

<p><b>Veekasutus nutikasvuhooones</b></p> <p>Õpilane uurib veekasutuse efektiivsust nutikasvuhooones kasutades risttahuka ruumala arvutamise oskuseid.</p>	<p><b>Õppeaine:</b> loodusõpetus (lõiming matemaatikaga)</p>
<p><b>Kooliaste:</b> 5 klass</p>	<p><b>Kestus:</b> 2 x 45 minutit</p>

**Tunni eesmärgid**

- 1) Õpilane väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana.
- 2) Õpilane kasutab loodusteaduslikku uurimust hindamaks kasutatava tarbevee hulka.
- 3) Õpilane arvutab risttahuka ruumala ja mõistab ruumala arvutamise vajadust igapäevaelus.
- 4) Õpilane tutvub vee puhastamise ja taaskasutamise võimalustega.

**Tunni ettevalmistus**

Õpilased on eelnevalt matemaatikas läbinud ruumala arvutamise teema.

Katse ettevalmistus ja katse käik:

- 1,5-2 nädalat enne töölehe täitmist külvavad õpilased herne seemneid: u 6 idandite karpi grupi kohta.
- HERNED ON KATSEKS SOBILIKUD TÄNU SUURELE LEHEMASSILE, MIS KASUTAB HULGALISELT VETT.
- Idandite karbid jagatakse võrdselt kahele nutikasvuhooone riiulile. Valgustingimused seatakse mõlemal riiulil samaks. Idanemise algfaasis toimub automaatkastmine mõlemal riiulil.
- Kui seemned on juba idanenud ja elujõulised, keeratakse ülemisel taimedega riiulil (ja ka tühjadel riiulitel) kastmiskraan kinni ning ülemise riiuli äravoolu toru alla asetatakse kogumisanum, et käsitsi kastmise vesi ei voolaks nutikasvuhooone kastmisanumasse (nii kraan kui äravool võivad asetseada küljekonsooli sees). Teisel riiulil automaatne kastmine jätkub. Kui ülejäänud riiulitel toimub samal ajal taimede kasvatamine, peab taimed jaotama ühtlaselt kõigi automaatkastetavate riiulite vahel ning katse lõpus tuleb tarbitud vee hulk automaatkastetud riiulite arvuga jagada. Õpetaja lepib kasvuhooone kasutajatega kokku, et katse jooksul kastmisvee anumasse vett juurde ei lisata.
- Katse esimesel päeval (eelistatult esmaspäeval) fikseeritakse vee kogus, mis on nutikasvuhooone risttahukakujulises veeanumas. Kui kasvuhoonet toitev veeanum ei ole risttahuka kujuline, tasub katse ajaks asendada veeanum risttahuka kujulisse anumaga, et õpilased saaksid kasutada oma teadmiseid risttahuka ruumala arvutamisel.
- Katse viimane faas toimub eelistatult nädala lõpus, et kastmiskatse saaks võimalikult pikalt toimuda. Õpilased viivad kasvatatud võrsed koju tarbimiseks.

### ***Esimese tunni kirjeldus***

1. Õpetaja palub õpilastel meenutada, kas igas Eesti piirkonnas on joogivett piisavalt (Arutelu Ida-Virumaa kaevanduspiirkonna talude teemal).
2. Õpetaja tutvustab õpilastele uudist põuaperioodist Kesk- ja Lõuna-Euroopas ning sellest, kuidas osades Euroopa piirkondades aia kastmiseks vee tarbimine põua ajal keelustatakse.
3. Õpetaja palub õpilastel ennustada, kas koolile võrseid kasvatav nutikasvuhooone toimib veesäästlikumalt kui käsitsi kastev inimene.
4. Õpetaja jagab õpilastele töölehed ning ühiselt minnakse automaatse kasvuhooone juurde.
5. Õpetaja abiga mõõdab klass nädala algul kasvuhooone veeanusmas oleva veesamba kõrguse, pikkuse ja laiuse, teeb töölehele vastava joonise ning arvutab veesamba ruumala ( $\text{cm}^3$ ).
6. Õpetaja näitab õpilastele, et taaskasutatavat vett nutikasvuhooones on vaja puhastada (sõelaga/filtriga).
7. Õpilased jagatakse gruppidesse ning iga grupp saab kohustuse nädala ühel päeval, kasta mõõtenõu abil käsitsi ülemise riuli taimi.
8. Õpetaja laseb õpilastel läbi mängida kastmisprotsessi. Õpilased peavad mõõtenõu abil kastmise ajal töölehele kirja panema, mitu milliliitrit ( $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$ ) vett nad kokku kogu riulitäie taimede kastmiseks kasutasid. Taimed ei tohi ei närtsida ega olla üle kastetud.
9. Alumisel riulil jätkub automaatkastmine, sinna vett ei lisata.

### ***Teise tunni kirjeldus***

1. Õpilased lähevad nutikasvuhooone juurde ja mõõdavad uuesti, kui suur on kastmisanumasse järele jäänud vee ruumala ( $\text{cm}^3$ ) ning panevad tulemuse töölehele kirja.
2. Õpilased arvutavad, kui palju võrreldes algse ruumalaga on vee ruumala vähenenud (see näitabki automaatkastmisel kulunud vee kogust). Kui automaatkastmisel kasteti korraga mitut riulit, tuleb mõõtmisel saadud vähenenud vee ruumala jagada kastetud riulite arvuga.
3. Õpilased liidavad kokku kõigi gruppide poolt käsitsi kastmisel kulutatud vee ruumala ja esitavad tulemuse ühikutes  $\text{cm}^3$ .
4. Õpilased teevad töölehele märkmeid taimede kasvu ja katset mõjutanud faktorite kohta. Õpetaja selgitab, et pinnalt aurumine toimub pidevalt igal temperatuuril.
5. Õpetaja palub õpilastel arutleda, kas nutikasvuhooones taaskasutatakse kastmisvett, mis taimekarpidest mööda voolab. Toimub arutelu, kas käsitsi kastmisel üle jäävat ja üle serva voolanud vett taaskasutatakse?
6. Õpilased võrdlevad, kas ise kastes kulus katse jooksul rohkem või vähem vett kui automaatkastmisel (sõltub sellest, kui säästlikult ja üle ääre loksutamata õpilased kastavad). Mida pikem on katse kestus, seda selgemad erinevused tulevad kastmises.
7. Õpetaja palub õpilastel arutleda, kuidas toimub vee puhastamine õpilaste endi kodudest väljuvas veesüsteemis. Võib rääkida ka sellest, kui täielikult taaskasutatakse vett kosmosejaamas.

### ***Hindamine***

Suuline refleksioon tunni lõpus.

**Veekasutus nutikasvuhooones**  
Tööleht 5. klass

Nimi:  
Klass:

Eelteadmised:

Töö eesmärk: Uuri grupitööna, kas nutikasvuhooone kasutab taimede kasvatamiseks vähem või rohkem vett kui käsitsi kastev inimene.

Töövahendid: Pikk joonlaud/mõõdulint, mõõteanum kastmiseks.

Töökäik:

Katse esimene päev:

- Täida lahtrid: Automaatkastmisega riiulil asub ..... (mitu?) karpi herneid, käsitsi kastetaval riiulil asub.....(mitu?) karpi herneid. Kas herne võrsed on katse algul erinevatel riiulitel sarnase või erineva kasvuga? .....(selgita erinevust).
- Tee risttahuka joonis, mõõda mõõdulindiga risttahuka kujulise veesamba mõõdud (cm) katse alguses ja arvuta risttahuka ruumala (cm<sup>3</sup>):

Risttahuka joonis (lisa veesamba mõõdud joonisele):	Arvutuskäik:  $V = \dots\dots\dots$  $V = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$
---	---

- Nutikasvuhooone kasutab tagasi valgunud vee puhastamiseks.....(mida?).
- Minu kastmiskord on .....(kuupäev) kell.....
- Mina lisisin käsitsi kastes taimedele..... ml vett. Kokku lisis minu grupp taimedele.....=.....ml vett (liida grupikaaslaste poolt lisatud vee kogused).

Katse viimane päev:

- f) Mõõda katse lõpus mõõdulindiga risttahuka kujulise veesamba mõõdud (cm), tee risttahuka joonis, märgi mõõdud joonisele ning arvuta risttahuka ruumala (cm<sup>3</sup>):

Risttahuka joonis (lisa veesamba mõõdud joonisele):	Arvutuskäik:  $V = \dots\dots\dots$  $V = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$
---	---

- g) Täida lüngad ja arvuta, kui palju vett kulutas automaatkastmisega kasvuhoone herneste kasvatamisel.....päeva (katse pikkus) jooksul:

Veesamba ruumala katse algul oli.....cm<sup>3</sup>, veesamba ruumala katse lõpus oli .....cm<sup>3</sup>.

*Kasutatud vee ruumala = vee ruumala enne – vee ruumala pärast*

Kasvuhoone kasutatud vee ruumala:..... (arvutuskäik).

Kui kasvuhoone kasutas vett ka teiste riulite kastmiseks, jaga saadud arv automaatkastetud riulite arvuga:.....(arvutuskäik).

Kasvuhoone kulutas ühe riuli kastmiseks:.....cm<sup>3</sup> vett.

- h) Kogu klass lisis käsitsi kastes kokku..... ml = .....cm<sup>3</sup> vett (liida kõikide gruppide käsitsi lisatud vee kogus kokku).

- i) Vasta/vali õige: Herne võrsed on katse lõpul erinevatel riulitel sarnase/erineva kasvuga.....(selgita erinevust).

Osa kastmisveest aurustus/ei aurustunud riuli ja veeanuma pinnalt. Osa veest aurustus/ei aurustunud mulla pinnalt ja lehtedest. Nutikasvuhoone taaskasutab/ei kasuta järele jäänud kastmisvett. Käsitsi kastja taaskasutab/ei kasuta järele jäänud vett.

**Järeldus** (Vali õige): Nutikasvuhoone kasutas herneste kasvatamisel rohkem/vähem vett kui käsitsi kastjad. Nutikasvuhoone on/ei ole parem kastmisvee ülejääkide taaskasutaja.