

# SÜSINIKURINGE MÄNG

---

**Eesmärk:** Kliimamuutuste põhjuste ja tagajärgede mõistmiseks on vaja mõista atmosfääri süsinikdioksiidi allikaid ja sidujad, nii aeroobses kui ka anaeroobses keskkonnas. Õpilased võtavad endale süsinikuaatomi rolli ja panevad kirja, milliseid süsinikuringe keskkondi nad külastavad. Nad võrdlevad ja vastandavad oma reisi klassikaaslaste reisidega.

**Vanus:** Põhikool, Gümnaasium.

**Aeg:** 10 minutit ettevalmistamiseks; 30-45 minutit mänguks.

## Töövahendid:

- Süsinikuringi mängutäring (lisa 1)
- Süsiniku reservuaari tööjaamad (lisa 2)
- Käärid
- Vanapaber
- Nöör või kaelapael
- Helmed (valged, helesinised, tumesinised, heleroheline, roosa, tumeroheline, oranž, lilla, hall ja pruun; kui mitte tingimata need, siis muud 10 selgelt erinevat värvi)
- Pliiatsid või pastakad

**Kui teil ei ole võimalus, et õpilased kasutaksid oma teekonna salvestamiseks helmeid, võite kasutada paberilehte.**

## Taust:

Süsihappegaas tekib ja neeldub meie atmosfääris pidevalt. Näiteks hingamisel tõmbab inimene sisse hapnikku ja laseb välja süsihappegaasi. Asju, mis neelavad süsihappegaasi, tuntakse ka siduja nime all. Nende hulka kuuluvad Maal kasvavad taimed ja meri. Asju, mis süsihappegaasi eritavad, kutsutakse allikateks. Paljud allikad on inimeste loodud. Süsihappegaas tekib näiteks puidu, gaasi, söe ja bensiini põlemisel.

Süsinikuringe väljendab süsiniku pidevat tsüklilist liikumist ja muutumist, eluta loodusest läbi elusorganismide uuesti eluta loodusesse tagasi. Süsinikuringes osalevad kõik Maa elukeskkonnad – õhk, muld ja vesi ning suurem enamus elusolendeid. Kõige olulisemad protsessid süsinikuringes on fotosüntees, hingamine, kõdunemine ja põlemine.

Et panna süsinikuringe kliimamuutusel tekkivate probleemide mõistmise konteksti, keskendume atmosfääri süsinikdioksiidi neeldumistele ja süsiniku saatusele pärast selle atmosfäärist eemaldamist. Kuna inimesed põletavad energia saamiseks fossiilkütuseid, eraldub atmosfääri suur hulk süsihappegaasi. See toob kaasa süsihappegaasi koguse suurenemise atmosfääris, mis omakorda tekitab kasvuhuoneefekti.

## Ettevalmistus:

A. Printige välja süsinikutsükli mängutäring: on kasulik, kuid mitte vajalik, kui iga tööjaama jaoks on rohkem kui üks täring.

B. Valmista ette täring: kasulik on täita täringud paberijäägist palliga. Täidetud täringud veerevad kergemini kui tühjad.

D. Printige välja jaamapunktid (värvilised või mustvalged).

E. Seadke iga jaam ruumis erinevasse kohta. Igas jaamas peaks olema:

1. Vähemalt üks täring. (Duplikaadid on eriti kasulikud atmosfääri ja pinnavee jaamade jaoks)

2. Postitatud jaamatähis, mida õpilased saavad ruumis ringi liikudes hõlpsasti näha.

3. Anum, mis on täidetud vastavat värvi helmestega.

F. Lõigake iga õpilase jaoks nöör või kaelapaela riba ja sõlmige üks ots kokku.

## Tegevus:

A. Arutlege koos õpilastega, miks süsinik on oluline (bioloogia ja kliima jaoks).

B. Öelge õpilastele, et nad mängivas süsinikuaatomi rolli, mis liigub läbi süsinikuringe. Vaadake üle veeringlus kui tuttav mõiste ja tutvustage veeringe termineid, nagu veehoidla, allikas ja siduja.

C. Uurige, millised reservuaarid süsinikuringe mängu kaasatakse.

Rääkige õpilastele, et on veel palju muid keskkondi, mida mäng ei hõlma, näiteks fossiilkütused.

D. Vaadake üle mängureeglid:

1. Õpilased jälgivad teekonda, lisades oma nöörile helme, mis tähistab igat külastatavat jaamapunkti.
2. Õpilased võiksid esmalt lisada helme, et nad ei unustaks, ja seejärel veeretada täringut
3. Õpilased peaksid täringu hoolikalt läbi lugema, et saada teavet protsessi kohta, mis viib neid ühest keskkonnast teise, ja seejärel minema vastavalt täringu juhiste järgmisesse jaama.
4. Kui täring käsib neil paigale jääda, peaksid nad enne uuesti veeremist lisama veel ühe sama värvi helme.
5. Ei ole mingit „eesmärki”, milleni nad püüavad jõuda, nad peaksid minema sinna, kuhu täringud nad viivad. Iga kord peaksid nad veeretama täringut ühe korra, ja see mis seal kirjas on nende edasine käik.
6. Õpilased peaksid jätkama liikumist läbi tsükli, kuni neil on 15 helmest nõõril.

E. Andke õpilastele nende lähtekoht.

F. Jälgige õpilasi, kui nad tsüklist läbi liiguvad ja tuletage neile vajadusel meelde reegleid.

G. Kui õpilased on oma tsükli lõpetanud, andke töölehed välja ja laske neil oma helmeste jada tagasi dekodeerida.

H. Las õpilased võrdlevad oma teekonda pinginaabriga.

I. Arutage õpilaste teekondi. Võimalike aruteluteemade hulka kuuluvad:

- 1.. Millised on protsessid, mis viivad süsiniku ühest keskkonnast teise? (Valige esiletõstmiseks mõned.)
2. Millised protsessid viivad süsiniku atmosfäärist veekogu setetesse?
3. Laske õpilastel mõtiskleda, millised keskkonnad ja protsessid pole mängu kaasatud (muld, fossiilkütused, settekivimid; fossiilkütuste põletamine ja vulkaanipursked). Laiendusena paluge õpilastel teha näidis täringuid, et kujutada nende keskkondade allikad ja sidujad ning nende vooge ja viibimisaegu.



### Lisa:

Kõrgema taseme õpilastele, kes kulutavad rohkem aega biogeokeemiliste tsüklite õppimisele, kohandage mäng teise elemendi, näiteks lämmastiku jaoks. Õpilased saavad otsustada, milliseid reservuaare kaasata ja kuidas esindada allikad, sidujad, vood ja viibimisaegu.

### Lisamaterjal:

<https://keskkonnaharidus.ee/et/oppematerjalid/keskkonnaklipp-susinikuringe>