

## ÕHU KVALITEEDI MÄÄRAMINE BIOINDIKAATORITE ABIL UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekt (Baltic Sea Project)

Vaatlusi võib teha kogu aasta jooksul. Täidetud tööleht palun saata Eesti-sisesele programmijuhile  
aadressil: [urve.lehestik@gmail.com](mailto:urve.lehestik@gmail.com)

Kuupäev: ..... Õpetaja: .....

Kool: ..... Klass/grupp: .....

Looduslikud tingimused ja topograafiline olukord (rannik või sisemaa, künklik või tasane) .....

Võimalikud kohaliku saaste allikad: .....

### I OKASPUUD

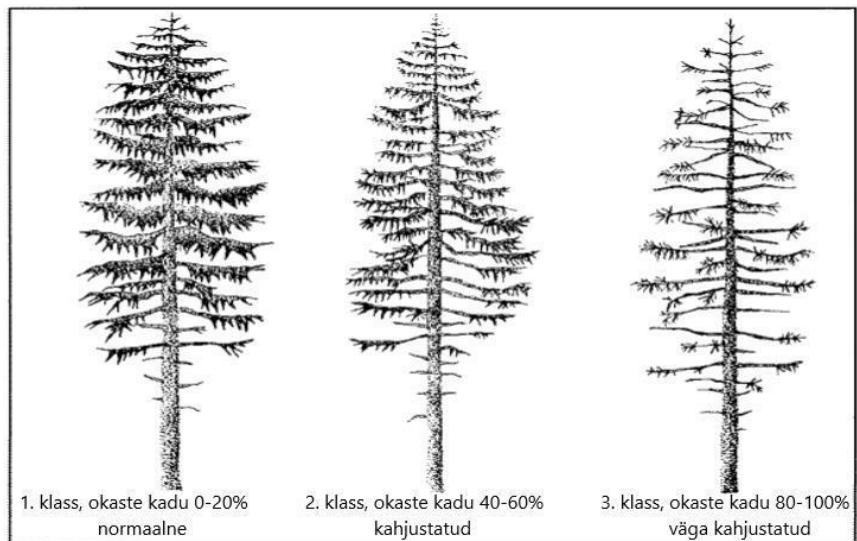
Vaadelge kuni kümnet täiskasvanud okaspuud ühest liigist, kuuski või mände.

Vaadeldavate okaspuude liiginimi (eesti või ladina keeles): .....

#### 1. OKASTE KADU

Joonisel on kujutatud okaspuid, mis on jaotatud kolme klassi vastavalt okaste kaole.

Joonis 1.  
Okaspuude  
klassid vastavalt  
okaste kaole.

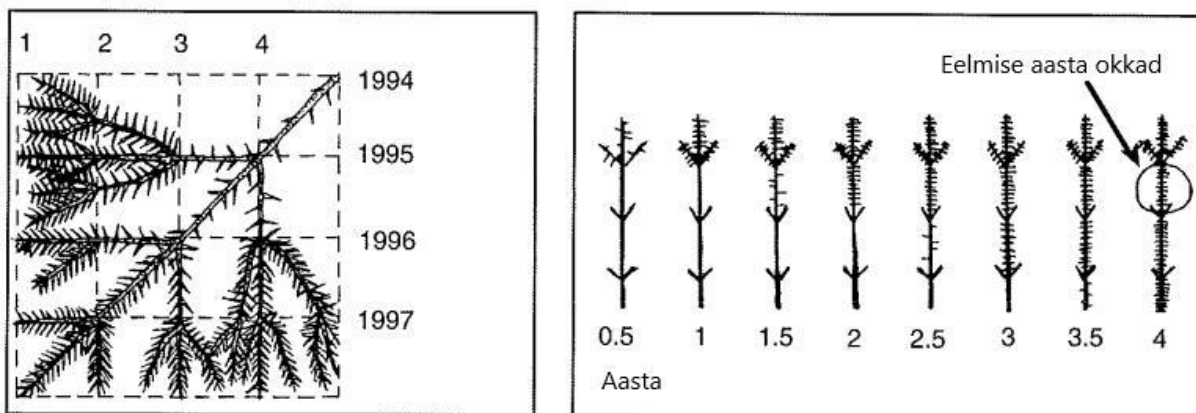


Liigitage kõik vaadeldud okaspuud sobivasse okaste kao klassi, märkige tulemused tabelisse ja arvutage okaste kao klasside keskmine väärtus.

Puu nr	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Keskmine väärtus
Okaste kao klass											

## 2. OKASTE VANUS OKSTEL

Joonistel on selgitatud, kuidas määrata, mitme aasta vanused okkad on okstel.



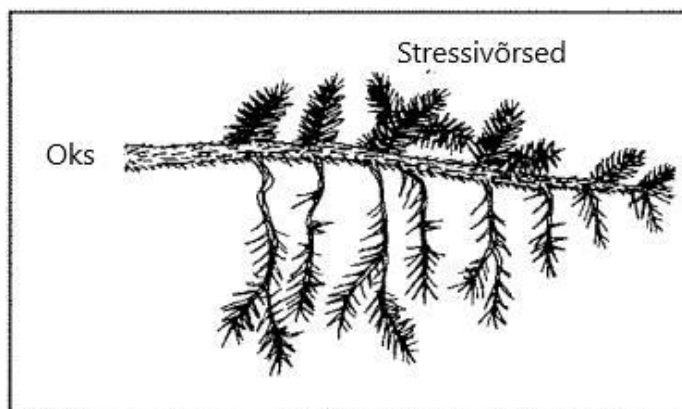
Joonis 2. Okaste vanuse määramine okstel

Leidke, mitme aasta okkad on kõikidel vaadeldud okaspuudel, märkige tulemused tabelisse ja arvutage keskmine väärtus.

Puu nr	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Keskmine väärtus
Okaste vanus											

## 3. STRESSIVÕRSETE ESINEMINE

Joon 3. Stressivõrseid kuuseoksal



Vaadeldge igal vaatlusalusel okaspuul 20 oksa ja vaadake, kas märkate okstel stressivõrseid.

Märkige tulemused tabelisse vastavalt skaalale: 1. klass: stressivõrseid esineb 0-4 oksal

2. klass: stressivõrseid esineb 5-9 oksal

3. klass: stressivõrseid esineb 10-20 oksal







Arvutage keskmine väärtus.

Puu nr	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Keskmine väärtus
Stressivõrsete esinemise klass											

## II SAMBLIKUD

Nõuded puudele, mille tüvedel vaadeldakse samblikke:  
kasvavad üksteise läheduses, kuid mitte teiste puude  
varjus tüved on sirged ja kasvavad otse, mitte kaldus  
ligikaudu ühevanused, diameetriga vähemalt 45 cm  
kuni 3 meetri kõrguseni ei tohi olla oksa, mis varjutaksid tüve  
kasvukoht ei tohiks olla veekogu ega sõidutee kõrval  
nähtamatute kahjustuste ja haigusteta

Samblikud jaotatakse talluse kuju järgi kolme rühma – koorik-, leht- ja põõsassamblikud.  
Joonisel on selgitatud, millise tallusega samblikud nimetatud rühmadesse kuuluvad.

<p>Kooriksamblikute tallus on madal ja kinnitub puukoorele tiheda koorikuna. Tallust ei ole võimalik koore küljest eemaldada.</p>		 <p><i>Lecanora conizaeoides</i></p>
<p>Lehtsamblükute tallus kinnitub tugevalt puukoorele, aga talluse served tõusevad vabalt puukoorest eemale.</p>		 <p><i>Hypogymnia physodes</i></p>
<p>Põõsassamblikute tallus on põõsasjas ja rippuv Tallus kinnitub puukoorele ainult ühest kohast.</p>		 <p><i>Evernia prunastri</i></p>

Joon 4. Koorik-, leht- ja põõsassamblike talluste iseärasused.

## 1. KOORIK-, LEHT- JA PÕÕSASSAMBLIKE LIIKIDE ARV

Samblikuvaatluseks leidke kuni 5 ühte liiki kuuluvat nõuetele vastavat lehtpuud.

Vaadeldavate lehtpuude liiginimi (eesti või ladina keeles): .....

Loendage iga puu tüvel kasvavate kooriksamblike, lehtsamblike ja põõsassamblike liigid. Vaatluskõrguseks on 0,5 – 1,5 meetrit maapinnast ja vaatlemiseks tuleb liikuda ümber tüve. Loendamise tulemused märkige tabelisse.

Puu nr	Kooriksambliku liikide arv	Lehtsambliku liikide arv	Põõsassambliku liikide arv	Tsoon
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Tsoonide keskmine väärtus:				

Õhu kvaliteedi tsooni leidmiseks kasutage alljärgnevat tabelit. Arvutage ka tsoonide keskmine väärtus.

Tsoon	Samblike esinemine
1	Samblikke ei esine.
2	Esinevad vaid mõned samblikuliigid – peamiselt kooriksamblike hulgast. Lehtsamblikest võivad esineda üksikud, näiteks harilik korpsamblik ( <i>Xanthoria parietina</i> ).
3	Esinevad nii koorik- kui ka lehtsamblike liigid ligikaudu võrdsetes kogustes. Lisaks teistele liikidele leidub ka harilik hallsamblik ( <i>Hypogymnia physodes</i> ).
4	Lisaks koorik- ja lehtsamblikele esinevad ka põõsassamblike liigid, näiteks kollane lõhnasamblik ( <i>Evernia prunastri</i> ), rihmsamblik ( <i>Ramalina sp</i> ), habesamblik ( <i>Usnea sp</i> ), narmassamblik ( <i>Bryoria sp</i> ).

1. tsoonis on õhk kõige saastatum, 4. tsoonis aga praktiliselt saastumata.

## 2. SAMBLIKE KATVUS

Samblike katvuse määramiseks %des kasutage läbipaistvast materjalist 100 cm<sup>2</sup> suurust ruudustikku, kus iga ruudu külje pikkuseks on 1 cm. Asetage ruudustik puutüvele 1,3 m kõrgusel maapinnast ja loendage eraldi ruudud, millesse jäävad koorik-, leht- ja põõsas-samblikud.

Loendamise tulemused märkige tabelisse.

Arvutage ka kõigi samblike katvuse % ja katvuste keskmine väärtus %des.

Puu nr	Kooriksamblike katvuse %	Lehtsamblike katvuse %	Põõsassamblike katvuse %	Kõigi samblike katvuse %
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Katvuste keskmine väärtus:				
Tsoon:				

Õhu kvaliteedi tsooni leidmiseks kasutage alljärgnevat tabelit.

Tsoon	Samblike katvuse %
1	0
2	Alla 25
4	Üle 35

## III VAHTRA-PIGILAIK

Vahtra-pigilaik (*Rhytisma acerinum*) (joon 5) on parasiitseen, kelle peremeesteks on harilik vaher (*Acer platanoides*), mägivaher (*Acer pseudoplatanus*) ja hõbevaher (*Acer saccharinum*). Seda seent on kõige parem märgata sügisel, mil ta moodustab vahtralehtedele pigimusti läikivaid laiike. Ta talvitub maapinnale langenud vahtralehtedes.

Vahtra-pigilaik on tundlik õhu saastuse suhtes ning saab areneda vaid väevliühenditest puhtas õhus.



Joon 5. Vahtra-pigilaik

Sügisel kui vahtralehed on langenud, leidke vaatluspiirkonnast 5 vahtrapuud, mis ei kasva üksteisele väga lähedal. Vaadeldage igalt vahtralt 10 lehte ja leidke lehtedelt vahtra-pigilaigud.

Vaadeldavate vahtrate liiginimi (eesti või ladina keeles): .....

Tsoon: .....

Õhu kvaliteedi tsooni leidmiseks kasutage alljärgnevat tabelit.

Tsoon	Vahtra-pigilaigu esinemine
1	Laike ei esine
2	Üksikud laigud esinevad ainult ühe vahtra lehtedel
3	2-4 vahtra lehtedel esinevad laigud
4	Kõikide vahtrate lehtedel esinevad laigud

#### IV ARUTELU

Missugused muutused keskkonnas mõjutavad õhu kvaliteeti? Missuguseid järeltusi saame vaatluste põhjal teha? Kuidas saame kodanikena kaasa aidata sellele, et meie elukeskkonna õhu kvaliteet oleks hea?

Rohkem infot UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekti kohta: <https://bsp.tartuloodusmaja.ee/>  
Küsimused õhu kvaliteedi harrastusteaduse programmis osalemise kohta võib esitada riiklikule programmijuhile:

Urve Lehestik, [urve.lehestik@gmail.com](mailto:urve.lehestik@gmail.com)

Võrgustikuga liitumiseks võtke ühendust riikliku koordinaatoriga:

Gedy Matisen, [gedy.matisen@tartuloodusmaja.ee](mailto:gedy.matisen@tartuloodusmaja.ee)