

UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekt (*The Baltic Sea Project*)

Rannikuvaatluste programmi juhendmaterjal

UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekti (*The Baltic Sea Project*) kodanikuteaduse programmi „Rannikuvaatlused“ õppematerjal

Väljaandja: Tartu loodusmaja, 2022

Koostajad: Karin Keert, Maria Ivanova, Helen Orav-Kotta

Keeletoimetaja: Leelo Laurits

Kujundus: Kati Kekkonen

Juhendmaterjal on valminud SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastatava projekti „Kestliku arengu eesmäärke toetavad UNESCO ühendkoolide võrgustiku ja Läänemere Projekti riiklikud ning rahvusvahelised tegevused 2020/2022“ raames. Materjal ei pruugi väljendada Keskkonnainvesteeringute Keskuse vaateid.

Materjal on allalaetav veebist:

- ♦ [Tartu loodusmaja Läänemere Projekti kodulehelt,](#)
- ♦ [Keskkonnahariduse portaalist,](#)
- ♦ [Maailmakooli kodulehelt.](#)



Sisukord

Eessõna	4
Panus harrastusteadusesse ja programmi aruandlus	7

Praktilised tööjuhendid

1. Asukoht	8
2. Koordinaatide määramine	8
3. Lisainfo asukoha kohta	9
4. Veeohutus	9
5.a Ilm, temperatuur ja soolsus	9
5.b Temperatuuri ja soolsuse mõõtmine	9
6. Vee-elustiku korjamine ja määramine	11
7. Andmete sisestamine	15
8. Prügi korjamine	16
9. Mikroprügi leidmise juhend	16

Õpetaja abi: õppesisu ja taustainfo erinevatele õppeastmetele

I ja II kooliaste	18
III kooliaste	23
Gümnaasium	26



Eessõna

UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekt (*The Baltic Sea Project, BSP*) loodi 1989. aastal Soome UNESCO rahvusliku komisjoni poolt eesmärgiga ühendada Läänemere-äärsete riikide kooliõpetajaid ja õpilasi tegutsema ühise eesmärgi nimel: kasvatada järgnevate põlvkondade keskkonnateadlikkust, toetada keskkonnasäästlikke hoiakuid ning õpetada noortele vajalikke oskusi muutuste märkamiseks ja uurimiseks neid ümbritsevas keskkonnas (kasutades fookuseks Läänemere ökosüsteemi). Läänemere Projekti tegevusi Eestis toetavad Haridus- ja Teadusministeerium ning Keskkonnainvesteeringute Keskus.

17. septembril 2021. toimus Läänemere Projekti rannikuvaatluse programmi õppepäev Viimsi rannas ja raamatukogus. Õppepäeval osalesid UNESCO ühendkoolide võrgustiku õpetajad ja õpilased, huvilised teistest koolidest ning keskkonnahariduse spetsialistid, kokku 25 inimest. Valminud töölehed testiti läbi programmijuhi Karin Keerti juhendamisel ning vee-elustikku õpiti määrama merebioloogide Jonne Kotta ja Helen Orav-Kotta juhendamisel. Lisaks tutvusid osalejad kodanikuteaduse andmebaasidega ja arutlesid inimese ja looduse seoste üle.

Läänemere Projekti rannikuvaatluste programmis keskendutakse mereökoloogiale, ranniku keskkonaseisundile ning uuritakse inimese mõju loodusele. Programm seostub Eesti riikliku õppekavaga ning toetab läbivate teemade omandamist ja õppeainete lõimimist: loodusainete teemasid lõimitakse matemaatika, ühiskonnaõpetuse ja kunsti õpiväljunditega, seega võib programmi läbi viia iga huviline õpetaja. Käesolev metoodiline kogumik abistab õpetajat välivaatluste korraldamisel, tegevuste reflekteerimisel ning seoste tegemisel maailma tasemel.

Rannikuvaatlustega võib alustada õpetaja juhendamisel juba esimeses kooliastmes, kus õpilane saab teha lihtsamaid vaatlusi ning läbi erinevate mängude õppida. Vanematele õpilastele on võimalik planeerida pikemaajalisi õppeülesandeid, sh viia läbi uurimuslikke õppeülesandeid.

Rannikuvaatluse programmi

EESMÄRGID:

- õppida mõõtma vahemaid sammude abil
- määrata enda asukoht kaardil
- märgata ja määrata ning õppida tundma erinevaid taime- ja loomaliike

- ◆ tunda ära rannikutüüp ja seal valdavuses olev materjal (liiv, savi, muda, kruus, pankrannik jne)
- ◆ näha loodus- ja inimõju rannikutele
- ◆ märgata rannikutel pikemaajalisi muutusi
- ◆ teada võimalikke lahendusi, kuidas Läänemere olukorda parandada
- ◆ käituda loodust hoidvalt
- ◆ luua seos inimõiguste ja keskkonnakaitse vahel

MEETODID:

- ◆ vaatlus
- ◆ arutelu
- ◆ ajurünnak
- ◆ praktiline tegevus (materjali kogumine, mõõtmine)
- ◆ rühmatöö
- ◆ individuaalne töö

Programmi õppematerjal koosneb järgmistest osadest:

- I Rannikuvaatluse programmi praktilised tööjuhendid (vahendid, töö käik, andmetöötlus)
- II Õpetaja abi: valik meetoditest, kuidas vaatlus läbi viia erinevas vanuseastmes
- III Õpilase töölehed
- V Määramislehed
- VI Pildikaardid tüüpiliste liikide kohta koos kirjeldustega

I Praktilised tööjuhendid käsitlevad veeproovide võtmist, vee-elustiku määramist, vee erinevate parameetrite mõõtmist ning vaatlusandmete kogumist ja sisestamist andmebaasi. Need tööjuhendid on laias laastus ühised kõigi vanuseastmete jaoks.

II Õpetaja abis käsitletakse töölehtede täitmist, tegevuste läbiviimise meetodikaid ja tegevuste reflekteerimist. Töölehed on vanuseastmepetsiifilised ning „Õpetaja abis“ on iga tegevuse kohta kõrval välja toodud õpiväljundid, mis seostavad tegevust riikliku õppekavaga.

III Töölehed sobivad täitmiseks nii individuaalselt kui ka rühmades. Kui ülesandeid rühmas teha, siis võib ühe töölehe

osadeks jagada ja iga liige teeb oma osa või siis lahendavad koos kõik ülesanded.

Siinse programmi läbimiseks võiks arvestada vähemalt 90 min. Neil õpilastel, kes on eelnevalt klassis juba Läänemere teemat käsitletud ja kui seda programmi kasutatakse materjali kinnistamiseks, võib ajaliselt vähem aega kuluda kui neil, kellele see materjal on sissejuhatuseks sellesse teemasse.

Juhendaja roll on töölehed paljundada, töövahendid ette valmistada ja tutvustada õpilastele töö käiku ja korraldust. Vajadusel neid töö käigus abistada, esitada suunavaid küsimusi ja ärgitada aruteludele.

V–VI Määramistabelid ja pildikaardid on võimalik muuta veekindlaks, kui need kiletada ja sel juhul saab neid kasutada väliõppe ajal aastaid.

Kõigi vahendite nimekiri: paljundatud töölehed, kirjutamisvahend, joonlaud, mõõdulint, soolsuse ja temperatuuri andurid (Vernier), termomeeter, ämber, kahlamispuksid, telefon, kahv, köögisõel, pintsetid, plastlusikad, topsid taimede ja loomade eraldamiseks, luup, ämber, heleda põhjaga kausid, määramislina, pildikaardid liigikirjeldustega



Panus harrastusteadusesse ja programmi aruandlus

Vaatlusperioodi lõpus palume teil täita lühikese veebivormi, kus tuleb märkida üldandmed vaatleja(te), vaatlusaja ja vaatluskoha kohta, et meil oleks ülevaade sellest, kui palju õpilasi ja koole on programmi oma õppetöös rakendanud.

Rannikuvaatluste programmi kaudu saate panustada ka harrastusteadusse. Harrastusteadus (inglise keeles *citizen science*) on inimeste vabatahtlik panus teadusesse, nagu vaatluste tegemine, andmete talletamine ja analüüsimine või muu

abistav tegevus. Harrastusteadlaste panus laiendab elurikkuse uurimise haaret, aidates andmeid koguda ka paikadest, kuhu teadlased ei jõua. Seega on vaatlustulemuste sisestamine avalikesse loodusvaatluste andmebaasidesse väga oluline.

Kui te teete rannikuvaatlusi ning määrate koos õpilastega liigid, eriti III ja IV õppeastmes, palume määratud liigid sisestada eElurikkuse andmebaasi, kus nad on hiljem kättesaadavad kõigile teadlastele. Vaatlusi saavad sisestada nii õpetaja kui õpilased. Juhised leiate lingi alt [Andmete sisestamine](#).



Praktilised tööjuhendid

1. ASUKOHT

Valige koht, mis on õpilastele ohutu ja uuritavale rannikule 500 m ulatuses iseloomulik ning teostage seal mõõtmised ja vaatlused.

500 m pikkuse ala võib lasta mõõta õpilastel sammude abil. Märkige maha 10 m ala ja laske õpilastel lugeda, mitu sammu nad teevad selle ala peale. Seejärel 10 jagada sammude arvuga (vastus peaks olema alla 1 m). Seejärel võivad osad lapsed jalutada nii kaua mööda rannikut, kuni 500 m saab täis. Sammude arvu saab teada, kui 500 jagada oma sammu pikkusega.

Näide

10 m sisse mahtus 16 sammu

Õpilase sammu pikkus on $10:16 = 0,625$ m

500 m läbimiseks tuleb teha $500:0,625 = 800$ sammu



NB! Algekooli õpilastega võib kasutada muud metoodikat (vt juhiseid selle kohta „Õpetaja abi“ osast).

2. KOORDINAATIDE MÄÄRAMINE

a) GPS (kasutada kohapeal)

Enne rannaleminekut tehke taustatööd ja kohapeal kasutage abistavaid lehekülgi.



b) Maa-ameti kaardiserver. Maa-ameti kaardiserveris on võimalik õpilastel enne ja pärast õuetundi uurida ala, kus rannikuvaatlusi läbi viiakse. See annab visuaalselt parem ettekujutuse vaadeldavast alast. Õpilane sisestab üleval servas otsinguribale uuritava ala nime. Kui vastav koht kaardil on avanenud, siis paremal servas jooksevad ülevalt alla ikoonid.

- Vajutades ikoonile  märgi asukoht kaardil, nii saab teada vastava koha geograafilised koodrinaadid. (Näiteks kirje BL: 59.207474, 23.53661 puhul on esimene number laiuskraad (põhjalaius N 59 kraadi) ja teine pikkuskraad (idapikkus E 23 kraadi).
- Märgitud asukoha juures on olemas ka kõrgusinfo.
- Vajutades ikoonile , saab mõõta kahe punkti vahelise kauguse ning märkida 500-meetrise ala rannikuvaatluse jaoks kaardile.

3. LISAINFO ASUKOHA KOHTA

[Keskonnaportaal](#)

Siit leiab veekogude nimed, sisse ja välja voolavate suuremate jõgede/ojade nimed ja andmed, läheduses olevad saasteallikad, veevõtukohtad ning kas piirkond kuulub kaitsealasse või mitte.

Õpetaja/õpilane sisestab vaadeldava kohanime otsingusse, mille tulemusel avaneb juurdepääs mitmetele spetsiifilistele dokumentidele. Paremal servas on võimalik avada nii selle koha kaart  [Kaart](#) kui ka andmed  [Andmed](#). Kaardil saab vaadata, kust vooluveekogud läbi voolavad, kas läheduses on asulaid/maju, samuti määrata vahemaid. Detailne otsing võimaldab tutvuda looduskaitse, vee, keskkonnaseire, jäätmete ja loodusvaradega seotud dokumentidega. Nimeetatud veebikeskkond on hea lisamaterjal, sest võimaldab rannikuvaatluse ajal leida infot sissevoolavate jõgede, allikate ja kraavide kohta.

4. VEEOHUTUS

Rääkige õpilastega veeohutusest enne tegevuste läbiviimist. Märghedel kividel on libisemisoht, seega tuleb veeproove võtta, mõõtmisi teostada ning vee-elustiku korjamist teha ettevaatlikult.

5.A ILM, TEMPERATUUR JA SOOLSUS

Interneti olemasolul (või enne rannikuleminekut klassis) kasutage [ilmateenistuse kodulehte](#).

Vasakust tulbast valige oma asukoht, seejärel saab teada tuule suuna, tuule kiiruse, vee- ja õhutemperatuuri selles paigas. Soolest saab samuti vaadata [ilmateenistuse kodulehel](#). Parameetreid võib hiljem võrrelda enda tehtud mõõtmistega. **NB!** Ilmateenistuse merevee temperatuur on mõõdetud 3 meetri sügavusel, seda tuleb oma mõõtmistega võrreldes arvesse võtta.

5.B TEMPERATUURI JA SOOLSUSE MÕÕTMINE



Vahendid: soolsuse ja temperatuuri andurid (Vernier), termomeeter, ämber, kahlamispuksid

Kui koolil on olemas **Vernieri** mõõteriistad, siis saavad õpilased nendega ise mõõtmisi teostada – see tekitab kindlasti suuremat huvi loodusteaduslike ainete vastu. Kui koolil vahendeid



Võimalusel kasutage vees proove võttes kahlamispuksse.

napib, tasub uurida, kas lähedal asuvad [keskkonnahariduse keskused](#) pakuvad võimalust rentida vajalikku inventari.



Vernieri anduritega õhutemperatuuri mõõtmine

Taustainfo. Merevee **soolsust** mõõdetakse promillides (‰). 1 promill = 1 g lahustunud soolasid 1 kg vee kohta. Ookeanide (ka Põhjamere) soolsus on keskmiselt 35 ‰

ehk igas veekilogrammis on 35 grammi (ca 5 teelusikatäit) soola.

Läänemere soolsus kasvab, liikudes Botnia lahest Taani väinade poole. Kui Soome lahes on soolsus 2–5 ‰, siis Taani väinades juba 20 ‰. Vahemikus 0,5–18 ‰ vett nimetatakse riimveeks ehk soolakaks veeks. Enamus Läänemere veest on seega riimvesi.

Allikas: „Praktilisi töid Läänemere teemadel“, Annelie Ehlvest, Külli Kalamees-Pani

6. VEE-ELUSTIKU KORJAMINE JA MÄÄRAMINE



Vahendid: kahlamispuksid, kahv, köögisõel, pintsetid, plastlusikad, topsid taimede ja loomade eraldamiseks, luup, ämber, heleda põhjaga kausid, määramislina, pildikaardid liigikirjeldustega

Korjamine

1. Tõmmake kahvaga mööda merepõhja ja/või kivide ümber vees kasvavaid vetikaid. Püügiks saab kasutada ka tihedamaid köögisõelasid.
2. Tõstke kahv välja ja uurige selle sisu, kasutades selleks valgeid plastlusikaid või pintsette (vajadusel loputage kahva, et eemaldada liigne liiv või muda).
3. Loomade paremaks vaatlemiseks tühjendage kahva sisu heleda põhjaga kaussi, kuhu on eelnevalt pandud vett. Kuna uuritavat materjali tuleb palju, võiks kaasas olla mitu topsikut loomade ja taimede eraldamiseks. Püüdke loomi mitte vigastada. Loomade vaatlemiseks on hea kasutada luupi.
4. Pärast vaatluste tegemist laske loomad kohe vette tagasi.
5. Teostage proovide võtmisi erinevatest kohtadest, nt veepiiril ja veepiirist 10 m kaugusel (juhul kui ei ole sügav).

Nipp! Kasuta veealuse vaatlemise abivahendit akvaskoopt, et vaadata, mis toimub veepinna all. Akvaskoopt müüb näiteks Totaledu OÜ.

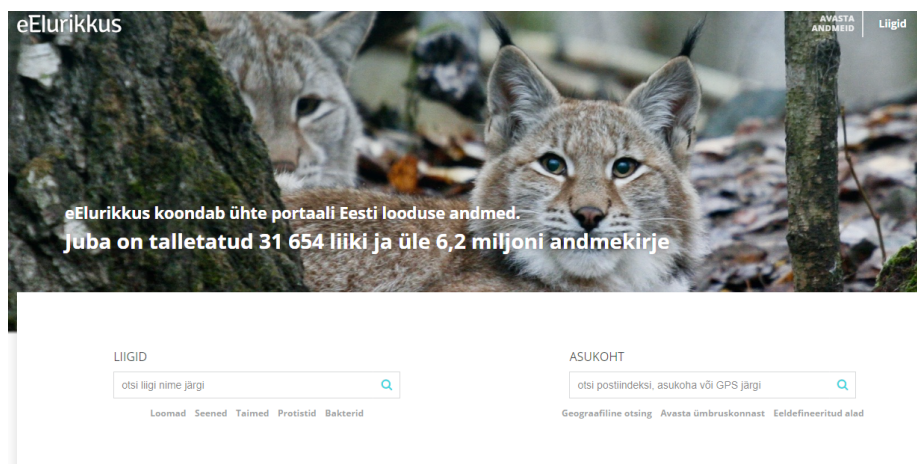
Määramine

Liikide määramiseks kasutage selle programmi õppematerjale [määramislehed ja pildikaardid](#). Abiks on ka nutitelefonil rakendused [Seek](#) ja [iNaturalist](#) (vaata täpsemalt järgmises osas „Kodanikuteadus ja andmete sisestamine“), mis pakuvad tehtud foto järgi välja võimalikud liigid (NB! ei ole sada protsenti täpsed).

Õigesti määratud liikide pilte leiab näiteks [eElurikkuse andmebaasist](#).

1. Mine portaalile <https://elurikkus.ee/>.

2. Sisesta otsinguväljale LIIGID huvipakkuv liik, nt merikilk:



The screenshot shows the eElurikkus website interface. At the top, there is a banner with a lynx and the text: "eElurikkus koondab ühte portaali Eesti looduse andmed. Juba on talletatud 31 654 liiki ja üle 6,2 miljoni andmekirje". Below the banner, there are two search filters: "LIIGID" with a search box containing "otsi liigi nime järgi" and "ASUKOHT" with a search box containing "otsi postilindeksi, asukoha või GPS järgi". The "LIIGID" filter has sub-options: "Loomad", "Seened", "Taimed", "Protistid", "Bakterid". The "ASUKOHT" filter has sub-options: "Geograafiline otsing", "Avasta ümbruskonnast", "Eeldefineeritud alad".

3. Otsingu tulemusena saad vaadata liigiga seotud infot ja kirjeid süsteemis. Vajuta liigi ladinakeelsele nimetusele:



The screenshot shows the search results page for "merikilk". At the top, there is a search bar with the text "taksoni nimi, tavanimetus" and a "Q Otsi" button. Below the search bar, it says "Otsing merikilk tagastas 2 tulemust". Underneath, there is a filter section: "Aktiivsed filtrid: Taksonoomiline tase: liik ✕". Below that, there is a section "Täpsusta otsingutulemusi". On the left, there is a "Seksioon" section with options: "Tavanimetus (1)", "Liigid (1)", "Taksonoomiline tase", "Pilt olemas" (with "Jah (1)"), and "Taksonoomiline staatus" (with "Kinnitatud (1)"). On the right, there is a "Laadi alla" button, followed by "Tavanimetus: merikilk", "liik:  Saduria entomon (Linnaeus, 1758) | merikilk", and "Vaata kirjeid (896)".

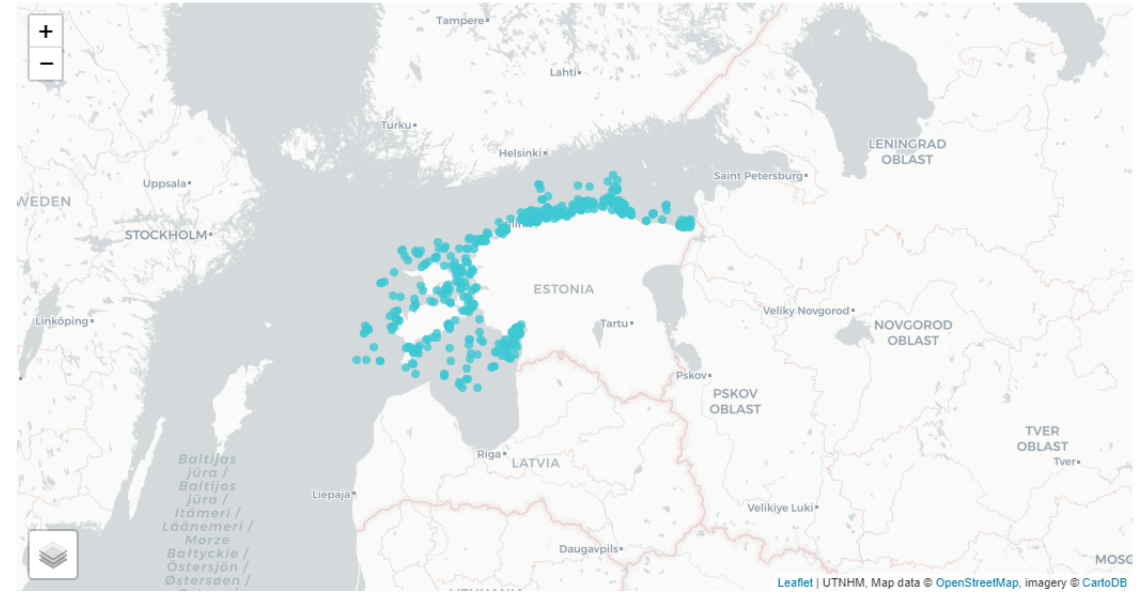
4. Tulemusena näed liigist tehtud pilte ja liigi esinemise kaarti. Samuti on üleval ribal olemas sakid, kust saab kasulikke infot, näiteks: klassifikatsioon, kirjandus, punase raamatu hinnang.



Saduria entomon (Linnaeus, 1758)



Liigi esinemise kaart. (Kirjeid kokku 896; Eestis 896; Koordinaatidega 894; Liikide arv 1; Liikide arv Eestis 1)



Vaata interaktiivsel kaardil Vaata kirjeid

Andmeressursid

Samuti on kasulik enne vaatlusi vaadata lühiklippe sarjast „Märka merd“ ([otsige YouTube'ist](#)), näiteks pruunvetikas ([põisadru](#)), punavetikas ([agarik](#)), [merihein](#), [merikilk](#).

Vetikaid leidub rannal erinevates vormides ning nad ei pruugi alati välja näha nii, nagu tavapärase liike kirjeldavate piltide peal.

- ◆ rohevetikad kitsa ribana, näiteks kivide ümber
- ◆ paks vetikavaip (kinnitunud)
- ◆ tormiheidised rannal (tormidega substraadilt lahti kistud vetikad, mis kuhjuvad rannale)
- ◆ lagunevad vetikad (lahtiselt vees)



7. ANDMETE SISESTAMINE

Et panustada harrastusteadusesse ja teha kogutud andmed teadlastele kättesaadavaks, palume määratud liigid sisestada PlutoF platvormi, mis võimaldab bioloogia ja sellega seotud andmete veebipõhist sisestamist, toimetamist, jagamist ning publitseerimist.

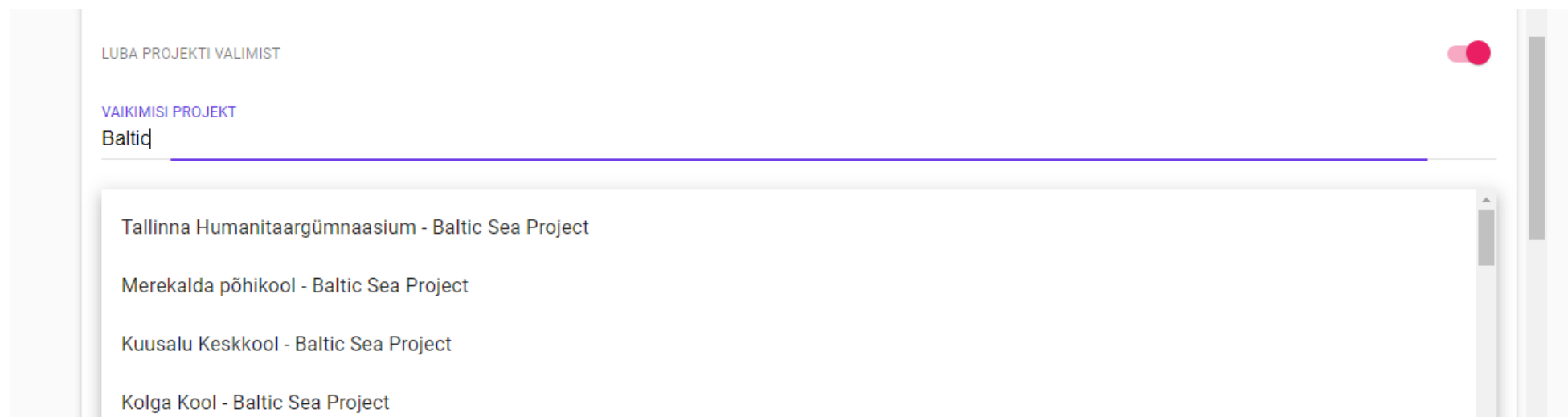
PlutoF platvormi abil sisestatud vaatlused on avalikult nähtavad ka eElurikkuse andmebaasil [BSP võrgustiku harrastusteaduse projekti alt](#).

PlutoF platvormil on olemas [töölaua rakendus](#) kõigi platvormi funktsioonide kasutamiseks veebilehitsejas ning nutirakendus [PlutoF Go](#), mille abil saab hõlpsalt sisestada üksikuid vaatlusi välitingimustes.

Esimese sammuna tuleb [ennast registreerida](#) PlutoF platvormi kasutajaks. Sama kasutajatunnus kehtib nii PlutoF töölaual kui nutirakendusel PlutoF Go. Juhendid PlutoF platvormi kasutamiseks leiate [õppevideotest](#) (*inglise ja eesti keeles*). Soovitame tutvuda eelkõige õppevideoga „[Läänemere Projekti vaatlusandmete mobiliseerimine, kasutades PlutoF töölauda](#)“. Küsimuste korral pöörduge Läänemere Projekti koordinaatori poole.

Selleks, et teha vaatlusi BSP projekti alt, tuleb seadetes valida BSP ja oma kooli nimega* projekt.

** Kui teie kooli nimi puudub süsteemis, võtke ühendust Läänemere Projekti koordinaatoriga.*



NB! Rannikuvaatlusi sisestades tuleb rakendustes valida sisestusvorm „BSP vaikimisi“ või sõltuvalt vaatlusest *Plant*, *Animal*, *Mollusc* jne.

TEISED RAKENDUSED JA ÕPIÄPID

Liike aitavad tuvastada ja tundma õppida rakendused [iNaturalist](#) ja [Seek](#). Erinevalt rakendusest iNaturalist ei nõua rakendus Seek registreerumist ja sellepärast sobib ka alla 13-aastastele; samas see rakendus ei kogu isikuandmeid ega tuvasta täpset asukohta. Seek'i ingliskeelsed juhised õpetajale on kättesaadavad [siit](#).

iNaturalisti ingliskeelsed õpetajatele juhendid on kättesaadavad [siin](#) ja videojuhendid [siin](#).



8. PRÜGI KORJAMINE



Vahendid: kummikindad, prügikott

Prügi ei jõua alati prügikasti, vaid tihti ookeanidesse. Rannikuvaatlusel saab vaadelda, millist tüüpi prügi on kõige rohkem tekkinud ning kui võimalik, siis koguge see õpilastega ka kokku ning viige jäätmejaama. Prügi kokku korjates kasutage kindaid.

Vaata jäätmeteemalist tegevusõppematerjali, kus leidub lisainfot mereprügi kohta ja tegevusi õpilastele (*lk 14–15*):

[Trash Hack kestliku arengu alase tegevusõppe juhendmaterjal](#)

9. MIKROPRÜGI LEIDMISE JUHEND

Õpetage õpilasi rannikul mikroprügi märkama ja seda kokku korjama. Ülesannet on kõige parem läbi viia kuiva ilmaga, liivase pinnasega rannal, mida regulaarselt külustatakse.

Eesmärk: mikroprügi leidmine, mõõdulindi või joonlauaga kindla suurusega ruudu mõõtmine, pindala ja prügi hulga arvutamine.



Vahendid: mõõdulint või joonlaud, pliats, paber, väikesed topsid, lusikas, 0,5- või 1-liitrine purk, suurendusklaas, mikroskoop, kivikesed või puupulgad.

Töö käik

1. Mõõda rannal mõõdulindi või joonlauaga 20x20 cm suurune ala, märgista ruudu nurgad rannalt leitud kivide või okstega.
2. Hakka käega liiva pindmist kihti vaikselt ühest äärest teise liigutama, kuiva ilmaga saad seda teha ka puhudes.

3. Kui märkad plastitükke, kogu need väiksesse kaasavõetud topsi.

4. Loe üle ja kirjuta üles, mitu mikroplasti osakest leidsid uuritud ruudus; arvuta välja kui palju mikroplasti osakesi võib olla sama ranna ruutmeetrisel (1 m²) alal.

Kui soovid mikroplasti leidmisel olla edukam, tõsta peale silmaga vaatlemist umbes 1 cm paksune kiht liiva 0,5- või 1-liitrise purki, koolis täida purk veega ning loksuta. Kuna plast on kergem, siis tõuseb see veepinnale või jääb veesambasse hõljuma. Oota hetk, kuni sete on langenud purgi põhja. Vala vesi taldrikule ning võta sealt veidike vedelikku ning vaatle mikroskoobi all.



Õpetaja abi: õppesisu ja taustainfo erinevatele õppeastmetele

I JA II KOOLIASTE

Programmi seos riikliku õppekavaga

Programm seostub loodusõpetuse teemadega „Organismid ja elupaigad”, „Mõõtmine ja võrdlemine”, „Ilm”, „Organismide rühmad ja kooselu”, „Minu kodumaa Eestis”, „Läänemeri elukeskkonnana” ning „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis”. Lisaks on programmi lõimitud matemaatika, kunsti ja ühiskonnaõpetuse õpiväljundid.



A. ASUKOHT

Õpiväljundid ja õppesisu. Plaani ja kaardi lugemine. Arvude liitmine peast 100 piires. Kaitseala mõiste.

- ◆ 500 m pikkuse ala võib lasta mõõta õpilastel sammude abil.
- ◆ Arvestage õpilase sammupaariks (*ehk 2 sammu*) 1 m. Esimene laps astub mõlema jalaga 20 sammu, paneb puuksa või suurema kivi maha, seejärel astub järgmine õpilane 20 sammu, siis kolmas ja neljas jne. Kui kõik on seda klassis korra juba teinud, siis algab jälle esimesest õpilasest peale. Tegevust jätkatakse nii kaua, kuni 500 m saab täis. (*Kui 10 õpilast teeb igaüks 20 sammu, siis kokku tuleb 100 m.*)
- ◆ Lisaks enda asukoha märkimisele Eesti kaardile võib õpetaja anda õpilastele vaatluskoha plaani (paberil või tahvelarvutis), mida laps õpib looduses lugema ning mille järgi orienteerima plaani ja enda asukoha.
- ◆ Õpetaja võiks eelnevalt uurida, kas vaadeldav ala kuulub looduskaitseala/rahvuspargi koosseisu ning selgitada mõisteid õpilastele.

B. ILM JA VEE SOOLSUS

Õpiväljundid ja õppesisu. Ilma vaatlemine. Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsus.

Soolsust ei ole kohustuslik algkooli õpilastega koos mõõta, kuid saab läbi viia järgmised tegevused.

1. Võtke 3 anumad ja täitke need erineva veega. Nt ühte anumasse uurimispaigast merevesi, teise kaasa võetud kraanivesi ja kolmandasse teha ise nii kange soolalahus nagu Surnumeres (300 g soola ühes liitris).

2. Seejärel mõõtke õpilastega Vernieri seadmega soolsust ja vaadake, kuidas numbrid muutuvad. Oluline on, et õpilane mõistaks, et mida suuremad numbrid, seda soolasem vesi.

Tuule tugevust määratakse selle järgi, kuidas tuul mõjub looduslikele objektidele (nt puulehed värisevad, kerge lainetus = nõrk tuul).

Tuule suuna määramine on lisategevus. Tuule suuna võib õpetaja vaadata ilmteenistuse kodulehelt või proovida määrata koos õpilastega näiteks mullitaja ja kompassi abil. Õpetaja selgitab, et kui tuul puhub lõunast, siis liiguvad mullid põhja poole jne.

D. TAIMED E. LOOMAD

Õpiväljundid ja õppesisu. Taimede ja loomade välisehitus, veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.

- ◆ Proovi võtmise juhendi leiate juhendmaterjali osas [Praktilised tööjuhendid](#).
- ◆ Programm annab võimaluse tutvustada lastele vetikaid, veetaimi ning loomi rannikul ja meres.
- ◆ Algkooli lapsed õpivad eristama vetikate põhitüüpe (rohe-, pruun- ja punavetikas; abi nende eristamiseks [määramislinal](#)) ning tundma nende erinevust ranniku roostikust ja meriheinast.

Põisadru mõõtmine

- ◆ Põisadru võib leida rannal nii kinnitununa substraadile kui lahtiselt. Kinnitunud taimed on substraadiga seotud, nad kasvavad edasi seal, kust vaatluse ajal taim leiti. Lahti tulevad taimed tormidega või kui nad on väga lagunened, sest keskkond ei ole kasvamiseks hea ning nad jäävad vetikamattide alla.
- ◆ Põisadru kõrguse järgi saab hinnata keskkonnaseisundit – mida suuremad on taimed, seda sobivam ja puhtam on kasvukeskkond olnud.

Loomad

Loomade puhul õpib õpilane eristama järgmisi grupe: hulkharjasussid, karbid, teod, vähilaadsed, meduusid, kalad, linnud, hülged, rotid.

Arutlemine ja järelduste tegemine

Õpilased märkavad vaatlusel, milline on vee läbipaistvus, kas vesi lõhnab, kas esineb reostust ja surnud linde/kalu jt loomi. Õpetaja saab aidata luua seoseid tervise ja veest püütava kala kvaliteedi vahel.

Teadmiste kinnistamiseks võib mängida BINGOT (vt töölehel LISA 1).

F. INIMMÕJU

Õpiväljundid ja õppesisu. Rannikuasustuse ja inimtegevuse kirjeldamine. Inimmõju rannikule ja merele (sh jäätmed).

Õpetaja saab õpilastega arutada, kuidas on inimesed eri aegadel rannikut ja merd kasutanud ja mõjutanud.

Näiteks Eesti lääneranniku ja saarte madalatel mererandadel on levinud rannaniidud ehk rannakarjamaad. Need on lagedad mereäärsed alad, mida kõrgvesi korrapäraselt üle ujutab. Rannaniidud on ühed vanemad poollooduslikud kooslused: alad, mis on kujunenud ja säilinud mõõduka inimtegevuse – karjatamise ja niitmise – ning loodusprotsesside koosmõjul. Rannaniidud on haruldaste käpaliste kasvukohad, kahepaiksete ja kurvitsaliste elupaigad ja rändlindude olulised peatuspaigad. Maailma rannikukuurordites on märgalad praegusajal valdavalt asendatud liivarandade ja tehiskeskkonnaga. Kuid rannaniite on võimalik kaitsta ja taastada. Loe selle kohta täpsemalt [Eesti Looduse 2015 detsembrinumbrist](#) lk 8–12.

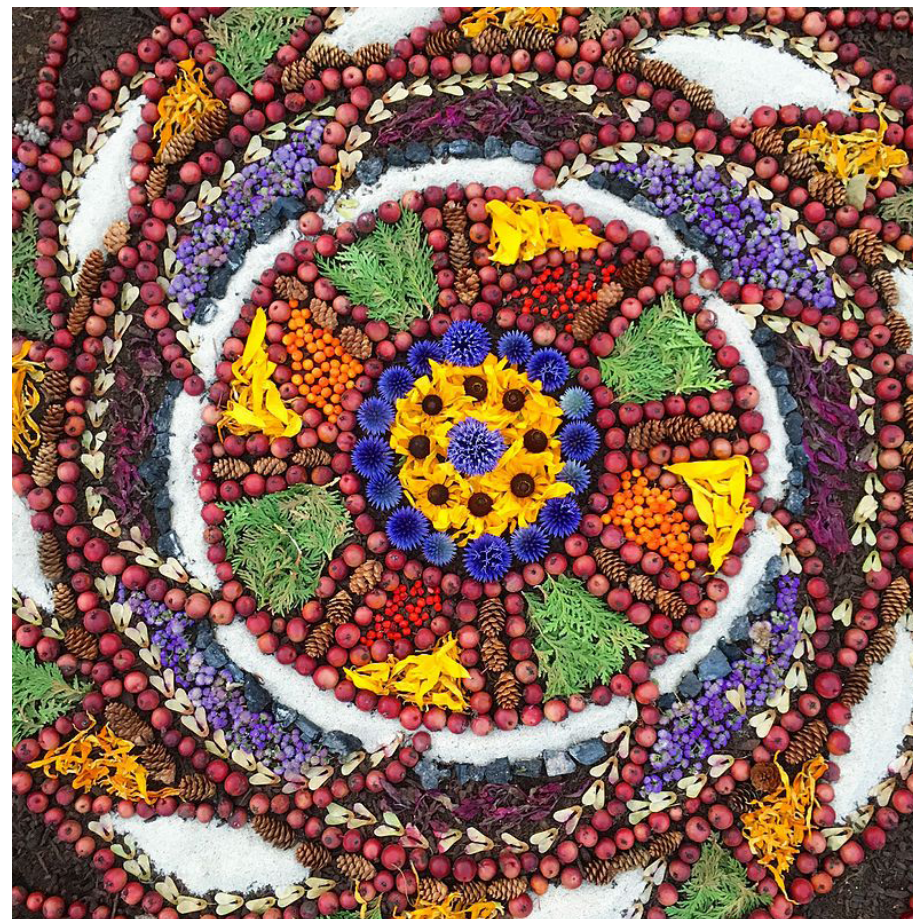
LISA 2: MANDALA

Õpiväljundid ja õppesisu: mitmekesiste kunstitehnikate ja töövõtete rakendamine.

MANDALA – sanskriti keeles „südame vägi” – koosneb kahest silbist: *man* – meel, süda (tuleneb iidsetest teadmistest, et meie meel asub südames) ja *dala* – vägi, jõud, olemus.

Mandala tähendab ka „ringi” – see on loomuliku terviklikkuse sümbol.

Mandala kujundit võib leida kõikjal meid ümbritsevast loodusest. Enamus õisi on mandalakujulise struktuuriga, iga puutüvi on läbilõikes kui omalaadne mandala, kus iga uus aastakäik moodustab uue ringi, ka vette visatud kivike moodustab vee-pinnale sümmeetrilisi kujundeid. Inimesed on ajast-aega kujutanud neid mustreid kõikjal.



- ◆ Korja rannas jalutades kokku looduslikke materjale. Võid kasutada elementideks kive, karpe, vetikaid, lehti, oksid, õisi jne.
- ◆ Seejärel vali endale töö teostamiseks sobiv koht ja loo ainulaadse mustri kunstiteos. Oluline on, et mustris oleks elementides kordused.
- ◆ Tehke õpilaste tööst foto ja postitage see Facebooki/Instagrami *hashtag*'idega #BSPrannik, #UNESCO, #ASPnetUNESCO, #ühendkoolid, #läänemereprojekt, #kestlikareng.

Näiteid töödest:

<https://www.designswan.com/archives/nature-mandalas-from-leaves-rocks-and-twigs.html>

<https://www.bayside.vic.gov.au/news/create-your-own-art-nature>



III KOOLIASTE

Programm seostub loodusõpetuse teemadega „Inimene uurib loodust”, „Elus- ja eluta looduse seosed”; bioloogia teemadega „Taimede tunnused ja eluprotsessid”, „Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid”, „Ökoloogia ja keskkonnakaitse”; geograafia teemadega „Kaardiõpetus”, „Euroopa ja Eesti kliima”.

A. ILM JA SOOLSUS

Õpiväljundid ja õppesisu. Mõõteriistadega (sh digitaalsega) tutvumine. Taimede ja loomade kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas ja Läänemeres.

Vaata mõõtmise juhendeid materjali osast [„Praktilised tööjuhendid”](#)

TAUSTAINFO

Läänemere soolsus ja elustik

Veeorganismide levikut mõjutab veekogu soolsus, sest liikidel on soolsuse eelistused erinevad.

Riimveelises Läänemeres on osa liike mereliigid, osa mageveeliigid ja osa ka riimveeliigid. Mida magedamaks muutub vesi, seda vähemaks jääb tüüpilisi mereliike ja kasvab teatavat soolsust taluvate mageveeliikide osakaal. Soolsus mõjutab organismide kasvu ja arengut. Merelistele liikidele on stressiallikaks soolsuse vähenemine, mageveest pärit liikidele soolsuse suurenemine. Sageli toimub äärmuslikes oludes taimede ja loomade käebustumine ehk tugev mõõtmete vähenemine.

Allikas: „Praktilisi töid Läänemere teemadel” Annelie Ehlvest, Külli Kalamees-Pani

Arutelu

- ◆ Kas kliimamuutused võivad mõjutada soolsust Läänemeres?
- ◆ Kuidas mõjutab soolsuse muutus Läänemere elustikku?

Vaata infot kliimamuutuste mõjutustest soolsusele ja Läänemere elustikule:

1. Materjal koolitusest „[Meri ja kestliku arengu haridus](#)“
2. <https://novaator.err.ee/1608218662/eesti-kalad-pistavad-kliimamuutuse-tuules-rinda-ka-randetakistuste-ja-ulepuugiga>
3. <https://www.kliimamuutused.ee/pohjused-ja-tagajarjed/tagajarjed/moju-inimestele>

B. MÕJUTUSED MAISMAALT JA PRÜGI

Õpiväljundid ja õppesisu. Geograafiliste objektide vaatamine ja kirjeldamine. Inimmõju ökosüsteemidele

Laske õpilastel enda ümbrust vaadata ja nimetada kohalikke ehitisi ja rajatisi (tööstused, paadisillad, muulid, supelrand, hooned, parklad jne) ning suunake neid mõtlema, kuidas inimtegevus laiemalt avaldab mõju veekogu seisundile.

Tehke harjutus lk 31–32 materjalist „[Meri ja kestliku arengu haridus](#)“.

C. RANNAVÖÖND

D. TAIMED

E. LOOMAD

Õpiväljundid ja õppesisu. Taimede mitmekesisuse kaardistamine. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine. Loomade kohastumine elukeskkonnaga. Setete (liiva, kruusa, savi) ja kivimite tundmine.

Arutlus. Miks leidsime just neid liike oma rannalt?

Loomad ja taimed eelistavad alati kindlat elupaika või kasvu kohta, kuid Läänemeres on sageli erinevad elupaigad kõrvuti. Merepõhjas võivad kruus ja suuremad kivid asuda liivasel või mudasel põhjal. Madalal ranniku ääres on üks põhjatüüp ning veidi sügavamal teine. Selle tõttu on tavaline, et leiame vaatluse käigus erinevatele elupaikadele tüüpilisi liike.

Ülesanne

Otsige õppematerjaliga kaasas olnud taime- ja loomaliikide määramislehtedelt ja pildikaartidelt välja need liigid, keda vaatluse käigus leidsite. Püüdke pildikaartidel olevate selgituste alusel sõnastada, millised keskkonnatingimused vaatluskohas esinevad (põhjatüüp, lainetusele avatud või lainetuse eest kaitstud, mereline, mageveeline või riimveeline, vee puhutus, eutrofeerumine, reostustundlikkus).

Lisalugemist

Eesti Loodus 2016/10, Katarina Oganjan, Greta Reisalu, Georg Martin, Kristjan Herkül, Kaire Torn, „Mida varjab meri?“

http://www.eestiloodus.ee/arhiiv/Eesti_Loodus10_2016.pdf

<https://loodusveeb.ee/et/themes/meri/laanemere-elustik>



GÜMNAASIUM

Programm seostub gümnaasiumi bioloogia teemadega „Organismide energiavajadus“, „Ökoloogia ja keskkonnakaitse“; geograafia teemadega „Geograafia areng ja uurimismeetodid“, „Hüdrosfäär“.

A. ASUKOHT JA ILM

Õpiväljundid ja õppesisu. Ülesannete lahendamine Maa-ameti geoportaali ja teiste interaktiivsete kaartidega.

Vaata selle juhendmaterjali osa [Praktilised tööjuhendid](#).

E. TAIMED F. LOOMAD

Õpiväljundid ja õppesisu. Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.

Võõrliigid

Kui te leiate määramislehel ja pildikaartidel olevaid võõrliike (pildikaardil märgitud, et liik on võõrliik), laske õpilastel märkida need töölehel.

Taustainfo aruteluks ja reflekteerimiseks

Võõrliik on liik, kelle inimene on meelega või kogemata (laevade pilsiveega) viinud välja tema harilikust levikualast. Uuele levilale ei oleks liik omal jõul (kliimast põhjustatud muutuste tõttu või hoovuste kantuna) jõudnud.

https://geo.edu.ee/wp-content/uploads/2018/07/voorliigid_kristjan_herkyl.pdf

Võõrliigid võivad levida järgnevalt:

- ◆ laevade ballastveega
- ◆ laevade välispinnale kinnitunult
- ◆ vesiviljelusega
- ◆ kanalite kaudu
- ◆ kalapüügivahenditega
- ◆ inimene ise laseb nt dekoratiivliigid vette

Suunake õpilasi mõtlema, millised on võõrliikidega seotud negatiivsed ja positiivsed aspektid?

G. INIMMÕJU

Õpiväljundid ja õppesisu. Liikide hävimist põhjustavad antropogeensed tegurid ning liikide kaitse võimalused. Kliima mõju teistele looduskomponentidele. Säästva arengu strateegia rakendumine isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil.

Läänemere valgalal, mis on neli korda suurem kui meri ise, elab kokku üle 85 miljoni inimese, mistõttu reostuskoormus merele on väga suur.

Toitainete üleküllus põhjustab [sinivetika õitsemist](#).

Veekogu seisundit mõjutavad tegurid:

- ◆ kalade ülepüük,
- ◆ toitainete üleküllus,
- ◆ põllumajandusreostus ja eutrofeerumine,

- ◆ võõrliigid,
- ◆ elupaikade ja elurikkuse hävimine,
- ◆ nafta- ja plastireostus (sh mikroplast),
- ◆ mere- ja maismaatransport,
- ◆ ohtlikud ained (raskmetallid, militaarreostus, ravimid, hormoonid, põllumajandusmürgid, dioksiinid ja kloororgaanilised ühendid, vesiehitiste värvid).

TEGEVUS

Küsige õpilastelt, mida nad täna juba teevad, et Läänemerd hoida.

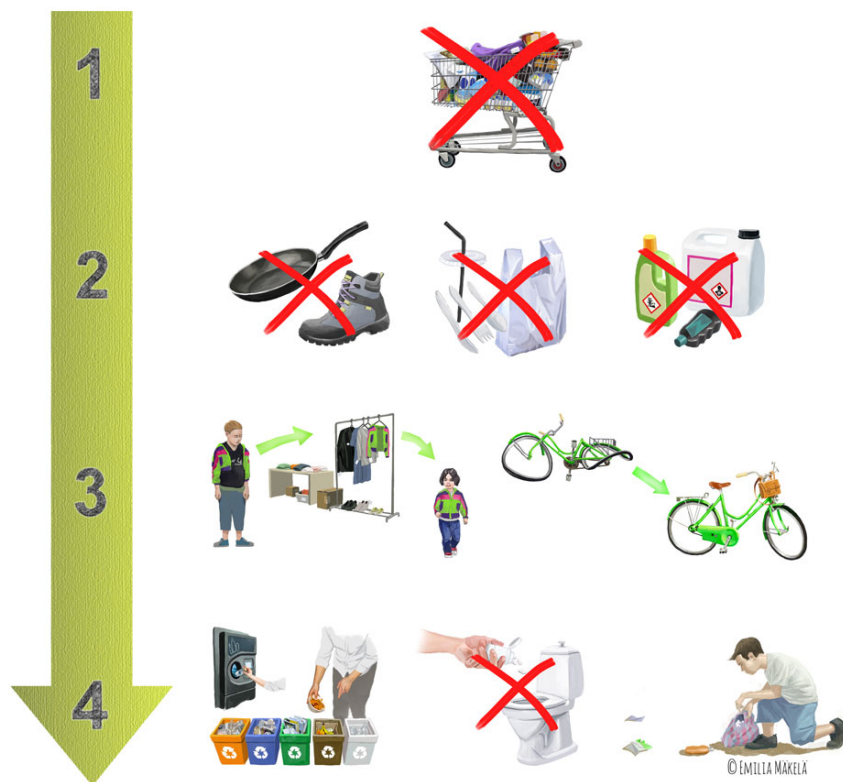
Võimalikud soovitused

- ◆ Vähenda jäätmete hulka, ostes vähem! Ostetud kaupsid, tooteid tarbi maksimaalselt.
- ◆ Loobu kasutamast perfluoreeritud ühenditega töödeldud kaupu, ühekordseid plasttooteid, keskkonnale ja tervisele kahjulikke kemikaale ja pestitsiide.
- ◆ Taaskasuta ja paranda, kui suudad. Kui sa enam ei vaja, anna edasi teistele kasutajatele!
- ◆ Ära kasuta WC-potti prügikastina.

- Vii aegunud ja kasutud ravimid tagasi apteeki ja korista oma ümbruskonda prügist.

Jäätmed ja prügi keskkonnas on meie ühine probleem.

Euroopa Liidu jäätmealane seadusandlus ja tegevuskava seab jäätmekäitluse etapid prioriteetsuse alusel:



Mereprügi taustainfo

Mereprügi võib olla väga erineva suurusega: makroprügi (näiteks plastpudelid), mikroprügi (osakesed, mille suurus on väiksem kui 5 mm) ja nanoprügi (osakesed, mille suurus on väiksem kui 100 nm).

Merre sattudes laguneb prügi, sealhulgas plast, väiksemateks osadeks ning sellest toitumine võib mereorganismidele põhjustada lämbumist, nälgimist, füüsilisi vigastusi ja erinevate organite ummistusi, olles lisaks üks toksiliste ainete transpordivektoreid.

https://keskkonnaharidus.ee/sites/default/files/2020-12/Koostitusmaterjalide_kogumik_Meri_ja_KAH.pdf

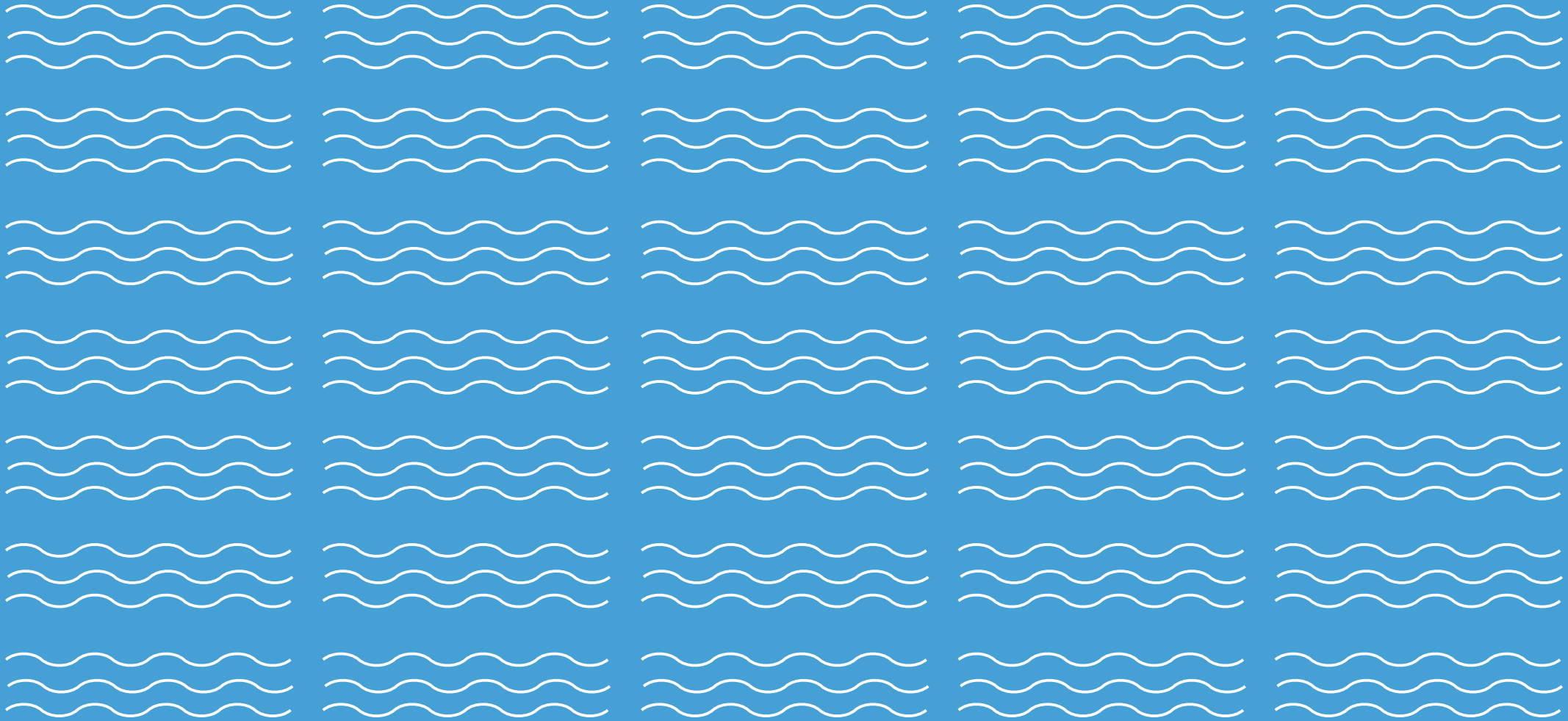
TEGEVUS

- Vaadeldge ja korjake prügi, seejärel hinnake või mõõtke ära prügi kaal ja maht, seejärel sorteerige liigiti (plast, vahtplast, kumm, puit, kangas ja riie, klaas ja keraamika, metall, orgaanika ja muu).

- ◆ Püüdke analüüsida, millisest tööstusharust on prügi pärit ning kuidas on see loodusesse sattunud.

[Mikroprügi leidmise juhis](#)





Tartu loodusmaja, 2022



unesco

ühendkoolide võrgustiku
riiklik koordinaator



Läänemere Projekt

