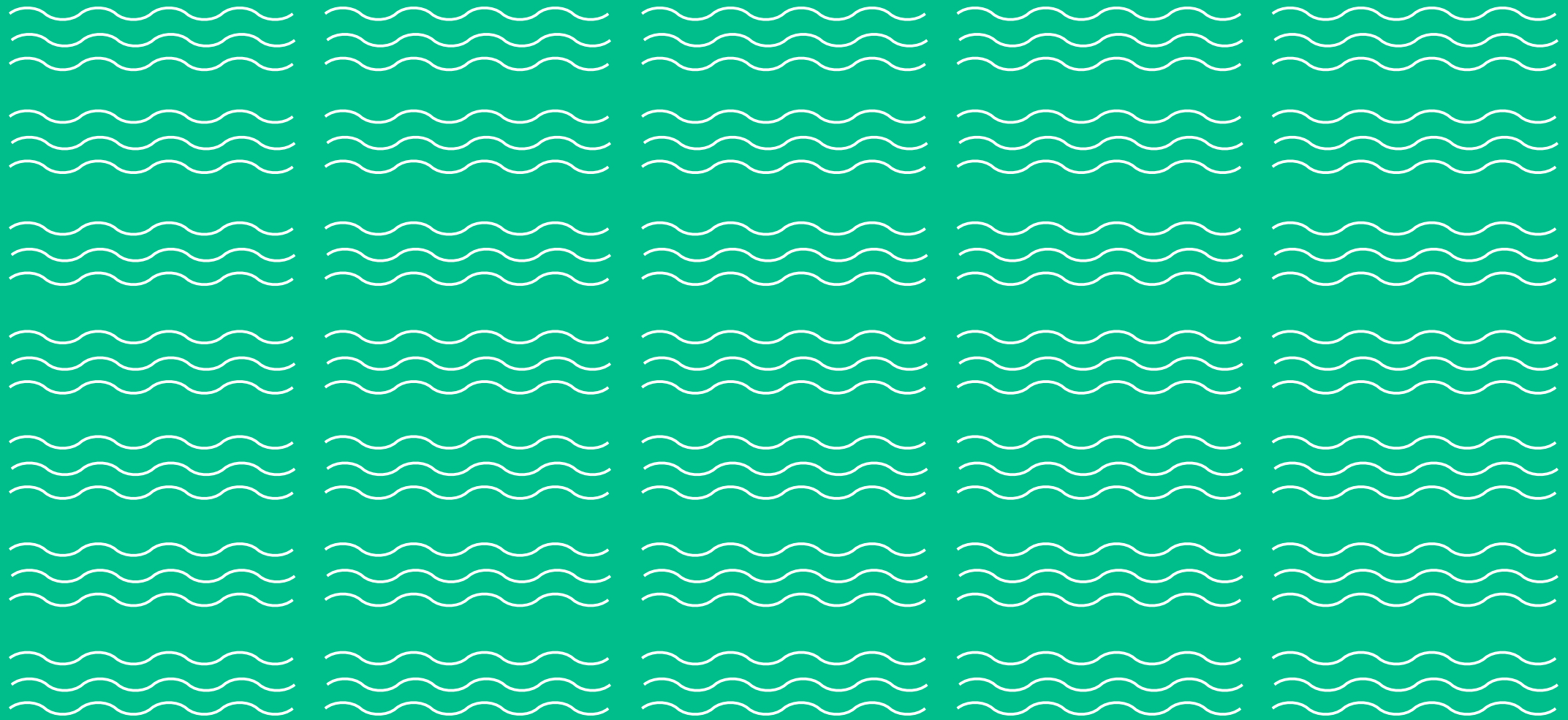




UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekti (*The Baltic Sea Project*)

Fenoloogiaprogrammi juhendmaterjal

UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekti
(*The Baltic Sea Project*) fenoloogiaprogrammi juhendmaterjal

Väljaandja: Tartu loodusmaja, 2022

Koostajad: Marje Loide, Val Rajasaar, Maria Ivanova

Keeletoimetaja: Leelo Laurits

Kujundus: Kati Kekkonen

Fotod: Kairi Kivaste, Heli Illipe-Sootak

Juhendmaterjal on valminud SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastatava projekti „Kestliku arengu eesmärgke 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 portaali kodulehelt,](#)
- ♦ [Maailmakooli kodulehelt.](#)



Sisukord

Sissejuhatus	1
--------------	---

Fenoloogiaprogrammis vaadeldavad liigid ja nende tähtsus	5
---	----------

Linnud	5
Puud ja põõsad	6
Taimed	7
Putukad	8
Kahepaiksed	9
Praktiline juhend vaatluste läbiviimiseks	11

I kooliaste	13
--------------------	-----------

II kooliaste	14
---------------------	-----------

Seosed riikliku õppekavaga	14
Tegevused enne vaatlusi	14
Tegevusi pärast vaatlust	14

III kooliaste	16
----------------------	-----------

Seosed riikliku õppekavaga	16
Tegevused enne vaatlusi	16
Tegevusi pärast vaatlust	17
Fenoloogiaprogrammi lisaprotokoll III kooliastmele	19

IV kooliaste	21
---------------------	-----------

Seosed riikliku õppekavaga	21
Tegevused enne vaatlusi	21
Tegevusi pärast vaatlust	21
Gümnaasiumiastme fenoloogiliste vaatluste lisaprotokoll	23



Sissejuhatus

Fenoloogia on üks vanimaid ilmaga seotud looduses toimuvate protsesside, tähelepanekute tegemise ja arengute ennustamise meetodeid. Läänemere Projekti (edaspidi BSP) fenoloogiaprogramm toetub fenoloogiliste vaatluste printsiipidele eesmärgiga anda teadmisi ilma ja eluslooduse seoste kohta kliimamuutuste kontekstis ning toetab õpilasi oskuste, väärtuste ja hoiakute omandamisel, mis aitaksid neil muutuvast maailmast toime tulla ja vastutustundlikult käituda.

BSP fenoloogiaprogrammi põhifookuses on kevade saabumise uurimine taimede, putukate ja lindude vaatluste abil. Vaatluste jooksul või järel saab õpetaja käsitleda järgmisi probleeme:

- ◆ Kliimamuutuste põhjused ja tagajärjed (nt lumikatte puudumine või varasem sulamine mõjutab paljude liikide saatust (järglaste saamine, toiduotsinguid, viljade areng ja valmimine jm).
- ◆ Inimeste ja loodusnähtuste tihe seotus globaalsel tasemel, toiduprobleem, kliimamuutused.
- ◆ Individuaalne ja kollektiivne vastutustundlik käitumine ja probleemidele lahenduste otsimine.

Käesolev materjal lihtsustab eri vanusega õpilaste suunamist õue loodust uurima, märkama elurikkust ja analüüsima vaatlustulemusi ning toetab õpetajaid riikliku õppekava oskuste ja pädevuste arendamisel.

Materjal sisaldab:

- ◆ metoodilised juhendid vaatluste läbiviimiseks ja liikide õppe toetamiseks;
- ◆ eraldi vaatluslehed II, III ja IV kooliastme jaoks.

Vaadelda ja vaatluslehti täita võib nii kooli- kui ringitunnis, aga ka õppekäigu ajal. Vaatluslehele märgitakse üldandmed vaatleja(te), vaatlusaja ja vaatluskoha kohta. Üldandmete kirjapanek tagab vastutuse vaatlustulemuste korrektsuse eest ja võimaldab kogutud andmeid vajadusel kasutada kõikidel huvilistel ka aastate pärast. Vaatlustulemused saadetakse vaatlusperioodi lõpus fenoloogiaprogrammi riiklikule koordinaatorile (tuleb täita veebivorm või saata skaneeritud protokollid).

Selleks, et panustada kodanikuteadusesse, saavad programmis osalejad vaatlused sisestada ka [eElurikkuse](#) andmebaasi, kasutades [Leguluse](#) rakendust, mille kasutusjuhendi leiata samuti sellest materjalist.

Käesoleva juhendmaterjali tööversiooni tutvustati KIKi rahastatava projekti „Kestliku arengu eesmärgke toetavad UNESCO ühendkoolide võrgustiku ja Läänemere Projekti riiklikud ning rahvusvahelised tegevused 2020/2022” raames korraldatud fenoloogia õppepäeval Penijõel 01.04.2022, misjärel seda täiendati vastavalt osalejate tagasisidele. Õppepäeval osales 10 õpetajat ja 5 keskkonnahariduse spetsialisti ning 6 õpilast. Osalejad õppisid selgeks 20 indikaatorliiki, tegid läbi praktilised vaatlused õuesõppe käigus töölehtede abil ning said teadmisi sellest, kuidas Eesti ilmastik mõjutab uuritavate liikide esinemist, arengut ja käitumist.

Õppepäeva juhendajateks olid BSP fenoloogiaprogrammi juht Marje Loide ja Val Rajasaar, Maria Ivanova, kellega koostöös on siinne materjal ka valminud.



Fenoloogia mõiste ja olemus

Fenoloogilised aastaajad – aastaegade jaotamise viis elus ja eluta looduses esinevate sesoonsete muutuste ehk fenofaaside järgi. Fenofaaside alguskuupäevade järgi saab moodustada fenoloogilise kalendri, mis on lähedalt seotud ilmastiku muutustega, kuid siiski ei ole termin „fenoloogilised aastaajad“ päris sama terminiga „klimaatilised aastaajad“.

Klimaatilisi aastaaegu arvestatakse õhutemperatuuri muutuste järgi. Näiteks kliimaalne kevad algab, kui keskmine päeva õhutemperatuur jääb püsima vahemikku 5–13 kraadi. Eestis eristatakse kaheksat kliimaatilist aastaaega: nelja põhiaasta- aega (*kevad, suvi, sügis ja talv*) ning nelja üleminekuaasta- aega (*kevadtalv, varakevad, hilissügis ja eeltalv*).

Astronoomiliste aastaegade (astronoomiline kevad, suvi, sügis ja talv) eraldajateks on pööripäevad (kevadine võrdpäevsus, suvine päikeseseisak, sügisene võrdpäevsus ja talvine päikeseseisak), see tähendab, et nad on tingitud Maa pöörlemisel kaldest ekliptika ehk Maa orbiidi tasapinna suhtes. Lisaks on olemas ka meteoroloogilised ehk kalendrilised aastaajad, mis tähistavad kokkuleppelisi aastaegade piire täiskuude kaupa (nt talv detsembrist jaanuarini).

Fenoloogilisi aastaaegu eristatakse ilmastiku ja taimede iseärasuste järgi, kasutades kokkuleppelisi piire fenoloogiliste sündmuste ehk fenofaaside alusel. Ilmastiku järgi vahetuvad aastaajad tavaliselt varem kui astronoomilise kriteeriumi järgi. Näiteks fenoloogiline päriskevad algab vahtra õitsema hakkamisega. Fenoloogiliste aastaegade nimetused on põhiliselt samad mis kliimaatilistel aastaegadel.

FENOLOOGILISTE AASTAEGADE LOEND

- ♦ **Eeltalv** algab esimese lume tulekuga.
- ♦ **Talv** saabub püsiva lumikatte tekkimisega, taimed on puhkeseisundis, loomade elutegevus aeglustub.
- ♦ **Kevadtalv**: püsiv lumikate, selged ilmad, tedre- ja metsisemängu aeg, künnivarese saabumine, tihaste laulmine, metsloomad elavnevad.
- ♦ **Varakevad**: lumi sulab, kasemahl jookseb, kask, sarapuu, sinilill õitsevad, talirukis hakkab kasvama.

- ◆ **Kevad:** algab vahtra õitsema hakkamisega, sel ajal õitseb enamik taimeliike ja puid, saabuavad rändlinnud, poegivad loomad.
- ◆ **Varasuvi:** algab õunapuude õitsema hakkamise, rukki loomise ja piiritaja saabumisega, lõpeb lehtede langemise ja esimeste öökülmadega.
- ◆ **Südasuvi:** algab pärast jaanipäeva pärna õitsemise ajal, kui ööpäeva keskmine temperatuur on üle 15 °C, valmivad suveõunad ja karusmarjad; lõpeb ilmade halvenemise, päevade lühenemise ja pimedate ööde tulekuga.
- ◆ **Sügis:** algab ilmade jahenemise ja öö pikenemisega. Sel ajal kogunevad ja lahkuvad rändlinnud, lehed värvuvad, koristatakse teravilju.
- ◆ **Hilissügis:** algab lehtede varisemise ning hanede ja luikede suurrändega, lõpeb talirukki kasv, koevad siig, lõhe ja meriforell; lõpeb esimese suure lume tulekuga.

FENOFAASIDE ALGUSE ERINEVUSED EESTIS

Kui seada kindlate fenofaaside kuupäevad kaardile, ilmnevad teatud seaduspärad looduse arengus. Üldiselt liiguvad fenofaasid 3–6 päeva 100 km kohta, sõltudes muidugi ka keskmisest õhutemperatuurist. Faasid levivad lõunast põhja, kaldudes Läänemere temperatuuri või Pandivere kõrgustiku mõjul kirde või loode suunas. Kõrgustikel pidurdub fenoloogiline areng 1–3 päeva 100 meetri kohta, mida on eriti näha lume sulamise ajal. Fenoloogilise arengu kiiruse järgi eristub piirkonniti neli piirkonda:

- 1) Lõuna-Eesti,
- 2) Läänemere mõju all Lääne- ja Kesk-Eesti,
- 3) Lääne-Eesti saared,
- 4) Kirde-Eesti.

Vaata fenofaaside kaarte [selles esitluses](#).

Lisaks piirkondlikele erinevustele uuritakse fenoloogiliste sündmuste muutust aastate lõikes. Nii on selgunud, et looduse kevadine ja suvine areng on viimase poolsajandi jooksul 2–5 päeva varasemaks nihkunud, kiirenedes eriti viimastel aastatel.

Fenoloogiaprogrammis vaadeldavad liigid ja nende tähtsus

Indikaatorliik ehk tunnusliik on bioloogiline liik, mis on tundlik keskkonnategurite muutuste suhtes. Näiteks iseloomustab indikaatorliigi olemasolu (ja ka tema suhteline arvukus) vastava ökosüsteemi, koosluse vm seisundit, olgu seal siis haiguspuhang, saastumisenähud, liikidevaheline konkurents, kliimamuutus.

Millal saabuval Eestisse rändlinnud ja millal ärkavad kevadel teatud liigid?

Järgneva lingi alt saab vaadata valikut indikaatorliikide ilmnemisest aastate lõikes projekti „[Tere, Kevad!](#)“ andmetel



LINNUD

Vaatlemiseks valitud liigid on kergesti äratuntavad ja laialt levinud kogu Läänemere ümbruses. Nende lindude saabumise võrdlus aastate lõikes annab vastuseid kliima muutumise tõendamiseks.

Põldlõoke. Saabub esimesena siis, kui põldudel ja niitudel on maapinnal lumevabad laigud, märtsis (*lõoke toob lõunasooja! – päevad on veel jahedad, ööd külmad, miinuskraadidega*).

Kuldnokk. Tunnuseks on korallpunased jalad ja mitmevärviliselt helkiv, tähniline sulestik, mõlemad vanalinnud on sarnase välimusega, inimkaasleja, saabub märtsi alguses ja pojad lendavad juba juuni alguses.

Valge toonekurg. Inimkaasleja, saabub siis, kui kõigused loomad on talveunest ärkanud, aprillis.

Linavästrik. Inimkaasleja, saabub siis, kui õhus on juba lendamas putukaid, aprillis.

Musträstas. Tihti aetakse segi kuldnokaga. Eristamiseks on järgmised tunnused: musträstal on jalad tumedad, sulestik ühtlaselt tumedat värvi, silma ümber kollane rõngas ja kollane

nokk, need on ainult isaslinnul, emaslind on pruun. Talvitunud isendid laulavad juba veebruaris, varane pesitseja parkides, aedades, aastas kaks pesakonda.

Kägu. Maikuu soojalainega saabuja, häälightsus kostab kaugele.

Räästapääsuke. Saabub sääskede koorumise ajaks, maikuu lõpupoole (pääsuke toob päevasooja! – õhus lendab palju putukaid, kuid ööd on veel jahedad).

Määrajad:

<https://www.linnuvaatleja.ee/juhendid-ja-maarajad/>

Vaata ka [BSP lindude ökoloogia programmi materjale](#)

PUUD JA PÕÕSAD

Taimeliigid on valitud selle järgi, et esineksid enamikus Läänemere-äärsete riikide flooras ja oleksid äratuntavad just õite järgi. Õitsemise faasi saab kirja panna, kui üks kolmandik õitest on avanenud – mitte siis, kui esimesed õienupud on nähtaval.

Sarapuu on kõige esimene õitseja, varakevade kuulutaja, võib sooja ja päikeselise kevade ajal tolmlada juba veebruaris, tun-

nuseks on see, et on näha imepisikesed punased emasõied ja isasurbadest levib puudutamisel kollast tolmu.



Urbade vaatlus (sanglepp).

Raagremmelgas. Tegelikult võib vaadelda igat liiki pajusid, kellel uurida kollast õietolmu andvaid isasurbi: valged urvad ehk „pajutibud“ peavad veel kasvama, mitte märkida õitsemisena!

Harilik toomingas. Maikuus õitseja, kärbselaadsete putukate lemmikpuu, tema õisi võivad kahjustada hilised öökülmad.

Koer-kibuvits. Sobivad ka kõik teised kibuvitsa perekonna liigid, juunikuine õitseja, suve saabumise tähistaja.

Õitsemise alguse aja nihkumine võrreldes eelmiste aastatega näitab ilmastikus toimuvaid protsesse ja võimalikke kliimamuutuste stsenaariume (soojenemine või jahenemine).

Puude urvad: [esitlus](#)

TAIMED

Lumikelluke. Aiataim, mis on enamasti valmis kohe õitsema, kui lumesse tekib vabu laiuke, talub öökülmi hästi, võib õitsemist alustada juba veebruaris.

Paiseleht. Teda tuleb otsida savikatelt muldadelt põldude servast, kraavide kallastelt, õitseb aprillis, enne lehtede kasvamist.

Sinilill. Metsataim, võib aias kasvada, õitseb pikemalt kui paiseleht, peaaegu kuu aega aprillis-mais, talub öökülmi hästi.



Sinilill

Võsaülane. Valged õied avanevad hiljem kui sinilillel, kuid ta on siiski aprillikuu taim, öökülmad võivad kroonlehti kahjustada, need muutuvad siis pruunikaks.

Määrajad

♦ <https://eseis.ut.ee/efloora/Eesti/index.html>

♦ <http://www.zbi.ee/~tomkukk/publikat/maara.htm>

♦ <https://eseis.ut.ee/ial5/keytonature/est/efloora.html>

♦ [Kasulikud äpid taimede määramiseks](#)

PUTUKAD

Lapsuliblikas. Kollane, esimesi kevadel lendavaid liblikaid, talvitub valmikuna, öökülmad teda ei kahjusta, kangestub, soojuse saabudes lendab jälle. Laialt levinud ja kergesti äratuntav metsade ja parkidega seotud liik, sellist teist liblikat pole (*isased on kollased, emased rohekasvalgete tiivasoomustega*). Tiibade alapoolel (*tiivad on kokku pandud*) on igal tiival oranžikas-punane täpik.

Sipelgas (*sugukond sipelglased*). Võib vaadelda nii mullas elavaid murelasi kui kuhilpesi ehitavaid kuklasi, keda just lähikonnas kohata võib. Kuklased on tihedalt seotud metsapuudega (*laanekuklased kuusega*), murelased elavad ka linnas kõnniteeplaatide all ja vahel. Murelased on musta värvi ja väikesed, kuklased pruunikad-punakad ja suuremad (*vastavalt 2–3 mm ja 4–8 mm*).



Kuklased

Kimalane (*perekond kimalased*) on madalama temperatuuriga lendav astlaga putukas kui kodumesilane ning keha poolest ümaram ja suurem. Neid tunneb ära aldihäälese pörina järgi ning kimalased tunduvad meile vaadeldes kohmakad ja rahulikuma käitumisega kui meemesilased. Võivad olla mitmevärvilised (*must, kollane, valge; must, oranž*) või põhivärvuselt

pruunid, hallid. Kui kimalaste liike kohatakse vähe või pole neid üldse, siis on ökosüsteemis puudu väga olulised tolmeldajad ning aiakultuuride ning ristikuseemnete saak jääb väga väikeseks. Kimalaste elus on väga tähtis etapp talve üleelamine. Talvitub ainult emakimalane ja varakevadine toidupuudus võib talle saatuslikuks saada, kui pikalt kestavad jahedad ilmad, öökülmad ja taimed ei hakka õitsema (*nt pajud*).

Suur kapsaliblikas kuulub valgete päevaliblikate hulka ja eristub teistest suuruse ja tiibadel olevate mustade laikude järgi. Näiteks naeriliblikal pole tiibadel ühtegi musta täppi ega laiku, väikesel kapsaliblikal on eestiibadel üks must laik, suurel kapsaliblikal aga kaks laiku eestiibade nurkadel. Kapsaliblikate lendlus näitab suvesoojuse saabumist ja lubab loota, et enam öökülmi ei tule, saab õue viia külmaõrnad toataimed ja istutada õue mulda kurke-tomateid.

Määrajad:

<https://elurikkus.ee/observations/identify>

Liblikalehel on palju linke lähi- ja kaugemate naabrite putuka-info kohta:

https://lepo.it.da.ut.ee/~tiited/putukad/lehed_liblikatest.html

[Tartes, Urmas. Mutukate välimääraja.](#)

Kimalased:

- ◆ [Määraja. Eesti kimalased. Põllumajandusuuringute keskus, 2017](#)
- ◆ [Kimalaste määramislehed](#)
- ◆ [Veel kimalaste pilte.](#)
- ◆ Mänd, Marika. [Kimalane - teda me teame küll...](#) // Eesti loodus, 1999.
- ◆ [Grupp Facebookis, kus aidatakse kimalasi määrata](#)

KAHEPAIKSED

Kahepaiksed on kõigusoojased loomad ja nende liikumine talvituma või paljunema annab meile infot keskkonnas toimunud muutustest. Kevadel hakkab veekogu soojenema ja saabub konnapulmade aeg. Liiga varane kudemine võib kudupallidele saada saatuslikuks. Kui on lumevaene talv ja ilmad muutuvad kiiresti päikeseliseks, siis tõttavad konnad veekogudesse

kudema, kuid võib saabuda põhja poolt arktiline õhumass ja tiikidele tulla jääkirme. Sellise stsenaariumi puhul kudupallid hukkuvad.

Vaatluse meetod: hiilimine. Veekogule tuleb läheneda vaikselt ja aeglaselt, sest konnad on tundlikud maapinna võngete ning helide ja varjude suhtes, häirimisel varjuvad kohe ja ei häälitse pikka aega.

Perekond konn. Konnakontserti tuleb kuulama minna tiigi või järve äärde siis, kui jää on sulanud. Rohukonn ja raba-konn häälitsevad väga lühikest aega, koevad ja lahkuvad veekogudest maismaale toituma ja varjuma.

Veel määrajaid (abistav nimekiri):

<http://loodusfestival.ee/m%C3%A4%C3%A4ramisel-abiks>



Praktiline juhend vaatluste läbiviimiseks

1. KUI TIHTI KÄIA?

Otsige üles kooli lähistel need paigad, kus esineb vaatluslehel olevaid liike ja käige iga aasta vaatlusi tegemas samas paigas (kui on võimalik).

Õpilastele võib jagada erinevad rollid:

- ♦ **luuraja** ülesanne on esimese linnu, liblika või õie avastamine,
- ♦ **koguja** kogub erinevate õpilaste andmed kokku,
- ♦ **kontrollija** jälgib kalendrit, et vastused ja andmed õigeks ajaks edastatakse.

Vaatlused võib teha samuti paaristöö või rühmatööna. Võimaldada võiks ka individuaalset tööd, jagada soovijatele vaatluslehed koju kaasa.

Vahendid:



- prinditud tööleht
- kirjutusalus
- kirjutusvahend (kui kiletada tööleht matt-laminaadiga ja kasutada harilikku pliiatsit, siis saab töölehte mitu korda kasutada)
- võimalusel nutiseade, või kanda vaatlused arvutis Legulusse. Vaata ptk ["Andmete sisestamine"](#)

2. VAATLUSTE KOONDAMINE JA ANDMETE SISESTAMINE

Et panustada harrastusteadusesse, palume määratud liigid sisestada eElurikkuse andmebaasi, kus nad on hiljem kättesaadavad kõigile teadlastele. Vaatlusi saab sisestada erinevate rakenduste kaudu, kuid eelistame Eesti rakendusi PlutoF ja Legulus, mille abil sisestatud vaatlused koondatakse eElurikkuse [BSP võrgustiku harrastusteaduse projekti alt](#).

Esimese sammuna tuleb ennast registreerida [PlutoF platvormi kasutajaks](#). Sama kasutajatunnus kehtib nii Leguluse kui PlutoF platvormil.

PlutoF töölaud annab võimaluse mitu vaatlust korraga sisestada ning samuti määrata asukohta täpsemalt, kui seda võimaldab Legulus. Vaata PlutoF kohta lähemalt sellest [videojuhendist](#). [PlutoF GO](#) on uus mobiilirakendus Androidi operatsioonisüsteemile, mis annab võimaluse kasutada PlutoF-i nutiseadmes.

Legulus on veebirakendus, mida saab kasutada nutiseadmes, et hõlpsalt üksikuid vaatlusi sisestada ka välitingimustes. Leguluse kasutamishendi leiate [siit](#), samuti on olemas ka [videojuhend](#).

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! Fenoloogilisi vaatlusi sisestades tuleb rakendustes valida sisestusvorm „BSP Phenological” või sõltuvalt vaatlusest *Plant*, *Animal*, *Butterfly* jne.

Võimalik on ka oma vaatlusleht saata fenoloogiaprogrammi juhendajale Marje Loidele marjeloide@gmail.com. Kooli kohta saadetavate vaatluslehtede arv pole piiratud, kuid soovitame

klassi kohta saata üks vaatlusleht. Kui vaadeldi koos rühmana õuetunni käigus, siis õpetaja saadab fenoloogiaprogrammi lehed, kui aga mitu õpilast vaatlusid eraldi, siis soovitame saata kõik täidetud lehed. Samuti tuleb ära saata ka pooleldi täidetud lehed, sest ka neist andmetest on kasu.

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](#).

I kooliaste

I kooliastmes on rõhuasetus organismide rühmade õppimisel. Eesmärgiks on õpilaste silmaringi laiendamine liikide tundmise valdkonnas.

Abiks võiks olla nuputamismängud, äraarvamismängud. Näiteks õpetaja loeb liigi tunnuseid ette ja kes esimesena leiab õige vastuse, sellele antakse mingi ese (*nt pudelikork, kivike, nõõp, mängunupp*). Kes kõige rohkem esemeid kogub, see on sellel korral PARIM LOODUSETUNDJA.



II kooliaste

SEOSSED RIIKLIKU ÕPPEKAVAGA

4.–6. klassi õpilastele on eakohane vaadelda urbadega puid, liblikaid ja sipelgaid, märgata taimede tärkamist ja õitsemise alustamist.

Vaatlus toetab järgmiste riikliku õppekava II kooliastme loodusõpetuse ainekava õppe- ja kasvatuseesmärkide saavutamist:

- ◆ tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- ◆ väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- ◆ arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;
- ◆ analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;
- ◆ kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ning erinevusi;

- ◆ mõistab inimese ja keskkonna seoseid;
- ◆ tunneb vaatlusaluseid liike ära ka iseseisvalt.

TEGEVUSED ENNE VAATLUSI

- ◆ Õpetaja näitab ja kirjeldab õpilastele aprillis kohatavaid liike klassiruumis, kasutades veebilinke (vaatlusleht, loodusheli.ee).
- ◆ Jagatakse ülesandeid õuesõppetunniks, mida keegi kaasa võtab, mille eest vastutab, selgitatakse, kuidas koos töötada ja õues käituda. Lepitakse kokku reeglid ja ajakava.

TEGEVUSI PÄRAST VAATLUST

Pärast õuetundi, retke, vaatlusi vaadatakse koos üle tulemused, kas kõik said ühtemoodi aru liikide tunnustest, kuulsid lindude häälsusi.

Õpetaja paneb tulemused kirja ka veebis andmebaasidesse.

Kuidas igaüks saab olla looduse kaitsja, elurikkuse hoidja?

Kui õpilastel on koduaed, siis saavad nad koos vanematega ehitada putukatele elupaiku, näiteks nn putukahotelle, jätta aianurgas midagi niitmata ja kasvama (nt *nõgesed liblikate jaoks*), vt soovitusi nt [siit](#).

Kui kooli ümbruses on roheala puudega, siis saab sinna paigutada pesakaste lindudele (*erinevate suuruste ja lennuavadega kastid*) või nahkhiirtele ööbimiskaste.



Putukahotell

III kooliaste

SEOSD RIIKLIKU ÕPPEKAVAGA

7.–9. klassi õpilastele on eakohane teha taimede, putukate ja lindude vaatlusi koostöös ja ka iseseisvalt kodutööna.

Vaatlus toetab järgmiste riikliku õppekava III kooliastme loodusteaduste ainekavade õppe- ja kasvatusesmärkide saavutamist:

- ♦ väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel, kasutab julgelt loovust;
- ♦ oskab vaadelda ja esitada loodusteaduslikke küsimusi;
- ♦ oskab planeerida ja koostöös teiste õpilastega läbi viia uurimust;
- ♦ analüüsib andmete usaldusväärsust, mõistab korduskatsete vajadust;
- ♦ esitab tulemusi tabelitena;

- ♦ teeb kogutud andmete põhjal järeldusi;
- ♦ rakendab matemaatilisi teadmisi ja oskusi loodusteaduslike probleeme lahendades;
- ♦ väärtustab vaadeldud liike eluslooduse tähtsa osana;
- ♦ hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- ♦ määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid.

TEGEVUSED ENNE VAATLUSI

Õpetaja näitab ja kirjeldab õpilastele kevadel kohatavaid liike klassiruumis, kasutades veebilinke ([vaatlusleht](#), [loodusheli.ee](#)).

Jagatakse ülesandeid õuesõppetunniks, mida keegi kaasa võtab, mille eest vastutab (*nt pildistamine, määrajate kasutamine, binoklid*), selgitatakse, kuidas koos töötada ja õues käituda. Lepitakse kokku reeglid ja ajakava.

TEGEVUSI PÄRAST VAATLUST

Pärast õuetundi, retke, vaatlusi vaadatakse koos üle tulemused, kas kõik said ühtemoodi aru liikide tunnustest, kuulsid lindude häälistsusi, pildistasid uuritavaid liike.

Koos võiks veebis postitada retkeblogisse või klassigrupi listi vaatluste elamusi.

Õpetaja paneb või õpilased panevad tulemused kirja ka veebis andmebaasidesse.

Eriline rõhk võiks III kooliastmes olla tolmeldajate teemal.

Lisaks peamisele vaatluslehele saavad õpilased täita tolmeldajate lisaprotokolli.



Taustainfo

Tolmeldamisel on tähtis osa taimede paljunemisel. Õite tolmutapisadest (taime isasosa) pärit õietolm satub tolmeldajale hõõrumise või langemise teel. Tolmeldajad viivad selle õietolmu järgmisele õiele, kus see kleepub emakasvundmele (emasosa). Tolmeldatud õis annab hiljem vilju ja seemneid.

Taimed ja tolmeldajad on arenenud miljonite aastate jooksul kõrvuti, seega on nende füüsiline kohastumine loodusliku valiku tulemus. Peaaegu 90% õistaimedest sõltub tolmllemisel umbes 200 000 loomtolmeldaja liigist. Enamik tolmeldajaid on putukad, kuid taimi tolmeldavad ka linnud, nahkhiired ja väikeimetajad.

Tolmeldamine toimub aastaringi, sh ka talvel – osa tolmeldavaid putukaid tegutsevad kõdunevates taimedes edasi. Kevadel vajavad tolmeldajad pärast talveund või põhjarännet toidu hankimiseks varakult õitsevaid taimi: kasutatakse sibulaid, kevadisi efemeere ja kevadel õitsevaid viljapuid.

Tolmeldaja **elupaik** sõltub tolmeldajast ja tema elutsükli etapist. Näiteks võivad mesilased kasutada oma pesade jaoks lehti, mulda, liiva, taimevaidke ja isegi hüljatud teokarpe, samas kui paljud liblikavastsed elavad ja toituvad ühel konkreetsel taimel. Inimtegevus – näiteks põllumajandus, elamuarendus ja tee-ehitus – võib tolmeldaja elupaika killustada, eraldades selle kohta, kus tolmeldaja elab, kohast,

kus ta toitu hangib. Toit ja puhas madal vesi peavad olema tolmeldajate elupaikadele sobivas kauguses.

Tolmeldajate populatsioonid on ohus. Aastakümneid kestnud kahjustamine, sh tolmeldajate elupaikade kadumine, lagunemine või killustamine, pestitsiidide ja herbitsiidide väärkasutus ning haigused, röövlomad ja parasiidid, on teinud haiget tolmeldajatele.

(Info on pärit Smithsonian Gardens'i näituse "Tolmeldamise uuring" tekstidest.)

Kuidas igaüks saab olla looduse kaitsja ja elurikkuse hoidja?

Kui õpilastel on koduaed, siis saavad nad koos vanematega ehitada putukatele elupaiku, näiteks nn putukahotelle, jätta aianurgas midagi niitmata ja kasvama (*nt nõgesed liblikate jaoks*), istutada taimi, mis sobivad kohalikele tolmeldajatele, vt soovitusi nt [siit](#).

Kui kooli ümbruses on roheala puudega, siis saab sinna paigutada pesakaste lindudele (*erinevate suuruste ja lennuavadega*

kastid) või nahkhiirtele ööbimiskaste, lisaks istutada taimi, mis sobivad kohalikele tolmeldajatele.

Tolmeldajad kevadel: [esitlus](#)

Lisalugemist:

- ◆ [Tolmeldajad ja nende kadu maailmas Euroopa Parlamendi infograafika: mis on mesilaste ja teiste tolmeldajate kadumise põhjused?](#)
- ◆ [Miks kaovad maailmast mesilased ja teised tolmeldajad?](#) Keskkonnaministeerium ja KIK, Rohegeenius.
- ◆ Sõber, Virve. [Esitlus: tolmeldajad \(põllumajandus\)maastikus.](#)
- ◆ Martin, Mati. [Pajulembesed putukad](#), Eesti loodus, 2006/6.
- ◆ Räpina aianduskooli blogi artikkel [„Tolmeldajad“](#).

FENOLOOGIAPROGRAMMI LISAPROTOKOLL III KOOLIASTMELE

Kuupäev:

Kool:

Klass:

Õpetaja nimi:

Õpilaste nimed:

.....

.....

Lisaandmed tolmeldajate vaatluste kohta

1. Mitut liiki lendavaid putukaid (*või erinevat putukarühma*) nähti pajude ümbruses

2. Nendest oli kimalasi, mesilasi, kärkseid, liblikaid, muud

3. Mitut liiki putukaid nähti teistel õistaimedel (*paiseleht, võilill*)

4. Nendest oli kimalasi, mesilasi, kärkseid, liblikaid..... , muud

5. Putukaid ei nähtud, sest

.....

6. Putukate arvukus kokku vaatlusaja jooksul oli (*üksikud, mõned, palju*)

Ülesanne peale vaatlust

1. Vali endale üks tolmeldaja: liblikas, mesilane, mardikas, kärbes, ööliblikas, koolibri.

2. Uuri internetist, milline on tolmeldaja lemmikõis/lemmik-õied.

Kirjelda seda nii palju kui saad:

💧 Õie värv:.....

.....

💧 Nektariviidad: (*olemas, puuduvad*)

💧 Lõhn: (*magus, haisev, värske, mahe, nõrk*)

.....

💧 Nektar: (*olemas, rikkalik, puudub, sügaval peidus*)

.....

💧 Õietolm: (*rikkalik, mõõdukalt, piiratud*)

.....

💧 Õie kuju:

.....



IV kooliaste

SEOSSED RIIKLIKU ÕPPEKAVAGA

Gümnaasiumiõpilased võivad teha lisaks liikide fenoloogilistele vaatlustele ka ilmavaatlusi ja leida seoseid ilma ja kliima vahel ning uurida ilmavaatluste andmebaasidest Eesti kliimamuutuste ulatust ja teha ennustusi/prognoose muutuste suundumuste kohta tulevikus.

Soovitame liituda ka [GLOBE programmiga](#) või uurida nende õppematerjale, mis käsitlevad atmosfääriuuringuid.

Vaatlus toetab järgmiste riikliku õppekava IV kooliastme loodusteaduste ainekava õpitulemuste saavutamist:

- ◆ hindab antropogeense teguri mõju ökosüsteemide muutumisele ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt looduskeskonda;
- ◆ suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi;

- ◆ rakendab loodusteaduslikku meetodit bioloogiaga seotud ülesandeid lahendades: plaanib, teeb ning analüüsib vaatlusi ja katseid ning esitab saadud tulemusi korrektselt verbaalses ja visuaalses vormis;

- ◆ oskab teha pikaajalisi vaatlusi eluta looduse tegurite kohta ja koostada ning esitada andmeid graafiliselt, kasutades IT-vahendeid.

TEGEVUSED ENNE VAATLUSI

- ◆ Õpetaja näitab ja kirjeldab õpilastele kevadel kohataavaid liike klassiruumis, kasutades veebilinke (vaatlusleht, loodusheli.ee).
- ◆ Jagatakse ülesandeid õuesõppetunniks, mida keegi kaasa võtab, mille eest vastutab, selgitatakse, kuidas koos töötada ja õues käituda. Lepitakse kokku reeglid ja ajakava.

TEGEVUSI PÄRAST VAATLUST

Pärast õuetundi, retke, vaatlusi vaadatakse koos üle tulemused, kas kõik said ühtemoodi aru liikide tunnustest, kuulsid

lindude häälightsusi, märkasid maastiku ja ilmastiku eripärasid, täitsid töölehed. Võimalusel pannakse vaatluste muljed blogisse või klassigrupilisti suhtlemise ja tegevuste ajaloo jaoks. Õpilased saavad kasutada andmeid ka oma loovtöö või uurimuse jaoks.

Õpetaja paneb või õpilased panevad tulemused kirja ka veebis andmebaasidesse.



GÜMNAASIUMIASTME FENOLOOGILISTE VAATLUSTE LISAPROTOKOLL

Kuupäev:

Kool:

Klass:

Õpetaja nimi:

Õpilaste nimed:

.....

.....

(Võimalusel kasutada Vernieri või Pasco seadmete andureid)

ILMAVAATLUSED

◆ Tuule suund (eestikeelsed ilmakaared):

◆ Tuule tugevus (kirjeldusena või pallides):

.....

◆ Sademete tüüp:

◆ Sademete kogus:

◆ Pilvisus (protsent taevaalaotusest):

◆ Pilvede tüüp:

◆ Temperatuuri miinimum ja maksimum ööpäeva kohta:

min

max

◆ Temperatuuri amplituud:

◆ Õhurõhk:

◆ Ilmastikunähtused (udu, härmatis, vms):

.....

◆ Päikesepaiste tundides:

◆ UV-kiirguse tase:

Võrrelge oma andmeid lähima vaatlusjaama andmetega
(www.ilmateenistus.ee/)

MAASTIKU ANDMED (VAATLUSPAIGA KOHTA):

◆ Kõrgus merepinnast:

◆ Asend suuremate objektide suhtes (*nt läänes asub maantee*):

.....

◆ Koosluse nimetus (*niit, mets, jõgi vms*):

.....

◆ Niiskusrežiim (*kuiv, märg, liigniiske, parasniiske*):

.....

◆ Üldine seisund (*kultuurmaastik, loodusmaastik*):

.....

Erilised tähelepanekud inimtegevuse kohta (*tallamine, raie, prahistus vms*):

.....

.....

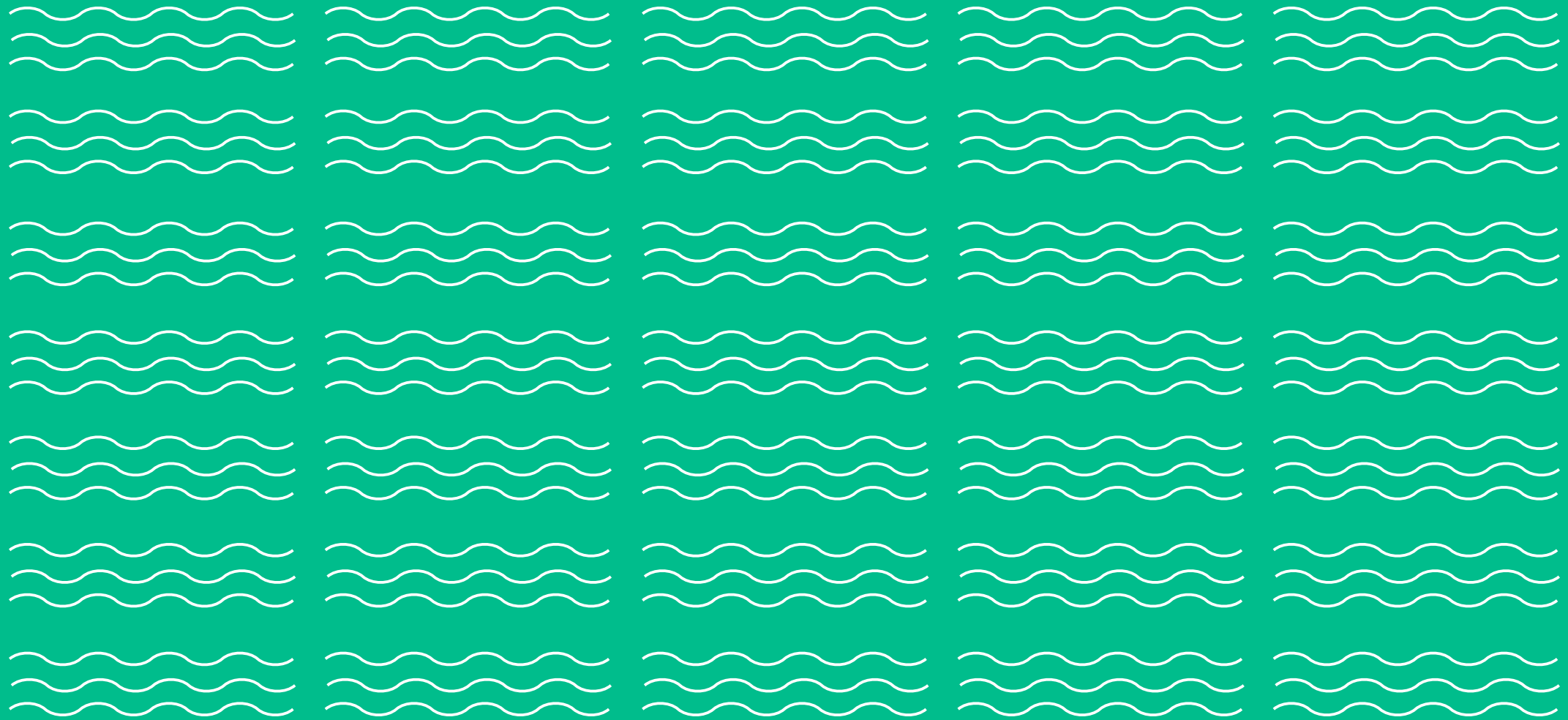
Tehke lisamärkmeid vaadeldud liikide esinemispaiga kohta (*nt liblikas puhkas kraavi kaldal kuivanud heinal*)

.....

.....

.....

.....



Tartu loodusmaja, 2022

