalaev; suvisel ajal on sadamas ka purjekad ja mõni purjelaevgi).</p> <p>Mida kasutavad edasiliikumiseks need eri laevatüübid? (aurulaev – süsi ahjudes, tekib aur, mis paneb aurumootori tööle; mootorlaev – sisepõlemismootor, mis töötab kütusega; purjelaev – tuul puhub purjedesse).</p> <p>Küsida: Kas ja kuidas sellised laevad mõjutavad mere elukeskkonda? (õpilaste arvamused)</p> <p>Läbiviija selgitab mõju. Keskajal ja kuni 18.-19. sajandini oli põhitüüp purjelaev. Selle mõju elukeskkonnale väga väike. Hiljem tulid aurulaevad ja mootorlaevad. Läänemerele on tänapäeval väga tihe laevaliiklus ja see saastab, seega mõjutab laevaliiklus ka merevee kvaliteeti ning elustikku.</p> <p>Siin saab seoses Valvasega rääkida ka Läänemere värvist ja sõjalaeva värvist ja mis on kamuflaaž.</p> <p>Seejärel suundume grupiga angaari.</p>	<p>Sadamaala laevad</p>
<p>Õppimine (angaaris)</p>	<p>Enne õppeklassi minekut vaatame ekspos Maasilinna vrakki ja miine. Räägime, kust leiti vrakk, kui vana see on ja miks see on oluline.</p>	<p>Maasilinna vrakk ja miinid</p>

ekspos, siis õppeklassis)	<p>Miinide kohta: kus neid kasutati, millal ja miks. Miinide töö põhimõtet näitab ka uues ekspos ekraan. Küsime õpilaste arvamust nende mõjust merekeskkonnale.</p>	
5 min	<p>Küsimus: kui sa märkad merevees mingit imelikku ainet, mis on teist värvi või vahutab vms, mida teed? (õpilaste arvamused) Ei tohi katsuda, tuleb teatada täiskasvanule või helistada päästele numbril 112 ja öelda, kus oled ja mida leidsid.</p>	
	Seejärel läheme õppeklassi.	
Läänemere kirjeldamine (flora, fauna, geograafia)	<p>GRUPITÖÖ: Õpilased istuvad laudkonniti (maks 6 laudkonda).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aga milline on Läänemeri? 	Igale grupile:
10 min	Igal laudkonnal on laua peal:	Läänemere kaart
4.-6. klass	<ul style="list-style-type: none"> ✓ üks suur Läänemere piirkonna kaart, ✓ 11 lippu Läänemereäärsete riikide määramiseks (2 tk on ka 'eksitamiseks' - Norra ja Valgevene) ✓ kolm pilti sõjalaevadega (Eesti, Briti, Jaapani merevägi) – kamuflaaži teema ✓ kolm silti kirjadega: veevahetus 3 aastat, 30 aastat, 300 aastat ✓ kolm purki soolaga (ühes hästi vähe, üks pool täis, üks peaaegu täis). ✓ Toos liikide näidistega (valivad, mis on Läänemere omad, mis mitte) 	väiksed sildid ja pildid, lipud
	Õpilaste ülesandeks on: paika panna riikide lipud; valida, milline sõjalaev sobiks oma värvilt kõige paremini Läänemerele ja panna see kaardile; milline aeg siltidel iseloomustab Läänemere veevahetust ja panna silt kaardile; milline soolapurk iseloomustab Läänemere soolsust ja panna vastav purk kaardile; millised liigid (karbid) on Läänemerele.	kolm purki soolaga
	<p>ARUTELU: Kui on kõik grupid valmis, käime kõik teemad läbi, analüüsime vastuseid.</p>	NÄITED selgrootutest (balti lamekarp, südakarp, söödav rannakarp, liiva-uurikkarp, tõruvähk, merikiik ja mõned mitte-Läänemere liigid)
	<p>Õiged vastused:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 9 Läänemereäärset riiki (Eesti, Läti, Leedu, Soome, Venemaa, Rootsi, Poola, Taani, Saksamaa); 2 mitte Läänemereäärset riiki (Valgevene, Norra). Inimasustus mõjutab väga merevee kvaliteeti ja see omakorda mereelustikku; ✓ Eesti mereväe laev (selgitame miks ta erineb teistest - merevee värv on põhjus, kamuflaaž, tuletada meelde sadamas nähtud Valvast); 	

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Veevahetus: 30 aastat (võime tuua näite - 30 aastat meres on umbes nagu sa ise oleks üks nädal vannis oma mustuse sees), veevahetuse kiirus mõjutab ka merekeskkonda. ✓ Soolapurk vähese soolaga (Läänemeri on vähesoolane, lausa mage). Riimveeline veekogu. Selgitame ka kuidas on seotud soolsus ja merekeskkonna heaolu (soolsuse tase on oluline liikidele, keskkonnaprobleemid võivad soolsuse muuta ja soolsuse muutumine mõjutab liikide elu.) ✓ Liigid toosist – Läänemerega sobivad kokku väikesed karbid. <p><i>(Läbiviijale lisainfot juurde rääkida: Läänemere keskmine sügavus on 55 m (suurim sügavus 459 m). Läänemeri on riimveeline veekogu. Riimveeline on selline veekogu, kus jõevesi ja merevesi on segunenud ning vee soolsus on palju väiksem kui ookeanides.)</i></p>	
<p>Õppimine (õppeklass)</p> <p>Läänemere liigid ja toiduahel</p> <p>15 min</p>	<p>Seejärel jätkame elusorganismide teemaga. Uurime õpilastelt, milliseid Läänemeres elavaid liike (taimed, kalad, selgrootud, imetajad, linnud) nad teavad.</p> <p>Siin näidata Powerpointi faili Läänemere elustikust ja tutvustada tüüpilisimaid liike.</p> <p>Korrata üle, kes on selgrootud, kes on imetajad, mis erinevus on kaladel ja lindudel jne.</p> <p>Seejärel tutvustame neile toiduahelat/-võrgustikku.</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> <p>GRUPITÖÖ: TOIDUAHELA/-VÕRGUSTIKU MOODUSTAMINE</p> <p>4.-6. klass tegutseb samades rühmades, mis eelmises ülesandes.</p> <p>Iga rühm saab endale figuuride komplekti, millest nad valmistavad toiduahela ja/või toiduvõrgustiku. Rühmatöö lõpus tutvustavad rühmad oma tulemusi, arutleme vastused üheskoos.</p> <p>Küsimused aruteluks: Kus on inimene toiduahelas või -võrgustikus? Mis juhtub liikidega, kui merekeskkond on reostunud? Inimese toidulaud? Kuidas mõjutab toiduahelat või -võrgustiku mõne liigi kadumine? Inimese roll selles?</p> <p><i>(NB läbiviijale lisainfoks! 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</i></p>	<p>PP fail “Elu Läänemereel elustiku pildid”</p> <p>(või kui arvuti / PP ei tööta, siis näidata pilte.</p> <p>Kõigile pildid/puust figuurid:</p> <p>Loomad: selgrootud, räimed, merisiidid, hülged, kotkad</p> <p>Vetikad: puna- ja rohevetikad</p> <p>Plankton</p> <p>1 komplekt igale lauale.</p>

	<p><i>organismid muudetakse anorgaanilisteks ühenditeks laguahela kaudu (lagundajad).</i></p> <p><i>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 akumulereerub tippkiskjates (hülged, merikotkad, inimesed).</i></p> <p><i>NB! Toiduahelas esindatud liikide ja keskkonnamürkide kohta on lisalugemine kava lõpus.)</i></p>	
<p>Õppimine (õppeklassis)</p> <p>15 min</p>	<p>GRUPITÖÖ ja ARUTLUS: MEREREOSTUS</p> <p>Rääkida lahti teema: merereostus. Inimese tegutsemise tõttu aga jõuavad rannale ja merevette ka mittelooduslikud asjad, näiteks plastikkotid, pudelid, autokummid ja palju muud. See on mereprügi.</p> <p>Küsime lastelt, kas nad mäletavad ekspost midagi, mida võib merepõhjast leida ja mis mõjutaks elustikku. Midagi, mida võib ka madalamast veest leida. (laevavrakk) Kas vrakk on prügi ning ohtlik mere elukatele või on see neile ka uueks elukeskkonnaks?</p> <p>Vrakil võib elutseda palju erinevaid liike, soojades meredes elavad erakvähid võivad endale koduks valida väiksemaid plastikanumaid ja ka kaheksajalgu on nähtud prügi sees nii elamas kui ka sellega mängimas. Probleem on aga selles, et nt laevavrakkide külge takerduvad kalalaevadelt lahti rebenenud kalavõrgud (nn kummitusvõrgud ehk ghost nets) ja need on elustikule väga ohtlikud, nad püüavad kala ja ka mereimetajaid edasi ka siis, kui neid keegi vahepeal välja ei tõmba.</p> <p>VIDEO KUMMITUSVÕRKUDEST (video „Keskkonnaohud“)</p> <p>(Kummitusvõrkudest räägib “Keskkonnaohtude” video ajal 1:15-2:36, saab lastele näidata ja selle taustal rääkida.)</p> <p>ARUTLUS: Küsida lastelt, kas ja mida nad on mere või mõne muu tuttava veekogu ääres käies märganud – looduslikke asju või prügi? Mida nad on teinud või mida peaksime tegema, kui midagi leiame? (õpilaste vastused)</p> <p>Lisaks satuvad vette muud ained, mis muudavad merevee ohtlikuks loomadele ja taimedele. See on merereostus.</p> <p>GRUPITÖÖ: Merereostus</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Igale laudkonnale piltkaardid, komplektis 6 kaarti (mürgid põllumajandusest, õlireostus merel, mikroplast, kileesemed, ravimid, meremiinid). 	<p>Kummitusvõrkude osa videost “Keskkonnaohud”</p> <p>”</p> <p>Läbiviijale kuus reostusliigi pilti A4 mõõdus.</p>

- ✓ Iga laudkond arutleb, mis reostusallikas on pildidel ja otsustab, mis nende arvates on kõige halvem merekeskkonnale ja paneb selle kaardi oma Läänemere kaardile (varasemast ülesandest).
- ✓ Iga grupp põhjendab oma valikut teistele. Läbiviijaga analüüs ja kokkuvõttev arutus.

Pärast seda näitab tunni läbiviija pilti eutrofeerumisest ja räägib juurde, et Läänemere põhiprobleem on see, et vees kasvab väga palju taimi, sest toitaineid on palju. See tekib vee saastatuse, näiteks põllumajandusest pärit mürkide ja majapidamisest jääkvee (reovee), tõttu. Toitainete rohkusega jääb vees hapnikku vähemaks ja vee kvaliteet halveneb. See on halb elukeskkond kaladele ja ülejäänud vee-elustikule. Sellist olukorda kutsutakse **eutrofeerumine**.

Küsimus gruppidele: kas meie saame midagi mõjutada ja kuidas?

Kas ja miks on vaja merekeskkonda kaitsta? (õpilaste arvamused)

Küsimus: Kas mäletad, mida ennist rääkisime ekspos - kui sa märkad merevees mingit imelikku ainet, mis on teist värvi või vahutab vms, mida peaksid tegema? (õpilased meenutavad) Jah: ei tohi katsuda, tuleb teatada sellest täiskasvanule või helistada ise päästele numbril 112 ja öelda, kus oled ja mida leidsid.

(NB! Läbiviijale lisainfoks piltkaardiülesande arutluses, valida, mida rääkida: lahendus, kuidas prügi merre enam ei satuks, peitub tarbimise vähendamises. Teadlik ostmise, pakendivabad tooted, oma kottide ja karpide kasutamine, asjade/riiete taaskasutamine. Ainult prügi sorteerimisest kahjuks enam kasu pole.

Lisaks prügile kahjustavad veekeskkonda 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 kempupotisisu 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 kasvavad ära kogu mere hapniku, nii et kalad jt suuremad loomad lämbuvad surnuks).

eri reostusliigi piltidega: A6 moodsus kuue kaardiga komplekt igale grupile

Pilt eutrofeerumisest

	<p><i>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. Lisalugemist Läänemereest kava lõpus!)</i></p> <p>VIDEO VAATAMINE merereostusest:</p> <p>Vaatame veel koos ka videot mõne reostusliigi kohta. Vastavalt ajavõimalustele ja õpetaja ning õpilaste huvidele. Läbiviija kommenteerib videos näidatavat. Tuletada õpilastele meelde, mida rääkisime ja nägime sellega seostuvat varem (ekspos vana laevavrakk/ ekspos meremiinid/ õlireostusest rääkisime viimases grupitöö ülesandes).</p> <p>Küsimus õpilastele: kuidas selline inimese tegevus / olukord mõjutab mereelustikku? Mida saaks inimene teha, et vältida selliste olukordade tekkimist?</p> <p>Video KESKKONNAOHUD (Juminda näituse juurde kuulunud).</p> <p>(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%5FVlisgiidid%2F01%5Fmuuseumitunnid%2F01%5FELS%20Muuseumitunnid%2FMT%5FELS%5FElu%20L%C3%A4%C3%A4nemerel%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>„Keskkonnaohtude“ video</p>
<p>Kokkuvõte (õppeklass)</p> <p>Lõpuring 5 min</p>	<p>4-6. klass: Lõpuringis kõigepealt gruppides minuti jooksul arutlus ja seejärel ütleb igast grupist üks õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • ühe sõna/mõiste/lause, mis nende grupile seostub Läänemerega. • Mis jäi tunnis meelde, mis kõige rohkem meeldis? • Kuidas saame Läänemerd hoida, et see oleks hea elukeskkond mereelustikule ja inimeselegi? 	



	Läbiviija soovib tunni lõppedes klassil omal käel muuseumiga tutvuda ja vaadata Kollases allveelaevas koguperefilmi Läänemere kohta.
Järeltegevus õpilastele	Järeltegevuseks saab õpetaja kasutada “Pilte elust meres” värviraamatu pilte koos tegevus- ja arutlusülesannetega e-koolikotist: https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32035-Varvi-ja-arutle-Pilte-elust-meres E-koolikotis on ka teisi Läänemere teemalisi õppematerjale ja videosid, mida õpetaja võib valida koolis kasutamiseks. Otsisõna 'Meremuuseum'.

Kava üle vaadatud ja kohendatud jaanuaris 2026

LISALUGEMIST

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 valgatal 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 Antsülsjärv. Uus väljavool ookeanisse tekkis seejärel Taani-Saksa alade kaudu. Kuna aga ookeani veetase oli Antsülsjärve 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 Läänemerre 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 korruga 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 värskest 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 Läänemere elama umbes 10 000 a tagasi. Keskmise 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 maime. 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 (*Haliaetus 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. Kaldaleuhutatud hülgeraipeid külastab kuni nende lõpliku hävitamiseni. Ründab ka pinnavetes ujuvaid suuri kalu.

Eesti kalade dioksiinisaldust on määranud Tartu ülikooli Eesti mereinstituut ning keskkonnuuringute keskus 2002. aastast alates. Räime proove kogutakse peamistelt toitumis- ja kudealadelt pärit töönduspüükidest. On selgunud, et dioksiinisaldus 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/>)

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 tributütiin – biotsiid, mida kasutatakse laevakerede värvides pealiskasvu piiramiseks. Tributütiin 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 väljaheide 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” (on kontoris riulil olemas)
- * Evald Ojaveer “Läänemeri” (on kontoris riulil olemas)