

Pärnu Loodus- ja Tehnikamaja



**KESKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS**

MERI, RAND JA MEREELUSTIK

Õpimapp

Pärnu 2013

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1. MERERAND, MERERANNA ELUSTIK	5
1.1. Mereranna mõiste ja tähtsus	5
1.2. Läänemere imetajad	6
1.2.1. Hallhüljes (<i>Halichoerus grypus</i>)	6
1.2.2. Viigerhüljes (<i>Pusa hispida</i>)	8
1.2.3. Randal ehk randhüljes (<i>Phoca vitulina</i>)	9
1.2.4. Pringel (<i>Phocoena phocoena</i> , L.)	10
1.3. Põhjaloostik	11
1.4.1. Rannikumere selgrootud	11
1.4.1.1. Söödav südakarp (<i>Cerastoderma glaucum</i>)	12
1.4.1.2. Söödav rannakarp (<i>Mytilus edulis</i>)	12
1.4.1.3. Balti lamekarp (<i>Macoma balthica</i>)	13
1.4.1.4. Liiva- uurikkarp	13
1.4.1.5. Rändkarp (<i>Dreissena polymorpha</i>)	14
1.4.1.6. Kirpvähk (<i>Gammarus</i> sp.)	16
1.4.1.7. Tavaline tõruvähk (<i>Balanus improvisus</i>)	17
1.4.1.8. Vesiking (<i>Theodoxus fluviatilis</i>)	17
1.4.1.9. Veeteod	18
1.4.1.10. Merikilk (<i>Saduria entomon</i>)	19
1.4.1.11. Merikilk (<i>Saduria entomon</i>)	19
1.5. Vetikad (<i>Algae</i>)	19
1.5.1. Vetikate vööndilisus	21
1.5.2. Sinivetikas (<i>Chyanophyta</i>)	21
1.5.3. Rohevetikad (<i>Chlorophyta</i>)	23
1.5.4. Pruunvetikad (<i>Phaeophyta</i>)	24
1.5.5. Põisadru (<i>Fucus vesiculosus</i>)	24
1.5.6. Punavetikad (<i>Rhodophyta</i>)	26
2. ÖPPEPROGRAMMI LÄBIVIIMINE	26
2.1. Tunnikava	26
2.2. Tunnikäik	27
KASUTATUD ALLIKAD	28
LISAD	31
Lisa 1. Lisainfo „Merevee soolsus“	31
Lisa 2. Lisainfo „Kompass“	33
Lisa 3. Öppemäng „Kuldvillak“	35

Lisa.4.	Tööleht „Merevee soolsus“	36
Lisa 5.	Tööleht“ Läänemere limused“	37
Lisa 6.	Tööleht „Veeselgrootute vaatlused“	38
Lisa 7.	Orienteerumismäng „Aarete jaht“	39
Lisa 8.	Lamineeritud abimaterjalid õppekäigu läbi viimiseks	42

Sissejuhatus

Õpimapp „Mererand“ annab ülevaate rannikule iseloomulikust elukooslusest ja selgitab mõistet mererand. Õpimapp tutvustab Läänemere imetajaid ja riimveele iseloomulikke rannikumere selgrootuid. Samuti antakse lühiülevaade makroskoopilistest vetikatest ning nende vööndilisusest. Välja on jäetud linnud ja kalad, kuna need teemad vajaksid eraldi käsitlemist. Õpimapp on loodud õppe eesmärgil suvise õppelaagri jaoks Pärnu mererannas.

Õppe eesmärk on anda õpilastele põhjalikumaid teadmisi meie rannikumere elustikust ja selle iseärasustest. Rakendada uurimuslikku õpet ja iseseisva töötamise oskust. Motiveerida ja suunata õpilasi omandatud teadmisi täiendama ja edasi arendama. Suurendada õpilaste teadlikkust Läänemere keskkonnaprobleemidest.

Sihtgrupp: põhikool

Õppekestvus: 2x45 min.

Läbiviimiskoht: siseruum/väljas

Õppevorm: õppekäik mererannale ning teema kinnistatakse töölehtede täitmisega. Tunnikava (lk.26) ja tunnikäik (lk.27) annab juhendajale juhtnöörid õppetunni läbiviimiseks. Teemat võib kinnistada lõbusa viktoriiniga „Kuldvillak“ (lisa 3). Mereranna teemaline esitlus koos töölehtede (lisad 4, 5, 6) täitmisega läbitakse maksimaalselt kahe akadeemilise õppetunni jooksul. Soovi korral saab maalida merekive ja mängida mängu „Aaretejaht“ (lisa 7).

Töölehtede arv: 3 tk

Vahendid: töölehed, kirjutusvahendid, pintsliid, värvid, liim, mõistete kaardid (kartong vm paksem paber), igale õpilasele väike karp või kiletasku rannaleidude jaoks, isekleepuvad etiketid, läbipaistvad anumad limuste vm vaatluseks, pintsetid, joonlauad, veetermomeeter.

Kasutatud allikad:

Trei, T.1991.Taimed Läänemere põhjal. Tallinn: Kirjastus Valgus.

Wirdheim, A.1992.Läänemeri muutustes. Tallinn: Eesti Looduskaitse Selts.

Võtmesõnad: Läänemere põhjaloomastik, kalastik, imetajad, plankton, vetikad, rannik, rannatüübid, riimvesi, kooslus.

1. Mererand ja elustik

1.1. Mereranna mõiste ja tähtsus

Mererand on piiriala maa ja mere vahel - tähtsaim looduslik piir, mis eraldab merd ja maismaad.

Nii meri kui maa, kumbki neist ei püsi muutumatuna, piisab vaid põgusast pilgust mererandadele, et sellest aru saada. Vee liikumine määrab kindlaks mereranna piirid.

Mitmesuguste loodusjõudude mõjul muutub maismaa reljeef, muutub mere sügavus, muutuvad ka ranna piirjooned. Ühes kohas tungib meri maismaale ja lõhub randa, teises kasvatab teda kuhjates sinna oma setteid, kolmandas loob täiesti erilisi vorme - lahtesid eraldavate tammide, merre ulatuvate neemede ja saarekeste näol. Peale selle esineb randadel palju maasääri ja valle – kitsaid, kividest ja liivast või merekarpide jäänustest moodustatud ribasid. Kõike seda nähes ei taha uskuda, et need on mere loodud. Alati tundub, et see on inimese kätetöö. Mererand on pidevas muutuses.

Selleks, et purustada tugevatest kivimitest koosnevat randa, killustada kivirahnusid, ümardada ebauhtlased killud siledateks keradeks ja ketasteks, selleks et ümber paigutada setteid on vaja tohutut energiat. Milline jõud muudab mereranda?

Tugev torm merel on üks kõige võimsamatest ja ilusamatest loodusnähtustest. Randa muudavad lained. Tuul kulutab lainete tekitamiseks palju energiat. Lained säilitavad endas selle energiavaru. Mida kõrgem on laine, seda võimsam on tema energia. Nad lähenevad kiiresti rannale ja otsekui kasvavad veel suuremaks, veel järsumaks. Varem või hiljem jõuavad nad randa, varisedes ranna lähedal mürinaga kokku. Just siis muutub lainete energia tööks. Veepritsmed ja vaht lendavad hetkeks kõrgele üles, kuid seejärel veereb möllav veemass rannale, viies endaga kaasa mööda põhja veerevaid kive ja liiva.

Hiigljõuga surub laine igale väljaulatuvale kivile, poeb igasse lõhesse, igasse auku. Aja jooksul kangutatakse üksikud kivilahmakad ja rahnud lahti ja murtakse lõpuks ära. Siis haarab laine lahtimurtud tükid ja hakkab neid veeretama mööda põhja edasi- tagasi. Igal liikumisel põrkub kivi vastu kivi, purustab ja puruneb ise. Päris ranna juures kuhjavad lained jämedamaist setteist võimsa valli, mis aina kasvab ja muutub. Lainega kohalt veeredes ning puutudes kokku teistega, kivid hõõrduvad - neid lihvitakse igast küljest ja aja jooksul muutuvad nad siledateks veerekivideks, mis on nii iseloomulikud mererannale.

Peale selle mureneb suur osa kivimist kruusaks ja liivaks või veelgi peenemateks osakesteks mille lained viivad alla suurtesse sügavustesse ja moodustavad neist veealuseid terrasse. Selline protsess kestab sajandeid.

Mererannal on tohutu suur tähtsus:

- mereranda ehitatakse sadamaid, mis peavad olema kaitstud lainete pealetungi eest, et merelaevad võiksid leida tormivarju
- piki randa rajatakse teid, ehitisi ja puhkealaseid
- soodne elupaik paljudele maismaaloomadele
- mereranna lähedased väikesaared on hüljeste lesilaks
- mererand on hea pesitsus-, puhke- ja toitumispaik lindudele
- mererannas on väikekalade kudemisalad

1.2. Läänemere imetajad

Meie Läänemeres elavad 3 hülgeleiki on eeskujulikult jaotunud üle laia kohastumise skaala. Põhjapoolseim viigerhüljes on tõeline pagofiil, kes oma pojadki peidab jääväljadele kaevatud lumekoobastesse.

Mere keskosa hallhüljes kuulub nõndanimetatud servaelupaikade liikide hulka, kes üldjuhul eelistavad kindlasti jääd, kuid saavad hakkama ka kuival maal.

Lõunapoolseim, Eestisse pigem eksikülalisena sattuv randal on selline hüljes, kes on oma arengus jääväljadelt soojematesse oludesse tagasi pöördumas. Randali pojad nimelt sünnivad suvisel ajal rannale, kuid emaüas on nad siiski arktilistele hüljestele omases valges titekarvas, mis enne sündi vahetub maastikuga paremini sobiva kirju kasuka vastu (Jüssi 2008).

1.2.1. Hallhüljes (*Halichoerus grypus*)

Üldandmed - täiskasvanud isasloomade pikkus on 2,5.. 3 m ja emasloomade pikkus on 1,6...1,9 m. Täiskasvanud isaslooma kaal on 250...300 kg ja emasloomal 180...250 kg.

Levik: Eestis elupaigaks Lääne-mere ulguosa saarte ja laidude ümbrus. Maailmas on kaks eraldi levilat. Atlandi ookeani loode-osas Ameerika ranniku lähedal, Saint Lawrence'i lahe piirkonnas ja Gröönimaa ümbruses. Teine Atlandi ookeani kirdeosas, Briti saarte, Skandinaavia poolsaare, Murmanski ranniku ja teravmägede ümbruse rannavetes (vt joon 1).



Foto 9. Hallhüljes (Donna Nook Seals Lincolnshire)

Elupaik: ulgumere saarte ja laidude ümbruses ning paikse eluviisiga.

Toitumine: toiduks peamiselt kalad - tursk, lest, lõhilased, heeringlased Kalade kõrval sööb märgatavas koguses veeselgrootuid ja taimi.

Sigimine: innaaeg on varakevadel. Isasloomad omavad sellel ajal 6...7 emasloomaga haaremeid. Tiinus kestab aasta. Pojad sünnivad veebruari lõpus - märtsis, tavaliselt üks. Iseloomulikud on poegimiskolooniad. Vastsündinud on hallikasvalge pehme karvaga ja ei oska ujuda, vees hakkavad käima umbes üheksa kuusena.

Koht ökosüsteemis: vaenlasi peale inimese meie vetes pole, poegi võivad ohustada kotkad. Kohati võib tekitada kahju kalamajandusele.

Ohustatus ja kaitse: ohustab Läänemere reostumine, küttimine ja laevaliiklus. Poegi ohustavad pehmed talved, kuna nad ei oska algul ujuda ja veedavad suhteliselt pika perioodi jää peal. Kuulub kaitstavate liikide teise kategooriasse.



Joonis 1. Hallhülje leviala (Vikipeedia. Hallhüljes)

1.2.2. Viigerhüljes (*Pusa hispida*)

Üldandmed: tüvepikkus 120...180 cm, emastel kuni 40 kg, isastel kuni 100 kg.



Levik: põhjapoolkera meredes laialt levinud. Leiduv veel Põhja-Jäämeres, Atlandi- ja Vaikse-Ookeani põhjaosas. Levikupiiriks lõuna poole on peamiselt jää olemasolu ja püsimise aeg. Elab ka Saima ja Laadoga järves ning Läänemeres. Sinna on ta jäänud viimase jääaja reliktna. Eesti rannikuvetes elab alla 4000 viigerhülge (vt. joonis 2).

Foto 10. Viigerhüljes (Calef, G. ENR GNWT Collection).

Elupaik: eelistavad nad saarte ja rannikujoone poolt hästi liigendatud rannikumerd. Suvel võivad moodustada suurtel kividel või klibustel laidudel väikesi lesilaid.

Toitumine: kaladest ja vähilaadsetest ning limustest. Peamise toidu moodustavad kalad.

Sigimine: innaaeg on neil kevadel märtsist maini. Tiinus kestab 9...10 kuud. Poegib jää peal asuvas lumekoopas veebruaris-märtsis. Tavaliselt on pesakonnas üks, haruharva rohkem poegi. Poeg on sündides kaetud pika koheva karvaga, mis püsib paar nädalat. Poeg on juba paari päeva vanuselt võimeline vajaduse korral ujuma. Imetatakse poegi umbes kaks kuud. Suguküpsus saabub vahel nelja, tavaliselt viie aasta vanuselt. Maksimaalne eluiga on neil 40 aastat.

Koht ökosüsteemis: looduslikud vaenlased poegadele on kotkad. Vanaloomadele on ainsaks vaenlaseks inimene.

Ohustatus ja kaitse : viigerhüljest ohustab peamiselt inimtegevus: keskkonna reostamine mürkainetega, kalapüüdmisel kasutatavad võrgud ja röövküttimine. Viigerhüljes kuulub kaitstavate liikide II kategooriasse (Viigerhüljes. Tartu Ülikooli LO).



Joonis 2. Viigerhülje leviala (Vikipeedia. Viigerhüljes)

1.2.3. Randal ehk randhüljes (*Phoca vitulina*)

Üldandmed: enamasti pruunika või hallika värvusega ja omapärase V-kujulise ninasõõrmega. Täiskasvanud isendid on umbes 1,85 m pikad ja kaaluvad 130 kg. Emasrandalid elavad isas-test kauem (vastavalt 30–35 ja 20–25 aastat).



Foto 11. Randal (Werner, W. foto)

Levik: paras- ja arktilise vöötme mere rannikud. Neid elutseb nii Atlandi kui ka Vaikse ookeani põhjapoolsetes rannikupiirkondades, samuti Lääne- ja Põhjameres. Randalite levila on loivaliste seas üks laiemaid (vt. joonis 3).

Elupaik. Eluviis: lesivad sageli gruppides kaljustel rannikupiirkondadel, kuhu maismaakiskjad ei pääse kergesti ligi. Enne paaritumist toimuvad isasrandalite vahel ägedad lahingud ning ainult tugevamad paarituvad emastega.

Toitumine: merekaladest, näiteks lestadest, heeringatest, merikeeltest, turskadest ning angerjatest. Kui tal aga ei õnnestu püüda ühtegi kala, toitub ta peajalgsetest ning vähilaadsetest.

Sigimine: emasrandalil sünnib üldjuhul 1 poeg, kelle eest ta üksi hoolitseb. Randali pojad sünnivad suvisel ajal rannale. Noored pojad on võimelised ujuma ja sukelduma peaaegu kohe pärast sündimist. Poegade kasv on emapiima imedes suhteliselt kiire.

Ohustatus ja kaitse: randaleid arvatakse olevat 400 000–500 000, mõned alamliigid on ohustatud. Randali küttimine, mis varemalt oli tavaline, on nüüd enamikus riikides keelatud (Vikipeedia. Randal).



Joonis 3. Randali leviala (Vikipeedia. Randal)

1.2.4. Pringel (*Phocoena phocoena*, L.)

Üldandmed: suurus: umbes 150 cm, 50 kg. Eestis elab pringleid 100-230 isendit. 20. sajandi algul oli Läänemeres pringleid umbes 10 000 isendit, nüüd umbes 600. Läänemere pringlid on muutunud teatud määral geneetiliselt erinevateks võrreldes Põhjamerres elutsevate pringlitega, ehkki pringlid rändavad vahel Taani väinade kaudu Põhjamerre ja sealt tagasi Läänemerre.

Levik: Läänemeres on maailma väikseim pringlite populatsioon. Pringel elab külmades meredes nii ida- kui läänepoolkeral, nendes mere-piirkondades, kus keskmine temperatuur on alla 15°C (vt. joonis 4).



Foto 12. Pringel (Läänemere portaal. Pringlitest)

Elupaik: tunneb end koduselt kalda-lähedastes ning madalates merepiirkondades. Teda võib kohata Läänemere rannikul madalates merelahtedes.

Eluviis: elab kas üksi või väikestes, 2–10 isendist koosnevais rühmades. Loomult on pringel pelglik ning hoidub paatidest eemale.

Toitumine: toitu hankides sukeldub ta tavaliselt 20–60 meetri sügavusele, kuid on võimeline sukelduma ka kuni 200 meetri sügavusele. Läänemeres sööb pringel peamiselt räime, kuid toiduks on talle ka on kilu, tursk, angerjas ja lest.

Ohustatus ja kaitse: takerdumist püünistesse ja võrkudesse peetakse kõige tõsisemaks pringleid ähvardavaks ohuks. Kõige ohtlikumad on nende jaoks traal- ja põhjavõrgud, kuhu loomad kinni jäävad ning hukuvad. Veel on pringlite arvukuse vähenemist mõjutavateks



teguriteks kesk-konnamürgid, üha suurenev mürasaaste merel, elukeskkonna hävimine ja mereliikluse tihenemine. Kalavõrku kinni jäänud, vigastamata isend tuleb vabastada, surnud pringel aga tuleb toimetada vastavasse ametkonda. Pringel on looduskaitse all

Joonis 4. Pringli leviala (Vikipeedia. Pringel)

1.3. Põhjaloostik

1.4.1. Rannikumere selgrootud

Vee madala soolsuse tõttu on Eesti rannikumeres suhteliselt vähe selgrootuid: registreeritud on umbes 525 liiki. Limused on esindatud 24 liigiga kellest tigused 17 liiki ja karpe 7 liiki.

Tigudest on rannikumeres üldlevinud merevormid:

- lamekeermene vesitigu (*Hydrobia ulvae*);
- riimveevorm ümarkeermene vesitigu (*Hydrobia ventrosa*);
- ning mageveevormid vesiking (*Theodoxus fluviatilis*); ja punntigu (*Lymnea peregra*);
- madalates merelahtedes on arvukas harilik keeristigu (*Bithynia tentaculata*).

Karpidest on merevormid:

- balti lamekarp;
- liiva-uurikkarp;
- söödav rannakarp;
- ja riimveevorm läänemere südakarp;
- rändkarp.

Südakarp on üldlevinud ja arvukas. Balti- lamekarp on enamasti põhjaloostiku juhtliigiks. Kaspia merest pärit rändkarp esineb ainult Pärnu lahes ja Kihnu saare ümbruses. Selgrootute liigirikkaima klassi putukate vastsete ja valmikute levik meres piirdub põhiliselt taimestikurikaste lahtedega ja on ebapiisavalt uuritud, nendeks on: surusääsklaste vastsed-mageveevormid, ehmeistiivaliste vastsed, mardikaliste ja lutikaliste vastsed ja valmikud ning mitme muu putukarühma esindajad. Mere põhjaloostiku ehk zoobentose moodustavad kõik loomad, kelle elupaigaks on merepõhi. Põhjaloostik esineb praktiliselt kõikjal, osad liigid on paiksed, teised liigid mõõduka liikumisvõimega ning neil on pikk eluiga

Põhjaloostikul on oluline roll kogu rannikumere ökosüsteemis, olles ühelt poolt oluline toitainete akumulierija ning teiselt poolt toiduobjektiks paljudele kala- ja linnuliikidele.

Kuna Läänemeri on väga madala soolsusega ja sinne ökosüsteem on suhteliselt noor, on Läänemere kooslus liigivaene. Seetõttu on Läänemere kooslused ka keskkonnamõjudele tundlikumad ja kergemini tasakaalust välja viidavad kui normaalse soolsusega meredes. Põhjakoosluste hävimine mõjutab mitmeid teisi ökosüsteemi osi, sealhulgas ka töenduslikult tähtsate kalaliikide nagu lesta, siia, tursa, angerja, vimma, nuru, latika, linaski, haugi ja ahvena elutingimusi.

1.4.1.1. Söödav südakarp (*Cerastoderma glaucum*)

Söödav südakarp on rannikumeredes tavaline limus. Eelistab liivast põhja ja elab valdavalt madalas (alla 10 m) rannavees kaevudes liivasesse põhja. Suudab jala abil liikuda ka väikeste hüpetega.

Toit: toitub väiksematest loomadest ja nende jäänustest, liivaterade pinda katvaist baktireist, räni- ja sinivetikatest.

Tähtsus: oluliseks toiduks meriskitele ja lestadele. Ookeanide rannikul peetakse delikatessiks (Järvekül & Veldre, 1963).

Valkja kiirelis-ribilise kojaga kuni 3 cm pikkune.



Foto 29. Söödavsüdakarp (fotoTristan De Goff)

1.4.1.2. Söödav rannakarp (*Mytilus edulis*)

Elab Läänemeres eeskätt kuni 40 m sügavuseni ning on sessilne eluvorm. Elab kolooniatena. Eritab substraadile - kividele ja vetikatele kinnitumiseks vajalikku sarvkiustikku (büssust). On suhteliselt arvukas, talub suuri temperatuuri ja soolsuse kõikumisi

Toit: toitub väikeloomadest, keda filtreerib lõpuseid läbilaskvast veest.

Tähtsus: hahkade ja lestade põhitoit.. Paljudes rannikupiirkondades peetakse delikatessiks, kuid söögikõlbulikult suureks kasvab soolasemas merevees. Rannakarpidega asustatud merepõhja ruutmeeter puhastab 50–280 m³ vett ööpäevas (Järvekül & Veldre, 1963).



Joonis 35. Söödav rannakarp (Seashore Centre. Mollucs)

1.4.1.3. Balti lamekarp (*Macoma balthica*)

Eluviis: kaevub mudasesse põhja, eelistab madalat riimvett. Talub kõige paremini soolsuse vähenemist ning on ühtlasi kõige laialdasemalt levinud ja suurema arvukusega bentoseliik. Elab eelkõige madalama veega (kuni 40 m) aladel, kui aga hingamistingimused on soodsad, laskub ta märgatavalt sügavamale, isegi üle 100 m (Järvekülg & Veldre, 1963).

Toit: toitu filtreerib põhjamuda ülemisest kihist - surnud orgaanilisest ainest.



Roosaka või valkja õhukese kojaga kuni 2,5 cm suurune karp

Foto 30. Balti lamekarp (Natuurinformatie.Nonnetje)

Tähtsus: toiduks paljudele kalaliikidele. On juhtivaks liigiks kogu mere põhjaloomastikus.

1.4.1.4. Liiva- uurikkarp (*Mya arenaria*)

Levik: meil väga arvukalt leiduv liiva-uurikkarp on tõenäoliselt viikingite kaasabil Ameerikast Läänemerele jõudnud. Kuni 10 cm pikkune.

Eluiga: 10- 20 aastat. Elab põhjasetteis ning võib tungida kuni 30 cm sügavuseni.

Toit: elab põhjamudas, kust sirutab välja oma sifooni, mille kaudu filtreerib mereveest toitu. Toituvad vees hõljuvatest pudeme ja detriidi osakestest ning planktilistest pisiorganismidest.



Foto 31. Liiva uurikkarp (Gyldendals åbne encyklopædi)

Tähtsus: Liiva-uurikkarpi müüakse värskelt või külmutatult, harvem ka kuivatatult või suitsutatult, kõige sagedamini aga konserveeritult. Kasutatakse ka kalapüügil peibutussöödana. Läänemeres on muutnud põhjasetete struktuuri ja koosseisu lubikestade ladestumise läbi. Levik: Botnia laht, Soome laht, Riia laht, Kattogat (Järvekülg, 1982).

1.4.1.5. Rändkarp (*Dreissena polymorpha*)

Levik: tavaline rändkarp on väga laialt levinud. Pärit on Kaspia ja Musta mere vesikonnast. Rändkarp asustab peaaegu kogu Liivi lahe rannikumerd ning lisaks ka üksikuid piirkondi Soome lahes (Järvekül, 1982). Rändkarp leiti Läänemerest 19. saj. keskpaiku. Tavaline rändkarp elab alates veepiirist kuni ligikaudu 10 meetri sügavuseni. Kohati leidub liiki tohutul hulgal, moodustades kobaraid, puntraid, harju. Kõige sagedamini moodustab ta pealiskasvu kividel, veesolevatel vaiadel. Kohati võivad rändkarbid mitme kihina üleni katta igasuguse selleks vähegi sobiva substraadi.

Eluiga: 7-8 aastat.

Rändkarp on 3-5 cm pikkune, väga muutliku kujaga, mille pinnal on sageli ristipidi paiknevad või siksakilised pruunid ribad. Moodustab hulgaliselt alamliike.

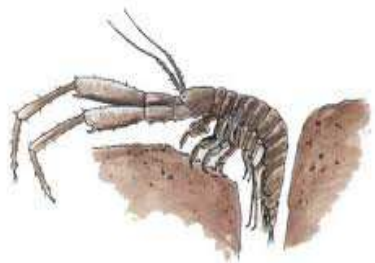


Foto 32. Rändkarp (Vikipeedia. Rändkarp)

1.4.1.6. Harilik kootvähk (*Corophium volutator*)

Eesti vetes on kirpvähilised tavalised asukad, kindlalt on teada 4 liigi esinemine.

Kirpvähilised on tillukesed, enamasti 5-15 mm pikkused, kellele on iseloomulik külgedelt



lapik ja kõverdunud keha. Veekogus liiguvad nad edasi kas ujudes, hüpates või roomates-ronides. H. kootvähk on Läänemerest kõige tavalisemaks ja arvukamaks liigiks. Esineb mudase ja savise põhjaga madalmerealadel tihti hiigelhulkades, uuristades settesse U-kujulisi tunnelid (Järvekül, Veldre; 1963).

Foto 33. Harilik kootvähk (Schou, J., foto)

Tähtsus: Kirpvähilistel on veekogudes tähtis sanitaarne roll, kuna nad hävitavad jõudumööda surnud kalu ja muid veeloomi, hoides sellega vett roiskumise eest. Moodustavad ka olulise kalade toiduvaru, jõeforellile ja mõnede teiste liikidele on nad koguni põhitoiduks.

1.4.1.7. Kirpvähk (*Gammarus sp.*)

Kuni paari cm pikkused loomakesed, tegutsevad madalas vees vetikate vahel.

Pea külgedel paiknevad kirpvähilistel varretud silmad, maa-alustes ja sügavates vetes elavatel liikidel silmad puuduvad. Kirpvähilistel on kaks paari tundlaid, mis on tavaliselt mõlemad pikad ja varustatud meeleharjastega.

Kirpvähiliste kehakatted on õhukesed ja tihti isegi läbipaistvad, neil puudub tugev kilp, nagu see esineb tüüpilistel kõrgematel vähkidel. Värvuselt on nad reeglina hallikad, pruunikad või rohekad, ning maa-aluste ja sügavate vete asukad on värvusetud.

Meie tavalise kirpvähi (*Gammarus*) rohekas värvus on tingitud keemilistest ühenditest karotinoididest, mis tekivad toiduks kasutatavates taimedes leiduvatest ühenditest karotiinidest.

Liiguvad edasi järskude tõugetega. Eelistavad liikuvat ja hapnikurikast vett.

Läänemere idaosas on sagedamini esinevad 5 liiki: *G.salinus*, *G.oceanicus*, *G.zaddachi*, *G. Locusta*, *G. tigrinus* (Järvekülj & Veldre, 1963).



Foto 34. Kirpvähk (Balej, P. foto)

Tähtsus: kirpvähilistel on veekogudes tähtis sanitaarne roll, kuna nad hävitavad jõudumööda surnud kalu ja muid veeloomi, hoides sellega vett roiskumise eest. Kirpvähilised moodustavad ka olulise kalade toiduvaru, jõeforellile ja mõnede teistele liikidele on nad koguni põhitoiduks.

1.4.1.8. Tavaline tõruvähk (*Balanus improvisus*)

1-2 cm pikkune valkjashall, meie rannavetes kõikjal üldlevinud ja arvukas. Talub vee tugevat magestumist, kõrget soolsust ja reostust ning elab valdavalt rannalähedastes vetes sessiilse eluvormina. Kinnitub kividele, vaiadele, laevakeredele ja kõikmõeldavaile veetalustele esemetele. See on üks vähestest vääneljalalistest, kes suudab taluda nii madalat soolsust, nagu see on Läänemeres.



Foto 35. Tõruvähk (Wikipedia. *Balanus improvisus*)

1.4.1.9. Vesiking (*Theodoxus fluviatilis*)

On elutingimuste suhtes võrdlemisi plastiline ja talub üsna hästi vee soolsust. Läänemere rannikupiirkonda asustab ta kogu ulatuses, laskudes tavaliselt mõnekümne meetri sügavuseni (Järvekülg & Veldre, 1963).



Foto 36. Vesiking (Örstan, A., foto)

1.4.1.10. Veeteod

4 - Ümarkeermene vesitigu (*Hydrobia ventrosa*)

5 - Lamekeermene vesitigu (*Hydrobia ulvae*)

6 - *Mercuria confusa*

7 - Rändtigu (*Potamopyrgus antipodarum*) ja Punntigu (*Lymnea peregra*)

Tavaline madala taimestikurikka rannikuvee tigu (Järvekülg & Veldre, 1963).

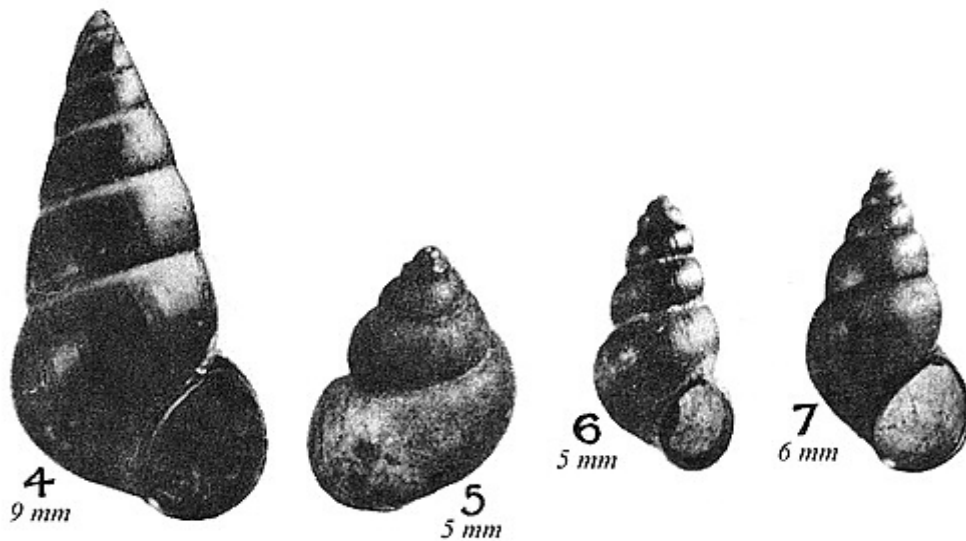


Foto 37. Veeteod (British Non-marine Molluscs: Families)

Lamekeermene vesitigu (*Hydrobia ulvae*)

Avarasoolane merevorm. Elavad eelkõige madalas vees, taimestikuga kaetud põhjal (Järvekülg & Veldre, 1963).

1.4.1.11. Merikilk (*Saduria entomon*)

Merikilk on umbes 5 cm pikkune kakandiline. Pruunikas lame keha on kaetud soomustega. Üsna tavaline asukas kes esineb kõikjal Läänemere piirkonnades. Merikilk on Läänemeres hilisjäaja jäänukliik, seetõttu leidub teda eelkõige sügavamatel aladel ja jahedamas vees. Merikilk on suurepärase lõhnatajuga, osav ja uudishimulik ronija. Plaatjaid tagakehajalgu kasutades suudab merikilk ka ujuda, päris veepinna lähedale nad tavaliselt siiski ei satu.



Foto 38. Merikilk (Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Mikołaja Kopernika)

Toit: Peamiselt tegutseb merikilk merepõhjas ja jahib pisikesi koorikloomi, mõningal määral sööb ta ka veetaimi. Vabalt ringiujuvaid kalu ei suuda merikilk ohustada, kuid ära ei ütle püünistesse kinni jäänud või merepõhja vajunud surnud kaladest. Ta on kiskja, raipseöoja ja kannibal (Järvekülg).

Tähtsus: Merikilk ise on paljude põhjatoiduliste kalade, näiteks lesta, merihärja, nolguse, emakala ja angerja oluline toiduobjekt. Inimesele täiesti ohutu.

1.4. Vetikad (*Algae*)

Vetikad on kõige lihtsama ehitusega taimed. Neil puuduvad taimeorganid. Sellist algelist taimekeha, kus pole organid eristatavad, nimetatakse talluseks.

Paljud vetikad on nii väikesed, et me neid palja silmaga ei näegi. Ainsana taimeriigis on vetikate hulgas ka üherakulisi taimi. Nad hangivad vett ja toitained kogu keha pinnaga. Kõik vetikad sisaldavad klorofüllit (rohelist pigmenti), kuigi osa neist ei ole rohelised. Vetikate pruunikas ja punakas värvus on tingitud teistest pigmentidest, mis rohelise klorofüllit ära varjavad.

Sõltumata värvusest toimub kõigis vetikates fotosüntees. Värvuse alusel jagatakse vetikad kolme hõimkonda: rohevetikataimed, punavetikataimed ja pruunvetikataimed.

Vetikad elavad põhiliselt vees. Nad kasvavad nii mage-, riim-, kui ka merevees. Vetikad võivad hõljuda vabalt, kinnituda veekogu põhja või kõigele vees elavale ja olevale. Nende levik sõltub vee läbipaistvusest, sest nagu teisedki taimed vajavad nad fotosünteesiks valgust. Üksikud vetikaliigid suudavad kasvada mullas, puutüvedel ja kividel.

Vetikad paljunevad suguliselt ja mittesuguliselt. Mittesuguline paljunemine toimub eostega või vegetatiivselt. Üherakulised vetikad paljunevad vegetatiivselt pooldumise teel, hulkraksed aga talluse tükikestega.

Maailmas on üle 10 000 liigi vetikaid. Kõige rohkem on rohevetikad (üle 7 000 liigi). Arvatakse, et ürgsetest rohevetikatest põlvnevad teised taimed.

Eestile ainuomased vetikaliigid puuduvad. Magevetes on kõige enam üherakulisi ja niitjaid rohevetikaid. Läänemeres on tuntuim pruunvetikas põisadru. Tavaline vetikas puutüvedel ja vanadel kivimüüridel on üherakuline pleurokokk.

Vetikad on looduses esmase orgaanilise aine tootjad. Veekogudes algab neist enamik toiduahelaid. Lisaks sellele eritavad vetikad keskkonda fotosünteesi käigus hapnikku. Nende poolt on toodetud ligikaudu 90% atmosfääri hapnikust. Paljud üherakulised vetikad elavad sümbioosis teiste organismidega. Näiteks samblikud võivad koosneda seentest ja rohevetikatest.

Kui inimtegevuse tulemusena satub veekogusse palju toitainete rikast reovett, võivad vetikad vohama hakata. Seda nimetatakse veeõitsenguks. Veeõitsenguga kaasneb kalade ja teiste veeloomade hukkumine., sest suure hulga taimede lagunemisel tekib hapnikupuudus.

Mitmed suured pruun- ja punavetikad on tööstuses tooraineks. Mõnedest punavetikaliikidest saadakse agarit, kasutatakse meditsiinis, mikrobioloogias ja ka maiustuste (marmelaadi ja sefiiri) valmistamisel. Idamaades kasvatatakse vetikaid toiduks (Vetikad. Tartu Ülikooli LO).

1.5.1. Vetikate vööndilisus

Vetikad kasvavad vööndites:

- Sinivetikad ehk sinikud on peamiselt vees elavate bakterite hõimkond. Energiat saavad sinivetikad valdavalt fotosünteesi teel. Toitaineterikastes järvedes, eriti rohke fosfori olemasolul, aitab sinivetikaid võime siduda õhust lämmastikku.
- Rohevetikad kasvavad 1 meetri sügavuses vees. Nad on roheka värvusega. Rohevetikaid on umbes 8000 liiki. Mõned rohevetikad kasvavad ka maapinnal ja puudel. Neile meeldib kasvada vähesoolases vees. Rohevetikate vööndit kutsutakse ka “mereloomade lasteaiaks”, seda kutsutakse nii, sest siin seab ringi palju selgrootute vastseid. Üks rohevetika liik on niitrohevetikas.
- Pruunvetikad kasvavad kuni 5 meetri sügavusel ja on pruunika värvusega. Neid on umbes 1500 liiki. Kõige suurem ja tuntum pruunvetikas on põisadru. Põisadru võib kasvada 0,75 meetri pikkuseks. Ta on oma nime saanud selle järgi, et tema varte küljes on põiekesed.
- Punavetikad kasvavad sügavamal kui 5 meetrit. Punavetikad, nagu nimigi ütleb, on punaka värvusega. Punavetikaid on umbes 4000 liiki. Punavetikad kasvavad nii sügaval, et seal on väga vähe õhku ja valgust, ning ka loomi. Tuntuim punavetikas on agarik. Sellest tehakse marmelaadi.

1.5.2. Sinivetikas (*Chyanophyta*)

Tsüanobakterid ehk tsüanoprokarüoodid ehk sinivetikad ehk sinikud on peamiselt vees elavate bakterite hõimkond. Tsüanobakterid on autotroofid, energiat saavad nad valdavalt fotosünteesi teel. Tsüanobakterid ei ole suguluses teiste vetikateks nimetatavate organismidega, mis erinevatest prokarüootsetest bakteritest on kõik eukarüoodid. Ent eluviisilt, välimuselt ja ökoloogiliselt rollilt sarnanevad nad rohkem vetikatega, mistõttu ökoloogia-alases kirjanduses kasutatakse väga tihti terminit „sinivetikad”, vaatamata nende taksonoomilisele kuuluvusele.

Nagu levinud nimetus „sinivetikad” näitab, elavad tsüanobakterid peamiselt veekogudes, aga leidub neid kõikjal, kus leidub ka vett – niiskel pinnasel, lompides, liustikel, puukoorel ja mujal. Mõned liigid suudavad elada ka kuumaveeallikates.

Eriti ohtralt võib tsüanobaktereid leida seisvatest või aeglase vooluga veekogudes kus toitainete sisaldus on kõrge, tihti võivad nad suvehooajal põhjustada veeõitsenguid. Tsüanobakterite säärase edukuse üheks põhjuseks on võime kasutada fotosünteesiks valgust ka juhul kui valguse intensiivsus on väga madal, mis loob neile kasvueelise vetikate ees vee halva läbipaistvuse korral ning võimaldab neil ka elada sügavamates veekihtides.

Vajalikust nõrgema valgusintensiivsuse puhul tõusevad rakud pinnale; ujuvust reguleeritakse gaasivakuolide abil. Toitaineterikastes järvedes, eriti rohke fosfori olemasolul, aitab sinivetikaid võime siduda õhust lämmastikku. Veelgi olulisemaks eeliseks vetikarühmade ees on see, et nad pole eriti olulisel kohal zooplanktoni toidulaual.

Väidetavalt on tsüanobakterid Maal elanud juba ligi 3,5 miljardit aastat, olles seega ühed vanimad elusorganismid, kellest on jälgi leitud. Praegugi on nad ökoloogiliselt vast olulisim elusorganismide rühm biosfääris kuna nad on peamised atmosfääri hapnikuga rikastajad. Koos vetikatega toodavad tsüanobakterid ligi 75 – 85% õhuhapnikust. Tsüanobakteritele võlgname me üleüldse hapniku sisaldava atmosfääri, väga tõenäoliselt olid nad esimesed organismid, kes üldse hapnikku eraldama hakkasid, ürgses atmosfääris hapnikku praktiliselt ei leidunud. Paljudel tsüanobakteritel esineb ka võime õhulämmastikku siduda, mistõttu on nad olulised veekogude lämmastikuga rikastajad (Tsüanobakterid. Vikipeedia).



Foto 39. Sinivetikad (Ellam 2007 (Eesti Päevaleht.foto: skeltmer.ee)).

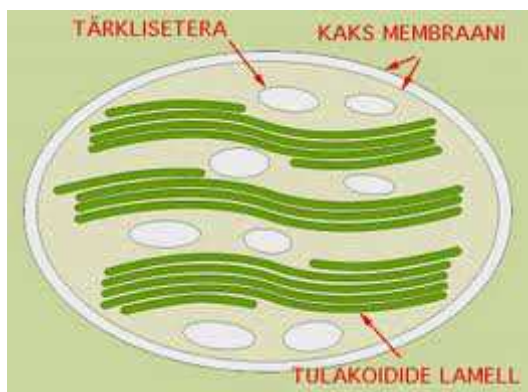
1.5.3. Rohevetikad (*Chlorophyta*)

Rohevetikad moodustavad kõige mitmekesisema ja arvukama hõimkonna ~ 7000 liiki. Ehitustüübilt on rohevetikad protistide seas ehk kõige varieeruvamad. Levinud on nad kõige erinevates elupaikades: meres, magevees (ehk kõige tüüpilisem elupaik), samuti maismaal.

Värvuselt on rohevetikad rohelised, sest pigmentidest on kloroplastides ülekaalus klorofüll (fotosünteesivad kloroplastidega).

Rohevetika (sealhulgas maismaataime) plastiidi ümbritseb kahemembraaniline kate; pigmentidest esinevad klorofüllid ja vetikarakkudes varuainena tärklis.

See pigmentatsiooniline sarnasus oli peamiseks põhjuseks, miks juba eelmise sajandi alguses arvati, et maismaataimed põlvnevad rohevetikatest. Tänapäeva teadmiste kohaselt on see osutunud õigeks -fülogeneetiliselt on maismaataimed üks rohevetikate haru mis on kohanenud eluks maismaal.



Joonis 5. Rohevetika kloroplasti skeem



Foto 40. Niitrohevetikas (*Cladophora glomerata*)

Olulised tunnused on: 2 membraani (primaarne kloroplast); varuained (tärklis) ladestub kloroplasti sees; tülakoidid (fotosünteesilised membraanid) on pakitud lamellideks.

Koht ökosüsteemis.

- vetikad on esmase orgaanilise aine tootjad;
- toodavad ~90 % atmosfääri hapnikust
- sümbioosis paljude organismidega;
- vetikate vahendusel toimub vee looduslik isepuhastumine;
- toiduks paljudele mereloomadele;

Rohevetikate võõndit on nimetatud mereloomade „lasteaiaks”, sest lopsakas taimestik pakub varju ja toitu tuhandetele veeloomakestele ja nende vastsetele.

Sellele vööndile on iseloomulikud mitmesugused teod, merekakandidid ja surusääskede vastsed.

(*Cladophora glomerata*) ja teised niitrohevetikad. Rohelised niitvetikad koos põisadruga moodustavad vööndi, mis on väga väärtuslik peidupaik ja toitumisala kalamaimudele ja teistele mikroskoopilistele olenditele.

Niitrohevetikad on olulised Läänemere elustikus, kuid nad võivad tekitada probleeme kui neid on liiga arvukalt. Niitvetikad hõivavad kasvupaiku põisadrult ja teistelt vetikatelt. Võivad kasvada teistel vetikatel ja neid lammata. Nende intensiivne vohamine annab tunnistust vee saastumisest. Lahtised, ringiujuvad niitvetikate kogumikud langevad veekogu põhja ning nende lagundamiseks kulub palju väärtuslikku hapnikku mille varu vees pole lõputu. (Olli,2005)

1.5.4. Pruunvetikad (*Phaeophyta*)

Erinevalt rohevetikatest on pruunvetikad ainult hulkraksed makroskoopilised hulkraksed organismid. Mõni liik võib kasvada isegi 30- 60 meetri pikkuseks. Nende ehitus on palju keerukam kui rohevetikatel. Pruunvetikate värvus varieerub oliivirohelisest tumepruunini.

Välimuselt meenutavad nad taimi või nende lehti. Nad kasvavad jahedate ja külmade merede rannikuvetes, 6-15 meetri sügavusel. Eesti vetes on kõige sagedasem põisadru. Tema lintjas tallus haruneb korduvalt kaheks. Õhupõied hoiavad talluseid vees püsti. Põisadru kasvab kuni 30 cm pikkuseks ja kinnistub kivisele merepõhjale haarkettaga. Põisadru paljuneb suguliselt ja fotosünteesib. Põisadrut võin näha mererannas pruunide vallidena, sest tormid ja tugev lainetus kisuvad haardketta merepõhjast lahti ja uhuvad kaldale (Kepler 2005).

Enamik pruunvetikatest on mereorganismid ja elavad kinnitunult veealustele kividele. Mudasel pinnal või liival ei leia pruunvetikad kinnitumiskohta. Sarnaselt punavetikatele on pruunvetikate areaal küllalt ahtake, peamiselt rannikualade kaljused alad ja seda sügavuseni kus fotosünteesiks on veel piisavalt valgust. Peale kivide ja kaljude võivad pruunvetikad kinnituda ka muule substraadile, nagu molluskite kodadel või isegi teiste vetikate tallustele. Mageveest on teada umbes viis vähese liikide arvuga pruunvetika perekonda.

1.5.5. Põisadru (*Fucus vesiculosus*)

Eesti kõige tavalisem ja suurem vetikas: võib kasvada kuni 75 cm pikkuseks. Põisadru on pruunvetikas ja seega ka pruuni värvi. Põisadrutaim haruneb üpris rohkesti. Kui taime aluselt ülespoole liikuma hakata, siis näeme, et see harunemine on päris korrapärane: iga haru

haruneb 2-ks, need omakorda 2-ks ja nii muudkui edasi. Sageli kasvatab taim uued harud igal aastal. Loendades taime harusid võib kergesti määrata ta vanuse. Kindlasti võib leida 5- 10 aasta vanuseid taimi.

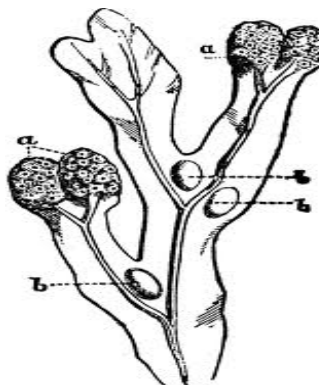
Kasvukoht: kasvab kõval substraadil, eelistab lainetusele avatud piirkondi. Kasvab piirkondades kus soolsus on üle 4,5 promilli ja levib kuni 12m sügavuseni. Ei kasva mudasel ja liivasel merepõhjal vaid mere rannikuvööndis kinnitunult põhjale või põhjas olevatele esemetele. Tugev lainetus võib siiski põisadrutaimi endaga kaasa kiskuda. Sel juhul uhutakse mereranda suured põisadru vallid. (<http://bio.edu.ee/taimed/vetikas/poisadru.htm>)

Õhupõied: väga iseloomulikuks tunnuseks on põisadru põied (b). Nendest ka selle vetika nimi. Põied asetsevad paarikaupa taime harudel ja aitavad vetikal vees püsti seista. Pinnasele kinnitumiseks on talluse alumises osas kleepuv haardketas. Talluse pruunikas värvus on tingitud kloroplastides olevatest pruunidest pigmentidest, mis klorofüllil osaliselt ära varjavad.

Paljunemisorganid: paljuneb ainult suguliselt. Krobelsed, paljunemisorganeid (a) sisaldavad põied paiknevad talluse tipus, on paksenenud ja heledama värvusega. Põisadru sugurakud väljuvad vette, kus toimub viljastumine. Viljastatud rakk vajub põhja ning „liimub“ kindlalt vabale kivile.

Koht ökosüsteemis: pakub kaitset ja toitu kalamaimudele ning teistele pisiloomadele. On sobivaks elupaigaks nastikutele, kes sinna isegi oma mune hauduma panevad. Kuumal suvepäeval võib põisadruvalli sees temperatuur väga kõrgele tõusta. Koorunud nastikupojad oma ema ei vaja, nad võivad koheselt iseseisvat elu alustada.

Kasutamine: taim on mineraalaineterikas ja hea väetis paeklibustele põldudele. Väetiseks kasutatakse ka komposteeritud põisadru. Kasutatakse ka meditsiinis ja kosmeetikas. <http://bio.edu.ee/taimed/vetikas/poisadru.htm>



Fotod 51. Põisadru (Vikipeedia. Põlisadru)

1.5.6. Punavetikad (*Rhodophyta*)

Punavetikad kasvavad meredes sügavamal kui pruunvetikad, sest nad ei vaja nii palju valgust. Värvus varieerub roosast tumepunaseni.

Nende pigmentid neelavad lühilainelist valguskiirgust ja kannavad selle üle klorofüllile. Nii toimub fotosüntees ka nõrgas valguses. Sõltuvalt vee läbipaistvusest võivad punavetikad levida 40-60 meetri sügavusel.

Suurem osa punavetikaid on makroskoopilised, kuid siiski väiksemad kui pruunvetikad. Kõige sagedamini on punavetikate tallus põõsakujuline. See võib olla kuni paari meetri pikkune.

Pigmentidest sisaldavad klorofülle ja fükobiliine, varuainetest florideetärklist. Mõnede punavetikate rakukestadesse ladestub rohkesti lupja. Seetõttu osalevad nad korallrahude moodustamisel. Punavetikad kasvavad peamiselt troopilistes meredes, Läänemeres on neid vähe. Üldse on olemas umbes 4000 liiki punavetikaid, umbes 100 liiki neist elavad magevees või maismaal.

Punavetikad paljunevad spooridega ja suguliselt. Eesti vetes esinevatest punavetikatest on tuntuim agarik. Selle vetika põõsjas tallus kinnitub merepõhjas kividele, peaplaatidele või limuste kodadele. Esineb ka lahtine vorm. Tavaliselt umbes 4 – 20 cm kõrgune

(Vetiktaimed. Tartu Ülikooli LO).



Foto 42. Punavetikas (Vetiktaimed. Tartu Ülikooli LO)

2. Õppeprogrammi läbiviimine

2.1. Tunnikava

TUND: 2x45 min (oleneb õpilaste teadmiste omandamisest).

PEALKIRI: Mererand

TEEMA: Mererand ja rannikuelustik.

ALATEEMA: Ranniku elustik

KLASS/VANUS: põhikool.

TASE: algõpe

AUTOR: Milvi Talts

TUNNI EESMÄRGID: Tutvuda kohalikule rannikule iseloomuliku elukoosluse ja selle omapäraga. Õppida tundma Läänemere imetajaid, limuseid jt veeselgrootuid. Tutvustada kaitsealuseid liike, nende kaitsmise vajadust ja võimalusi. Viia läbi vaatlusi praktiliste oskuste ja kogemuste omandamiseks koos vajaliku metoodikaga.

ÕPIOSKUSED: oskab nimetada ja ära tunda Läänemere imetajaid, limuseid jt veeselgrootuid. Teab mõistet *mererand, oskab hinnata mereranna looduslikku seisundit, oskab rühmitada objekte lihtsamate tunnuste abil, oskab teha loodusvaatlusi ja tunneb metoodikat, on teadlik keskkonnaprobleemidest.

MÕISTED: riimvesi, liik, sümbioos, ökosüsteem, promill, soolsus, klorofüll, detriit, raadula, lesila.

ÕPILASTE EELTEADMISED JA –OSKUSED: Eelteadmised teema kohta pole vajalikud.

EELNEVALT VAJALIKUD TEGEVUSED ÕPETAJALE:

Läänemere temaatika ning Läänemere elustiku eelnev läbi töötamine, töölehtede koostamine ja paljundamine.

EELNEVALT VAJALIKUD TEGEVUSED ÕPILASTELE:

kõik vajalik omandatakse õppetunni jooksul.

TUNNIKS VAJALIKUD MATERJALID, VAHENDID:

programm, töölehed, kirjutusvahendid, mõistete kaardid (kartong vm paksem paber), igale õpilasele väike karp või kiletasku rannaleidude jaoks, isekleepuvad etiketid, läbipaistvad anumad limuste vm vaatluseks, pintsetid, joonlauad, veetermomeeter.

2.2. Tunnikäik

Aeg 180 min	TUNNI OSAD		Märkused
	Õpetaja tegevus	Õpilaste tegevus	
15 min	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tervitus, sissejuhatus teemasse 2. Ülevaade laagri asukohast ja selle seotusest esitlusega 3. Eelseisva õppekäigu tutvustus 4. Töölehtede tutvustamine 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teemasse sisseelamine 2. Kuulamine 3. Täpsustavad küsimused 	Jälgida, et õpilased oleksid kuulamisele suunatud
10 min	Viib õpilased õppepaika- Pärnu randa	Jälgivad töövahendite hoidu	Õpetaja liigub ees
45min 45min	<p><u>Õppekäik mererannas</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ülevaade rannikust, mõiste mererand selgitamine, fenoloogiliste vaatluste juhendamine. (vt teoreetiline osa ja lisa 3) 2. Rannikumere-elustik tutvustus, ja vaatluste juhendamine (vt teoreetiline osa, lisades töölehed) 3. Iseseisvatöö juhendamine – vetikate, limuste jt selgrootute kogumine, määramine) <p>Õppetöö näitlikustamiseks õpimapile lisatud lamineeritud abimaterjal (lisa 14)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuulamine, märkmete tegemine 2. Rannaleidude kogumine 3. Vetikate, limuste jt selgrootute määramine 4. Töölehe täitmine (lisad 1, 5, 8 9) 	Selgitamine, juhendamine, mõõtmiste teostamine, vee-elustiku määramine
15 min	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kokkuvõtte teemast: arutelu, küsimustele vastamine 2. Mõisted - loomade, vetikate, erinevad nõuded elupaikadele (vt teooria osa). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Küsimuste esitamine 2. Tunnis toimunu koos läbi arutamine 	Jälgida, et kõik õpilased oleksid arutelusse kaasatud
25 min	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teadmiste kontroll, läbi töölehtede täitmise (vt lisa) 2. Vastuste kontrollimine ja parandamine 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Töölehtede, täitmine (lisa 6,7) 2. Selgitavad küsimused 	Vajadusel abistamine
25 min	Mäng mererannas „Aardejaht“ (lisa 11) Kompassi tutvustus (vt lisa 2)	Grupp jaguneb 2-ks, valitakse juht	

Kinnistava järeltunnina läbitakse samal teemal valminud meelelahutuslik viktoriin Kuldvillak (lisa 4) ja aarde otsimise mäng. Võidab enim punkte kogunud võistkond.

Õppemängu vahendid: „Kuldvillaku“ esitamiseks läheb vaja arvutit, kirjutusvahendit ja paberit punktide märkimiseks.

Hindamine: võimalusel võiks osalejatele olla auhinnad või meened, tunnustamaks uue teema läbimist.

Kasutatud allikad

Raamatud ja artiklid:

- Järvekül, A.** 1963. Elu Läänemeres, Tallinn: Eesti Riiklik kirjastus.
- Leinonen, M., Dahlström, H., Nyberg, T.** 1992. Läänemeri, Soome: Kirjastus Keuruu.
- Mikelsaar, N.** 1984. Eesti NSV Kalad, Tln, Valgus.
- Miller, P., Loates, M.** 2006. Euroopa kalad, Eesti Entsüklopeediakirjastus.
- Orviku, K.** 1993. Nüüdisrandla. Rmt.: Lutt, J. & Raukas, A. (toim.) Eesti Šelfi Geoloogia. Eesti Geoloogia Selts. Tallinn.
- Trei, T.** 1991. Taimed Läänemere põhjal, Tallinn: Kirjastus Valgus.
- Wirdheim, A.** 1992. Läänemeri muutustes, Tallinn: Eesti Looduskaitse Selts.

Interneti allikad:

- Anton Ahlen. Fischgroßhandel.** Fisch-Fein-Tiefkühlkost URL <http://www.fischgrosshandel-ahlen.de/Kleine-Fischkunde.html> (30.06.11)
- Balej, P.** Foto. BioLib.ee. URL <http://www.biolib.cz/en/image/id4579/> (12.05.11)
- British Non-marine Molluscs: Families.** URL <http://delta-intkey.com/britmo/images/ellp021.jpg> (12.06.11)
- Calef, G.** ENR GNWT Collection. URL <http://www.museevirtuel-virtualmuseum.ca/edu/ViewLoitDa.do?method=preview&lang=EN&id=1573> (27.0.11)
- Donna Nook Seals Lincolnshire** URL <http://www.lincsuk.com/donnanookseals.htm> 30.06.11
- Eesti rannik.** Rannatüübid. (koost.) Runnel, V. Tartu Ülikooli Loodusmuuseum. URL <http://eestirannik.ut.ee/rannatuubid> (30.06.11)
- Ellam, H.** 2007. Sinivetikas ohustab Orissaare vetes ujujaid. – Eesti Päevaleht 10.08. URL <http://www.epl.ee/artikkel/395769> (30.08.11).
- Энциклопедия рыб.** А до Я Алфавитный каталог рыб. URL <http://fish-book.ru/> (30.06.11)
- E-ryby.eu. Zoarces viviparus.** URL http://e-ryby.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=132 (30.06.11)
- Fütoplankton.** Tartu Ülikooli Mereinstituut. Tartu Ülikool. URL <http://www.sea.ee/monit/narva99fyto.htm> (30.06.11)
- Gyldendals åbne encyklopædi.** Leksikon. Bygningstræk http://www.denstoredanske.dk/Natur_og_milj%C3%B8/Zoologi/B1%C3%B8ddyr-_snegle,_muslinger_og_bl%C3%A6ksprutter/muslinger (24.05.11)
- Jüssi, M.** 2008. Soojad talved on hüljestele saatuslikud.- Loodusajakiri nr 12. URL www.loodusajakiri.ee (30.06.11)
- Kalad. Tartu Ülikooli LO.** Loodusteaduste didaktika lektoraat. Tartu Ülikool. Eesti selgroogsed. URL <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad> (30.06.11)
- Kalakoht.ee.** Infonurk. Eesti kalad. URL <http://kalakoht.ee/kala/> (30.06.11)

- Keplar, T.** 2005. Vetikad. Miksike
URL http://www.miksike.ee/docs/referaadid2005/vetikad_teelekepler.htm (30.06.11)
- Läänemere portaal. Pringlitest.** URL
http://www.itameriportaali.fi/et/tietoa/pyoriainen/et_EE/pyoriaistietoa/ (30.06.11)
- Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.** Zoologia. URL
<http://www.mp.umk.pl/?cat=3&paged=3> (14.05.11)
- Natuurinformatie.Nonnetje.** URL
<http://www.natuurinformatie.nl/ecomare.devleet/natuurdatabase.nl/i001044.html> (24.04.11)
- Nordsoen oceanarium. Taurulus bubalis.** URL
<http://www.nordsoenoceanarium.dk/Langtorner%20ulk-3209.aspx> (30.06.11)
- Nuevamineria. Fish-Book.** URL <http://www.nuevamineria.com/fishbook/>(12.04.1011)
- Oldtrout. Fish.** URL <http://www.oldtrout.ca/Graphics/Fish/>(30.06.11)
- Pihu, E.** 1987. Matk kalariiki., Tln. Valgus.
- Powiatsuski.pl. Strzebla potokowa.** URL
http://www.pssr.powiatsuski.pl/?p=p_24&sName=strzebla-potokowa-%28phoxinus-phoxinus%29 (27.06.11)
- Pringel.Läänemereportaali.** Teavet Läänemerest
URL http://www.itameriportaali.fi/et/tietoa/pyoriainen/et_EE/pyoriaistietoa/ (30.06.11)
- Pruunvetikas. Algae Base.** URL www.algaebase.org (30.06.11)
- Scandinavian Fishing Year Book** URL
<http://www.scandfish.com/ig/gallery.asp?action=viewimage&imageid=923&text=&categoryid=24&box=&shownew=> (30.06.11)
- Schou, J.** Foto. URL <http://www.biopix.dk/jcs/Dyr/SpeciesPages/CoropVolut.htm> (12.04.11)
- Seashore Centre. Mollucs.** URL
http://www.utopie.it/seashorecentre/seashore_wildlife/molluscs.htm (24.06.11)
- Store Norske Leksikon.** Vanlig ulke. URL http://www.snl.no/system/images/u/ulke_ny.jpg
(30.06.11)
- Tristan De Goff** URL
<http://www.marevita.org/index.php?option=classification&path=Mollusca/Bivalves/Paleotaxodonta/Heterodonta/Veneroida/Carditacea/Carditidae/Cerastoderma/Cerastoderma%20glaucum%20%28Poiret%201789%20Cardium%29> (29.06.11)
- Tundra Northwest. Marine fishes .** URL
http://www.polar.se/expeditioner/tnw99/eng/marine_fishes.htm (30.06.11)
- University of Gothenburg.** Foto. URL <http://coastalcare.org/2010/11/wheres-the-gulf-oil-in-the-coastal-planktonic-food-web-study-says/>(30.06.11)
- Vetikad. Tartu Ülikooli LO.** Loodusteaduste didaktika lektoraat. Tartu Ülikool. Taimemääraja. URL <http://bio.edu.ee/taimed/general/iselveti.htm> (30.06.11)
- Vetiktained. Tartu Ülikooli LO.** Loodusteaduste didaktika lektoraat. Tartu Ülikool. Taimemääraja. URL <http://bio.edu.ee/taimed/general/vetiktained.htm> (30.06.11)
- Viigerhüljes. Tartu Ülikooli LO.** Loodusteaduste didaktika lektoraat. Tartu Ülikool. Imetajad. URL <http://bio.edu.ee/loomad/Imetajad/imindex.htm> (30.06.11)

Wikipedia. Hallhüljes. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Hallh%C3%BCljes> (30.06.11)

Wikipedia. Kompass. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Kompass> (30.06.11)

Wikipedia. Lest. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Lest> (30.06.11)

Wikipedia. Plankton. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Pilt:Plankton.jpg> (21.05.11)

Wikipedia. Põlisadru. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/P%C3%B5isadru> (30.06.11)

Wikipedia. Randal. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Randal> (30.06.11)

Wikipedia. Rändkarp. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/R%C3%A4ndkarp> (30.06.11)

Wikipedia. Zooplankton. URL http://et.wikipedia.org/wiki/Pilt:Meganocytiphanes_norvegica2.jpg (30.06.11)

Wikipedia. Tsüanobakterid. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Ts%C3%BCanobakterid> (30.06.11)

Wikipedia. Tursk. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Tursk> (30.06.11)

Wikipedia. Viigerhüljes. URL <http://et.wikipedia.org/wiki/Viigerh%C3%BCljes> (30.06.11)

Werner, W. foto. European coastal pollution is harmful to seals URL http://www.sciencecodex.com/european_coastal_pollution_is_harmful_to_seals (30.06.11)

Wikipedia. Balanus improvisus. URL http://en.wikipedia.org/wiki/Balanus_improvisus (20.06.11)

Wikipedia. Sea salt. URL http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sea_salt-e-dp_hg.svg (20.06.11)

Örstan, A., foto. URL <http://www.flickr.com/photos/salyangoz/343994513/> (12.06.11)

Lisad

Lisa 1. Lisainfo „Merevee soolsus“

Mitmesugused merevees lahustunud soolad annavad veele soolase maitse.

Soolsuseks nimetatakse 1000 (965g) grammis vees lahustunud soolade üldhulka, mida väljendatakse promillides ‰ ehk tuhandikosades. Maailmamere keskmiseks soolsuseks loetakse 35 ‰.

Kuigi vee soolsus erinevates meredes ja ookeanides suuremal või vähemal määral erineb, on merevees sisalduvate soolade omavaheline kaaluline suhe praktiliselt püsiv.

Kõige rohkem soolade üldkogusest sisaldab merevesi keedusoola NaCl - 77,8% (jt.soolad).

Väikestes hulkades leidub merevees strontsiumi, räni, fluori, lämmastikku, fosfori ja mitmete teiste elementide ühendeid. Seega kujutab merevesi endast soolade lahust.

Merevesi on merede ja ookeanide vesi, mille keskmine soolsus on ~3,5% ehk, et 1 liitrist soolasest veest moodustavad soolad 3,5% ehk 35 promilli. See tähendab, et **iga kilogramm merevett sisaldab 35 grammi lahustunud sooli** (valdavalt naatriumkloriidi ioone: Na⁺, Cl⁻).

Merevee soolsus sõltub mitmetest teguritest. Kui näiteks on tegu suletud merega (sisemeri), siis selle soolsus erineb tunduvalt keskmisest. Samuti sõltub merevee soolsus aurumisest (aurumine suureneb ekvaatorist pooluse suunas), sademete hulgast (seotud rõhuvõõtmega: rohkem sajab ekvaatori lähedal ja parasvöötmes, vähem sajab troopikas ja polaaraladel) ja jõgede sissevoolust merre (suurte jõgede suudmete juures on merevee soolsus märgatavalt väiksem. Ka merejää sulamise tõttu väheneb merevee soolsus.

Kõige suurem merevee soolsus on Punases meres (42 promilli), kõige väiksem Läänemere Soome lahes (1–2 promilli lahe idaosas).

Merevee jäätumispunkt on seda madalam, mida kõrgem on vaadeldav soolsus; 35-promilline vesi jääbub -2°C. Merevee pH jääb vahemikku 7,5...8,4. Helikiirus merevees on 1500 m/s ning see sõltub vee temperatuurist ja rõhust.

NB! Kui prooviksid ookeanivett maitsta, krimpsutaksid pärast kindlasti hulk aega nägu. Põhjuseks on muidugi selle tulisoolane maitse. Kraanivett juues ei tunne me vähimatki soolast maitset, ehkki ka see sisaldab soola. Merevesi on soolane, kuid mere kohal tekkinud pilvedest sadav vesi mitte. Selgub, et ühel juhul annab vees olev sool sellele soolase maitse, teisel juhul mitte. Miks see nii on?

Merevees on peamine sool meile hästi tuttav keedusool. Teadlased armastavad asju keeruliselt nimetada ja kutsuvad keedusoola naatriumkloriidiks Na Cl.

KATSE: Soolast merevett võime ka ise teha.

Selleks vajad sa keedusoola, tavalist kraanivett ja nõusid.

Arvuta ise, kui palju pead vett ja soola võtma.

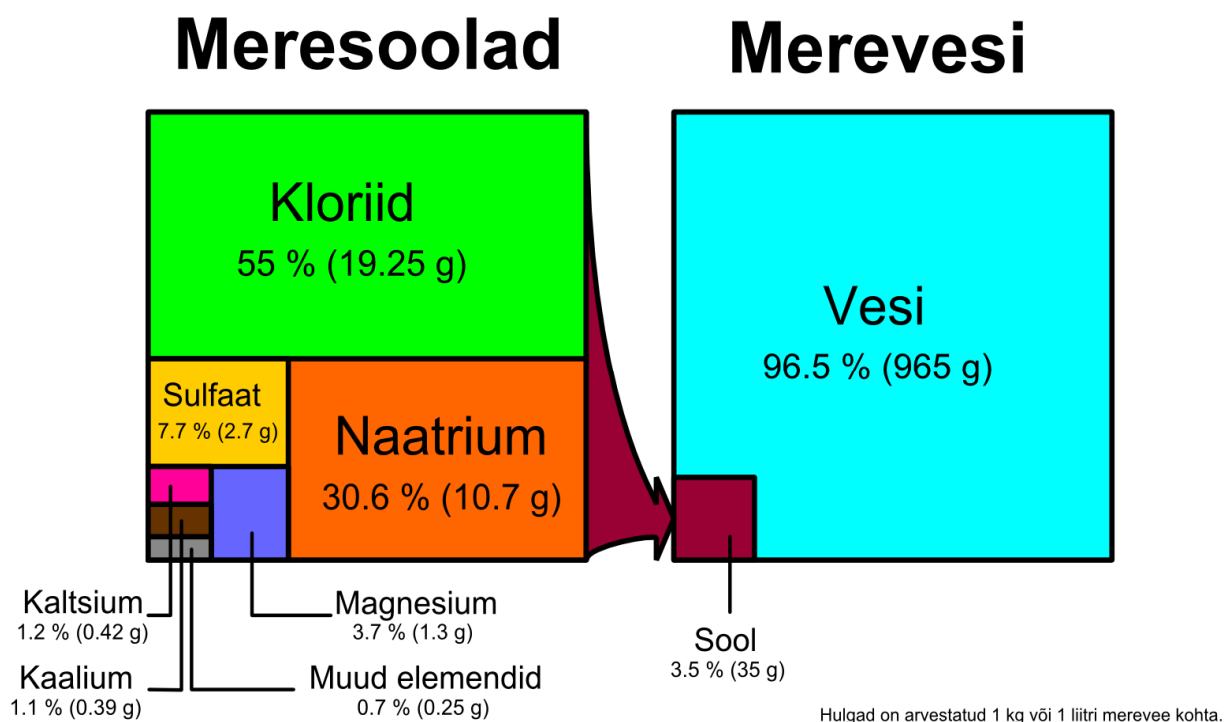
Vajalik soola kogus kaalu täpselt.

Peale soola vette puistamist sega "merevesi" korralikult väikese teelusikaga läbi. Arvesta seda, et Läänemere vee soolsus on 2-7 ‰, Maailmamere keskmine soolsus on 35 ‰.

Soolsus (promillides) ‰

Vett võtan liitrit/ või grammi/ või kg

Soola võtan grammi (Wikipedia.Sea Salt)



Joonis6. Merevee soolasisaldus (Wikipedia.Sea Salt)

Lisa 2. Lisainfo „Kompass“

Kompass on peamiselt navigatsioonil kasutatav instrument suuna määramiseks Maa magnetiliste pooluste suhtes. Klassikalise kompassi magnetnõel näitab alati Maa magnetilise põhjapooluse suunas. Klassikaline kompass koosneb magnetiseeritud nõelast, mis pöörleb vabalt statsionaarse toe otsas või mis ujub vedelikus. Kompass leiutati muistses Hiinas arvatavasti enne 2. saj.p Kr ja seda hakati laiemalt navigatsiooniks kasutama 11.saj. pKr.



Joonis 53. Kompass

Ajalugu

Esimesi kompasse Hiinas ei kasutatud ilmselt mitte navigatsiooniks, vaid pigem ehitiste joondamiseks vastavalt geomantiast pärit Feng shui uskumustele. Algsed kompassid olid tehtud magnetiidist, mis kujutab endast magnetiseerunud mineraalset rauamaaki. Kuigi erinevate kirjalike allikate põhjal ei ole selge, millal täpselt kompass leiutati, arvatakse et see juhtus umbes 2. sajandil pKr.

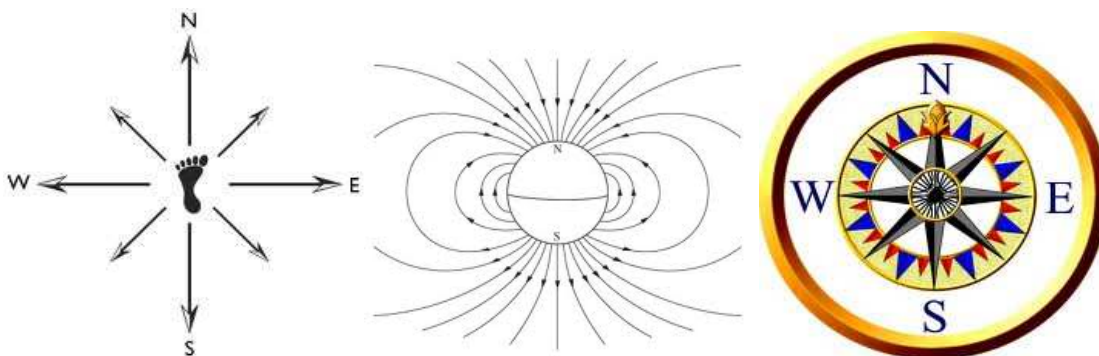
Esimene kindel allikas kompassist kui navigatsiooniks kasutatavast instrumendist pärineb aastast 1119. Tüüpiline Hiina kompass sellel ajal kujutas endast magneetilist nõela, mis ujus vee pinnal. Euroopa allikates on kompassi esmakordselt mainitud 1187. aastal. Vedelikus (tavaliselt alkoholis või keroseenis) ujuv, kuid samal ajal väliskeskonna ning liigse rappumise eest kaitstud kompass leiutati 1690. aastal Sir Edmond Halley poolt.

Tänapäeval on erinevatel kasutusvaldkondades olemas nii klassikalisi toel pöörlevaid nõelkompasse ja vedelikus ujuvaid kompasse kui ka elektroonilisi kompasse, mis töötavad magnetiliste sensorite abil.

Tööpõhimõte

Magnetkompassi tööpõhimõte tugineb Maa magnetväljal. Kompassi magnetiseeritud nõel või osuti pöörduv piki Maa magnetvälja jooni osutades alati magnetilise põhja poole. Olenevalt sellest, kus kompass parasjagu asub, erineb kompassinäit tegelikust geograafilistest ilmakaartest, kuna magnetiline põhi asub "tegelikust põhjast" 1600 km lõuna pool.

Kõige täpsem on kompassi näit ekvaatori lähedal. Lähenedes poolustele hakkab kompassi täpsus vähenema ning teatud läheduses muutub see kasutuks, kuna kompassi osuti hakkab pöörlema. Magnetiline kompass on tundlik ferromagnetiliste metallide (raud, koobalt, nikkel ja gadoliinium) suhtes. Lisaks võib kompassi näitu mõjutada elektromagnetväli, mis tekib näiteks elektrijuhtmestiku või kõrgepingeliinide lähistel. Nende mõjude tasakaalustamiseks korrigeeritakse statsionaarseid kompasse (laevadel, lennukitel) erinevatel viisidel.



Joonis 7. Kompassi tööpõhimõte (Vikipeedia. Kompass)

Lisa 3. Öppemäng „Kuldvillak“

	Selgrootud	Loomad	Kalad	Limused	Varia
10	Mis värvi on surusäase vastsed?	Kes või mis on randal?	Poised on ...?	Kuidas karbid toituvad?	Vetikate vööndilisus?
50	Zooplankton?	Lesila?	Mille järgi määratakse kalade vanust?	Hõõrel ?	Riimvesi?
100	Millisest ainest koosneb tõruvähi koda?	Mitu liiki hülgeid elab Eestis?	Siirdekela?	Büssuse näärmed ?	Promill?
200	Millest toitub merikilk?	Toitumisahela viimane lüli Läänemeres?	Milliste tunnuste järgi tehakse vahet kilul ja räimel?	Nimeta Läänemere limuseid?	Keskmine soolsus Läänemeres on ?
300	Detriit ...?	Viigerhülgeid ohustavad tegurid?	Miks kalad magavad avatud silmadega?	Limuste tähtsus LM?	Nimeta Läänemere ääres elavad riigid.

Õiged vastused:

	Selgrootud	Loomad	Kalad	Limused	Varia
10	punased	hüljes	kalade suu ümber paiknevad jätked – maitsmis- ja kompimiseliinid	kurnavad toitu - vett filtreerides – vetikatest ja väikestest pisiloomakestest, hõljumist	4 vööndit: sini-, rohepruun- ja punavetikad
50	loomhõljum	loivaliste koondumispaik maismaal või jääl	kuulmekivi ja soomusel olevate kasvukohtade järgi	ehk raadula, millega teod toitu lahti kraabivad	tekib soolase ja mageda vee segunemisel
100	lubiaainest CaCO ₃	3: randal, viiger-, hallhüljes	kalad, kes kudumiseks lähevad kas magevee keskkonnast merre või vastupidi	karbid kinnituvad büssuse näärmete kleepuva eritise abil sobivate pindade külge	Ühik mis väljendab arvulist suhet üks tuhande kohta
200	kõigesööja, surnud kalad jm. pisiloomad	ahela viimane lüli kuhu mürik koguneb (kotkas, hüljes)	räime selja- ja kõhuuimed on kohakuti, kõhualune katsudes sile. Kilu kõhualune on kare, kõhuuimed seljauimest eespool	vesiteod, punnteod, keeristeod, Südakarp jt.	2- 7 ‰
300	pude -vees hõljuvad või veekogu põhja settinud surnud organismide jäänused.	Läänemere reostumine, küttimine, laevaliiklus, pehmed talved	puuduvad silmalaud	Filtreerijad, indikaatorliigid, toiduobjektidele kaladele, lindudele jt loomadele.	9 Läti, Leedu, Poola, Taani, Saksamaa, Eesti, Rootsi, Soome ning Venemaa.

Koost. M.Talts
Pärnu Loodus- ja Tehnikamaja

Lisa.4. Tööleht „Merevee soolsus“

KATSE: Soolast merevett võime ka ise teha. Selleks vajad sa keedusoola, tavalist kraanivett ja nõusid. Arvuta ise, kui palju pead vett ja soola võtma. Vajalik soola kogus kaalu täpselt. Peale soola vette puistamist sega "merevesi" korralikult väikese teelusikaga läbi. Arvesta seda, et Läänemere vee soolsus on 2-7 ‰, Maailmamere keskmine soolsus on 35 ‰.

(1 ‰ = 1/ 1000)

Soolsus (promillides) ‰

Vett võtan liitrit/ või grammi/ või kg

Soola võtan grammi

Lisa 5. Tööjuhend“ Läänemere limused“

LÄÄNEMERE LIMUSED

TÖÖJUHEND

Vaatleja/d:

ÕPILASE TÖÖLEHT 7

.....
.....

VAATLUKOHT:

VAATLUSKOHA KIRJELDUS:

.....
.....
.....

VAATLUSOBJEKTID: teod/ karpid

1. ÜESANNE

Vaatlusandmed:

Kuupäev kellaeg

Temperatuur

Õhus vees

Vee läbipaistvus: selge/ hägune

Märkused (võimaliku reostuse kohta)

2. ÜLESANNE

Koguge rannalt kaasa tigude ja karpide tühje kodasid. Õpetaja kaasabil määrake need ja vormistage kodadest endale õppekogu.

3. ÜLESANNE

Märkige üles kogutud liigid:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 5. |
| 2. | 6. |
| 3. | 7. |
| 4. | 8. |

4. ÜLESANNE

TEO KOJA UURIMINE

Vaadeldge kogutud tigusid ja leidke õpetaja juhendamisel teo koja osad: tipp, suue, huul, keere, keeme vagu, keerits, kasvujooned. Määrake kas tegemist on vasem- või paremkeermelise kojaga.

5. ÜLESANNE

KARBI KOJA UURIMINE

Vaadeldge erinevate karbiliikide kodasid. Tutvuge karbi kojapoolmete ehitusega. Leidke kupp, lukuside, lukuhambad, mantlijoon, kasvujooned.

.....
.....

6. ÜLESANNE

Võrrelge süda- ja balti lamekarbi (ränd- ja söödava rannakarbi) koja välisehitust. Kirjeldage milliste tunnuste poolest nad sarnanevad/erinevad (suurus, kuju, värvus, muud tunnused).

.....

Mõisted: koda, koja tipp, keere, keerits, suue, suudme serve, huul, keermevagu e.õmblus, kesksammas e. telg, kasvujooned, kupp, lukuside, lukuhambad, riimvesi.

Vajalikud vahendid: õpetaja abimaterjal: (joonised tigude ja karpide välisehitusest), limuste määraja, vee- ja õhuterмомеeter. Vastavalt õpilaste arvule: isekleepuvad etiketid, mõistete kaardid, kirjutusvahendid, joonlauad, karpid tühjade kodade jaoks.

Koost. M. Talts
Pärnu Loodus- ja Tehnikamaja

Lisa 6. Vaatlusleht -tööjuhend „Veeselgrootute vaatlused“

Veeselgrootute vaatlused

1. Aseta veeteod läbipaistvasse anumasse.

- a) Üsna pea on võimalik näha kuidas tigude kombitsad välja ilmuvad ja kuidas teod liikuma hakkavad. Toitumisel tigu avab ja suleb suu. Tal on samasugune kare keel ehk *raadula* nagu teistelgi tigudel, millega nad veetaimedelt toitu lahti kraabivad.
- b) Jälgi tigude liikumist ja toitumist.

2. Aseta tõruvähk mereveega täidetud anumasse.

- a) Vähi koorik on muutunud keha ümbritsevaks kaltsiumirikkaks plaadiks. Keha tipus on mõned plaadid, mida tõruvähk saab avada ja sulgeda. Samuti on keha tipus avaus, mille kaudu saab loom oma tundlikke jalgu välja sirutada. Jalgadega hangib tõruvähk toitu ja transportib hapnikurikast vett lõpustesse.
- b) Jälgi seda kuidas tõruvähk avab plaadid ja kuidas ta jalad liiguvad.

NB! Kuna tõruvähid elavad kinnitunult kogu elu ühel kohal, siis asetage tõruvähk anumasse koos substraagiga (kivike vm.) millele ta kinnitub.

Lisa 7. Orienteerumismäng „Aarete jaht”

MÄNG MERERANNAS „AARDEJAHT“

Õpetaja infoleht



„Aardejaht“ on mäng mererannas, mis pakub põnevust ja mille eesmärgiks on kinnistada õppekäigul omandatud teadmisi.

Mängijail on kaelas lamineeritud kompassid, mis on abiks aarde leidmisel.

Eelnevalt on õpetaja tutvunud kohaliku mererannaga ja teinud vajalikud ettevalmistused mängu edukaks läbiviimiseks. Mängu kestus ei tohiks olla liiga pikk, orienteeruvalt 30 min.

Variante mängu läbiviimiseks võib olla mitmeid:

1. Variant

Kuna mängust osavõtjad on eri vanuses, valitakse mängujuhiks/ kapteniks (pealikuks) üks vanematest kes võtab vastu otsuseid ja juhendab nooremaid kuni aare on leitud.

2. Variant

Iga mängija osaleb individuaalselt või kaaslasega paaris, abivahendiks kompass ja juhend/salakiri (kaart). Sellisel juhul on ülesanded lihtsad ja kiiresti teostatavad.

Rannast leitakse pudel milles on salakiri/ kaart, milles on sõnum aarde asukoha kohta kuid leidja/ leidjad peavad täitma hulk ülesandeid enne kui nad aarde leiavad.

Algab aardejaht.

Märkus!

Aardejaht, ei pea olema rangelt piiritletud. Aare mida mererannast otsitakse võib olla mingi lihtne väike asi: ilus kivike, lihvitud klaas, puutükike, linnusulg, meerkarpide tühjad kojad. Need on huvitavad ja armsad leiud mida saab koju kaasa võtta ja oma väikesesse aardelaekasse panna.

RANDA ON PEIDETUD AARE - SELLE LEIDMISEKS PEAD SA PÖÖRAMA NÄOGA MERE POOLE MIS NÄITAB SULLE PÕHJA SUUNDA (N) JA ÜTLEMA VÕLUSÕNA: „AARE“


Nüüd pööra näoga maa poole ja astu 7 sammu lõuna suunas, leia tähis selle juurest tuleb minna nelja eri suunda ja lahendada ülesanded. Ülesannete õigestest vastustest saad võtme aarde leidmiseks.

1. Eestis on hülgeleike
2. Pane selle sõna tähed õigeste järjekorda MUSMA
3. Selle tähega tähistatakse lõuna suunda kompassil
4. Tööriist millega kaevatakse on

Salakirjad mängule „Aaretejaht“

Kiri pudelis!

RANDA ON PEIDETUD AARE - SELLE LEIDMISEKS PEAD SA PÖÖRAMA NÄOGA MERE POOLE MIS NÄITAB SULLE PÕHJA SUUNDA (N) JA ÜTLEMA VÕLUSÕNA: „AARE“

Nüüd pööra näoga maa poole ja astu 7 sammu lõuna suunas, leia tähis  selle juurest tuleb minna 9 sammu, nelja eri suunda (S;N;O;W) ja lahendada ülesanded. Ülesannete õigestest vastustest saad võtme aarde leidmiseks.

5. Eestis on hülgeliike
6. Pane selle sõna tähed õigesse järjekorda MUSMA
7. Selle tähega tähistatakse lõuna suunda kompassil
8. Tööriist millega kaevatakse on

NB! Õpetajale!

- a. kompassid näitavad põhiilmakaari, põhja suund (N) seistes näoga mere poole
- b. 2 ülesande võib laiendada.

Selle sõna „SAMMU“ tähed võivad olla võtmesõnadeks veel teistegi küsimuste vastustele näiteks: tulnukliik Läänemeres milles on kaks M tähte (kammloom)

Õige lahendus: 3 sammu lõunasse!

VÕTI AARDE LEIDMISEKS:

3 sammu S



Kiri aardelaekas!

SALAKIRI

Aare kuulub neile, kes on valmis täitma kolm tingimust:

1. Aarde leidjad peavad olema üksteise vastu sõbralikud ja abivalmis!
2. Varandus jagatakse võrdselt kõigi vahel!
3. Aarde leidjad peavad töötama, et ei räägi leiust mitte kunagi mitte kellelegi.

TÖÖTAME!

Pitsat



MUSTHABE

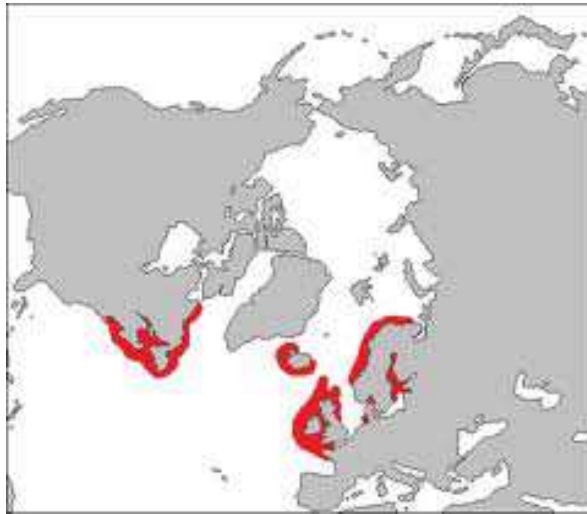
Kapten

Kompassid õpilastele, õppemängu läbimiseks.

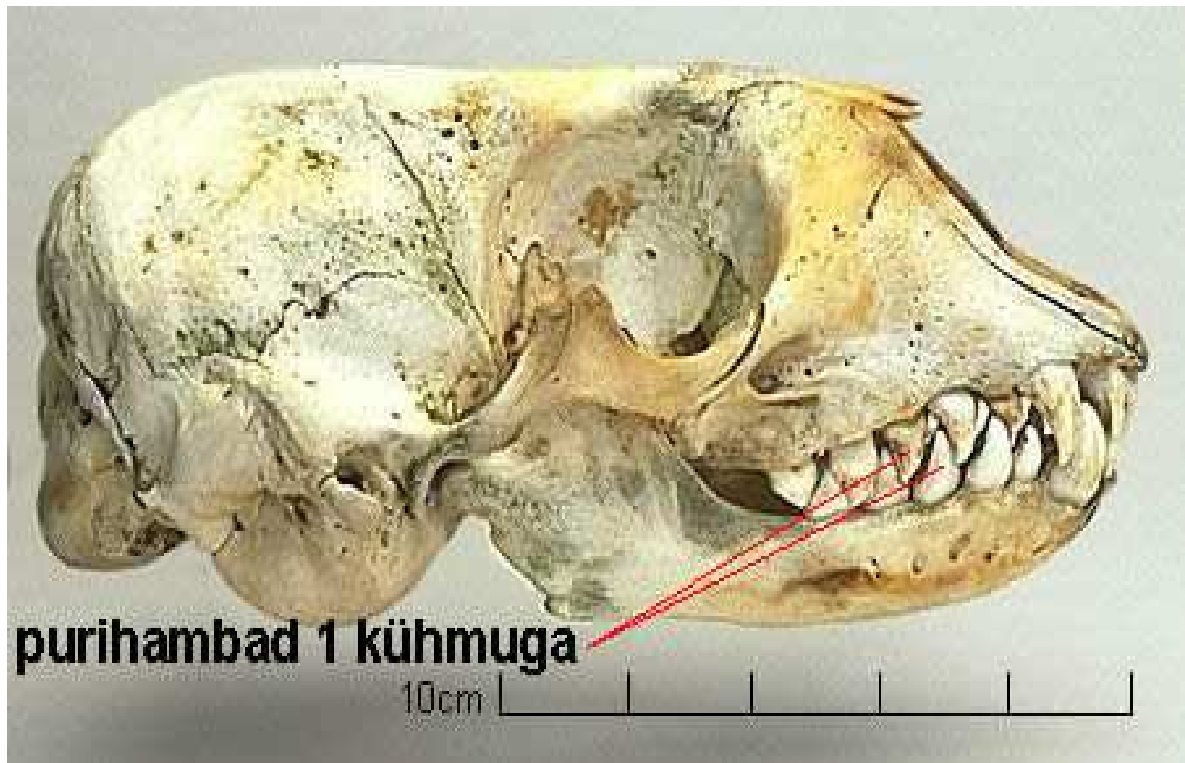


Lisa 8. Lamineeritud materjalid õppe läbi viimiseks

HALLHÜLJES (*Halichoerus grypus*)



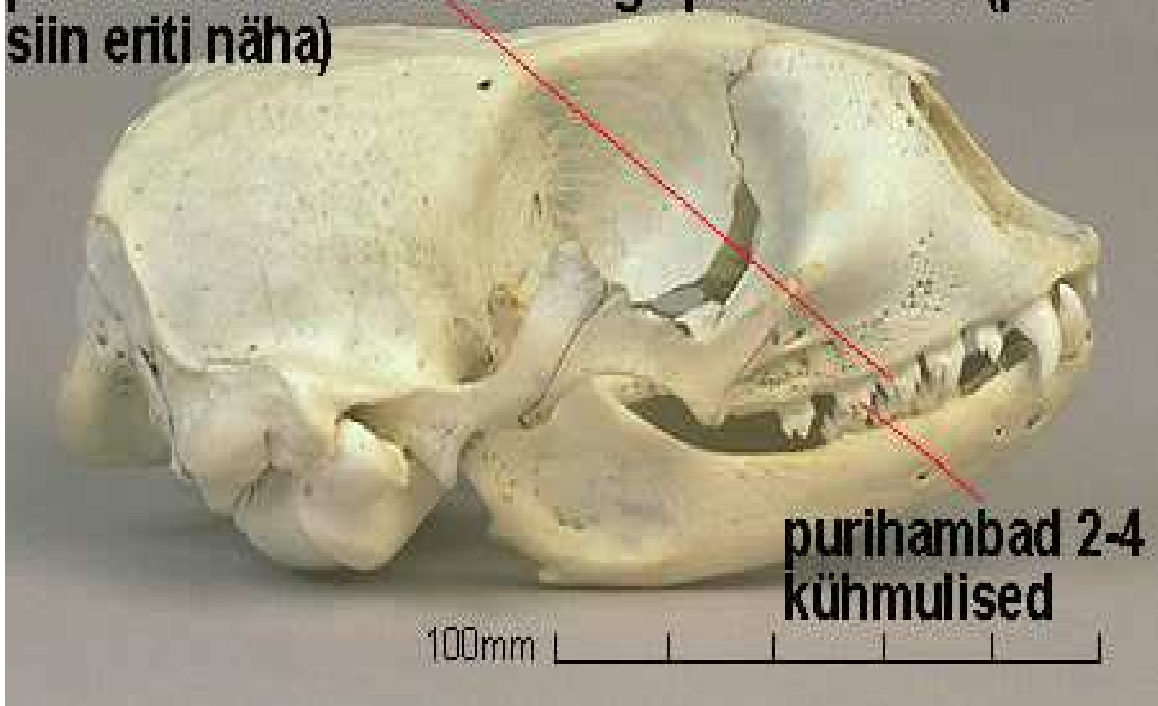
HALLHÜLJES (*Halichoerus grypus*)



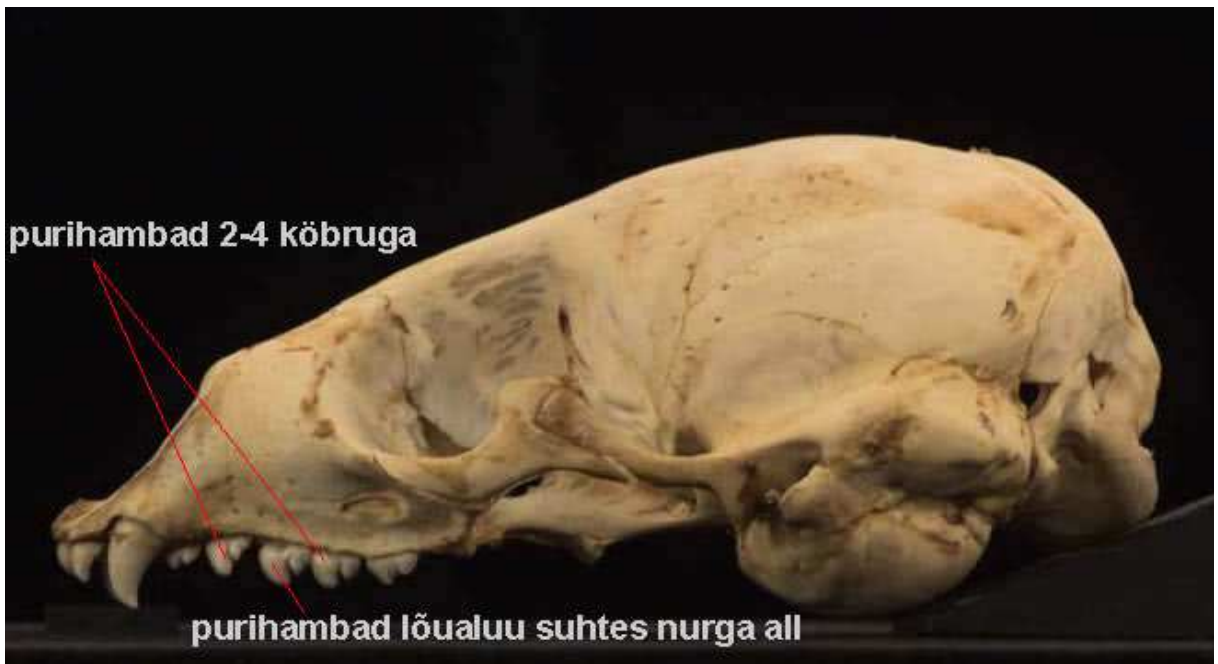
VIIGERHÜLJES (*Pusa hispida*)



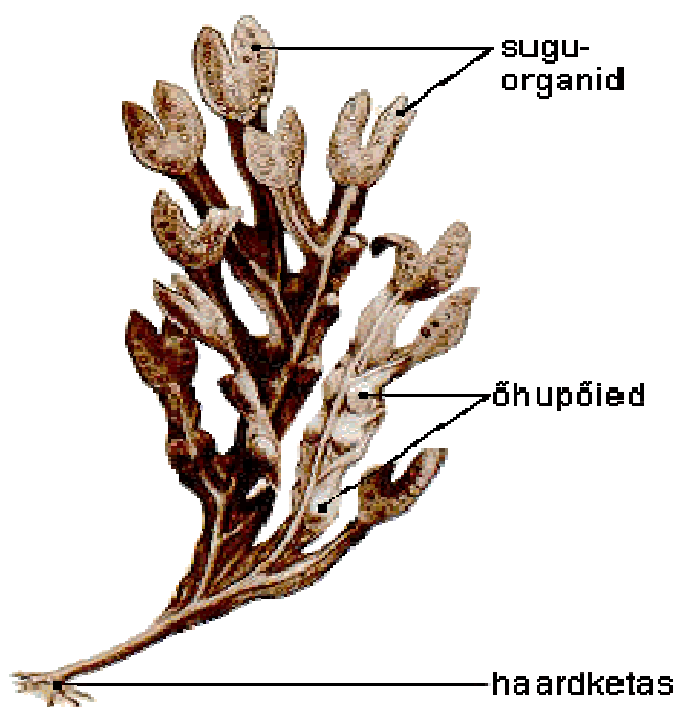
purihambad lõualuu servaga paralleelselt (pole siin eriti näha)



RANDALHÜLJES (*Phoca vitulina*)



PÕISADRU (*Fucus vesiculosus*)





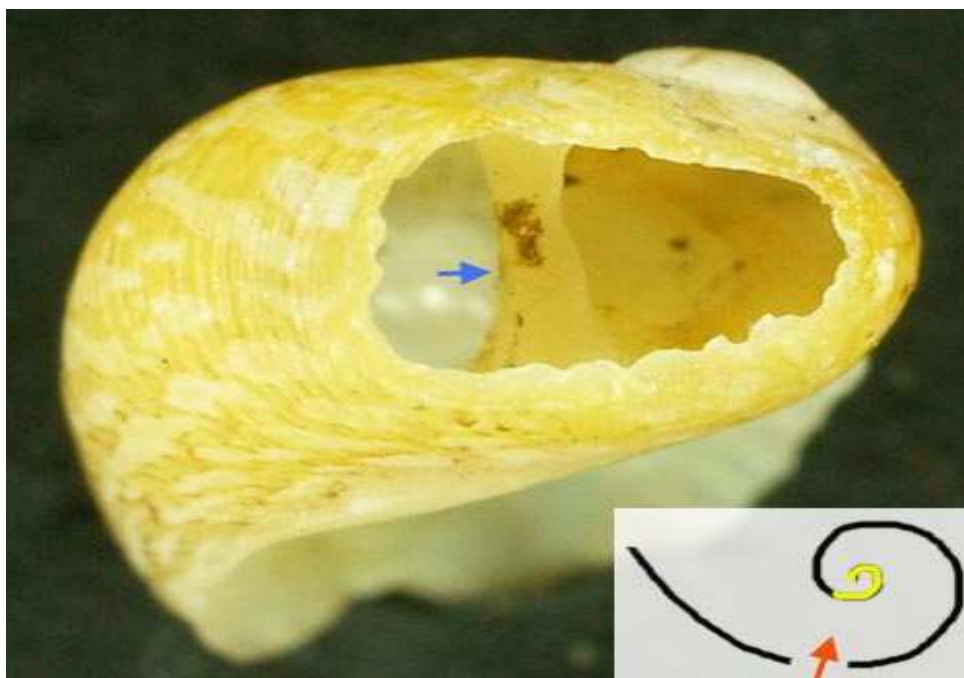
Pöisadru (*Fucus vesiculosus*) kasvab kõval substraadil, eelistab lainetusel avatud piirkondi. Pöisadru kasvab piirkondades kus soolsus on üle 4,5 promili ja levib kuni 12m sügavuseni.



ROHEVETIKAS (*Cladophora* sp.)



VESIKING (*Theodoxus fluviatilis*)



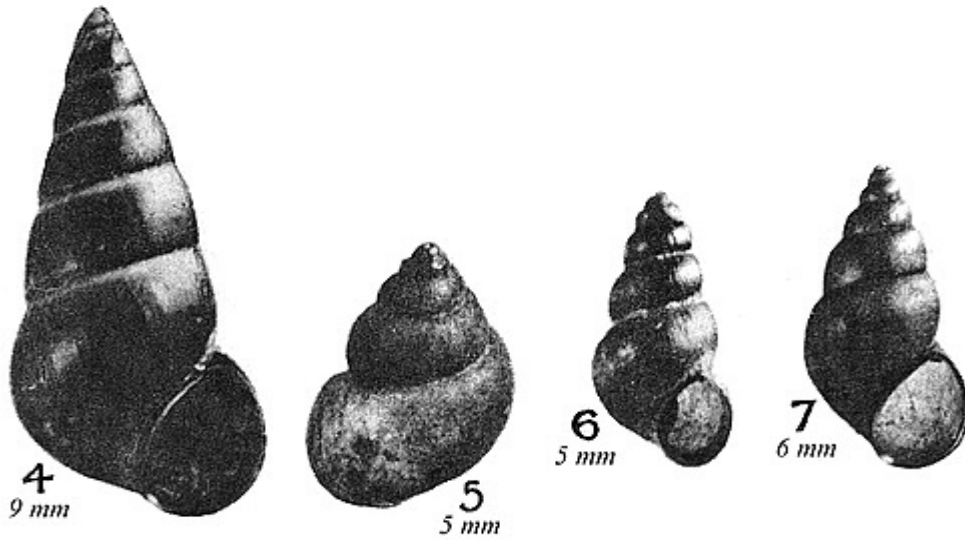
VEETEOOD

4 - Ümarkeermene vesitigu (*Hydrobia ventrosa*)

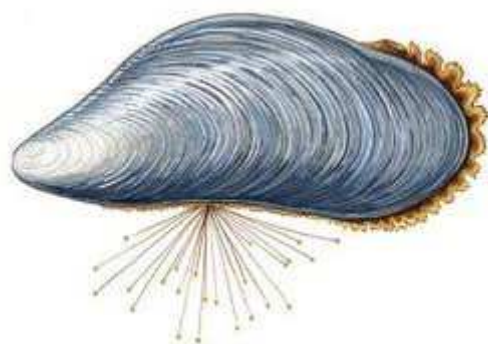
5 - Lamekeermene vesitigu (*Hydrobia ulvae*)

6 - *Mercuria confusa*

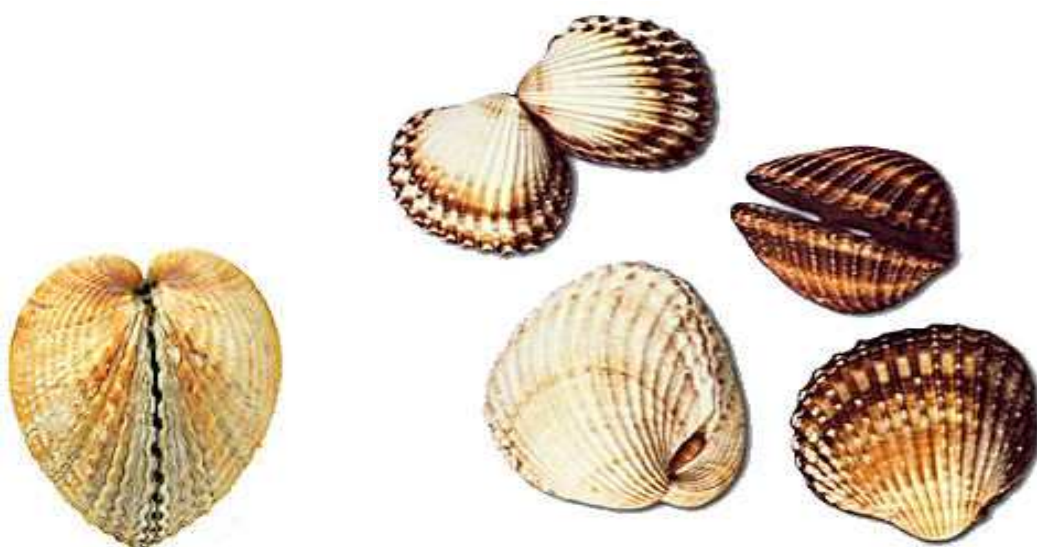
7 - Rändtigu (*Potamopyrgus antipodarum*)



SÖÖDAV RANNAKARP (*Mytilus edulis*)



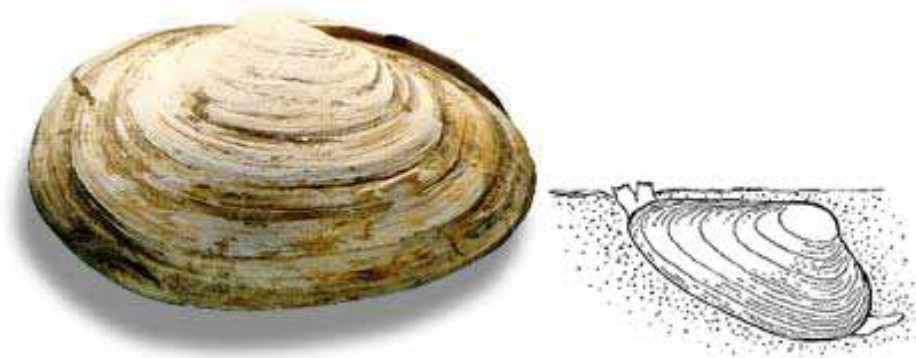
SÖÖDAV SÜDAKARP (*Cerastoderma glaucum*)



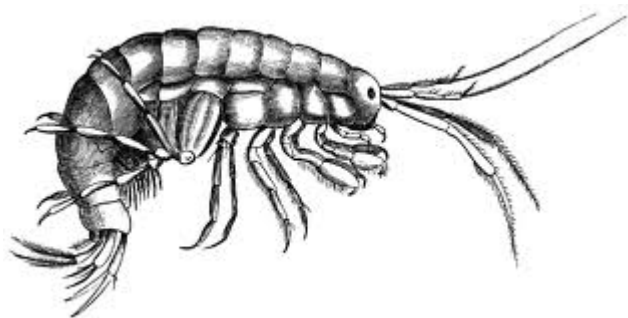
BALTI- LAMEKARP (*Macoma baltica*)



LIIVA-UURIKKARP (*Mya arenaria*)



KIRPVÄHK (*Gammarus sp.*)



TÕRUVÄHK (*Balanus improvisus*)





TAVALINE e. MUUTLIK RÄNDKARP
(*Dreissena polymorpha*)

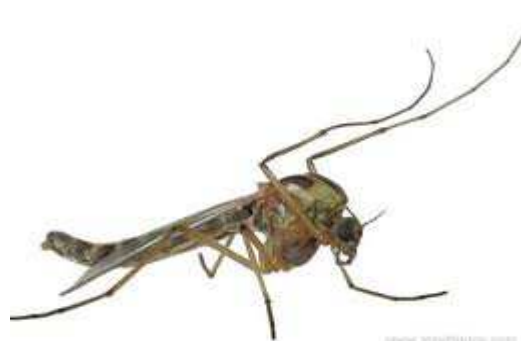




MERIKILK (*Saduria entomon*)



SURUSÄÄSKEDE VASTSED (*Chironamidae*)



BALTI LEHTSARV (*Idotea balthica*)



VALGELAUP –KAKAND (*Jaera albifrons*)



HARILIK KOOTVÄHK (*Corophium volutator*)



1. *Corophium volutator*



2. *Idotea balthica*

