



## Täiendkoolituse programm põllumajandustootjatele „Põllumajanduse hajukoormuse vähendamine veekogumitele“ (E3.3)

---

Tallinn 2022

Koostanud:

*Alar Astover, Karin Kauer*

*Eesti Maaülikool, põllumajandus- ja keskkonnainstituut, mullateaduse õppetool*



*Arvo Iital*

*Tallinna Tehnikaülikool, Ehituse ja arhitektuuri instituut, vee- ja keskkonnatehnika uurimisrühm*

**TAL  
TECH**

Koolitusprogramm on valminud LIFE IP CleanEST projekti raames, mida rahastavad Euroopa Komisjoni LIFE programm ja Eesti riik. LIFE programmi rahastusleping nr LIFE17 IPE/EE/000007. Aruanne kajastab autorite seisukohti ja Euroopa Komisjon ei vastuta sisu kasutamise eest.

## Sisukord

---

Summary .....	4
Koolitusprogrammi üldinfo .....	5
1. Moodul „Aineringed põllumajanduses“ .....	6
2. Moodul „Toiteelementide bilansi arvestamine põllumajanduses“ .....	8
3. Moodul „Veekogumite kvaliteedinäitajad ja seisund“ .....	10

## Summary

The training program „Reducing diffuse pollution of water by agriculture“ consists of three modules and their narrower subtopics. According to the needs of the target group, the modules can be combined as a whole or by specific subtopics to carry out continued training both within the CleanEST project and on a broader basis. The target group is not limited to farmers, but its potential beneficiaries are officials, agricultural advisors, vocational and higher education teachers. The main learning outcomes and covered topics are described in the current training program. The content of the trainings and teaching and instructional materials are constantly updated. The created program and the trainings based on it support the increase of awareness of the possible environmental impact of agriculture and the possibilities of its minimization. The main focus is how to reduce nitrogen (N) and phosphorus (P) flows from agriculture to water bodies.

Training program modules:

- Substance and nutrient cycles in agriculture
- Calculation of nutrient balances
- Quality indicators and condition of water bodies

General learning outcomes. After successful completion of the training program, the participant:

- is aware of the possible effects of agricultural production on the status of water bodies;
- knows the main flows and processes of nitrogen and phosphorus cycles in the agroecosystem;
- is able calculate plant nutrient balances and consider these results in fertilization plans;
- is aware of legislative regulations and water protection measures related to agriculture and fertilization.

## Koolitusprogrammi üldinfo

Koolitusprogramm koosneb kolmest moodulist ning nende kitsamatest alateemadest. Vastavalt sihtrühma vajadustele saab mooduleid tervikuna või alateemade kaupa kombineerida täiendkoolituste läbiviimiseks nii CleanEST projekti raames kui ka laiemapõhjaliselt. Sihtrühm ei ole piiratud ainult põllumajandustootjatega, vaid selle võimalikud kasusaajad on ametnikud, konsulendid ning kutse- ja kõrgharidusõppe läbiviijad. Koolitusprogrammis on kirjeldatud peamised õpiväljundid ning käsitletavat teemasid. Koolituste sisu ning õppe- ja juhendmaterjale uuendatakse järjepidevalt. Loodud programm ja sellel tuginevad koolitused toetavad teadlikkuse kasvu põllumajanduse võimalikust keskkonnamoormusest ning selle minimeerimise võimalustest. Peamine fookus on kuidas vähendada põllumajandusest pärineva lämmastiku (N) ja fosfori (P) voogusid veekogumitesse.

Koolitusprogrammi moodulid:

- Aineriingid põllumajanduses
- Toiteelementide bilansi arvestamine
- Veekogumite kvaliteedinäitajad ja seisund

Üldised õpiväljundid. Koolitusprogrammi eduka läbimise järel osaline:

- on teadlik põllumajandustootmise võimalikest mõjudest veekogumite seisundile;
- teab agroökosüsteemi lämmastiku- ja fosforiringe peamisi voogusid ja protsesse;
- oskab arvutada taimetoiteelementide bilansse ning arvestada neid tulemusi väetamise planeerimise;
- on teadlik väetamisega seotud seadusandlikest regulatsioonidest ja veekaitse meetmetest.

## 1. Moodul „Aineringed põllumajanduses“

Põllumajandustegevusega kaasneb paratamatult koormus ökosüsteemidele. Teadlikkus ja arusaamine võimalikest keskkonnamõjudest on väga oluline põllumajanduse jätkusuutlikkuse tagamisel ning praktiliste maakasutusotsuste kujundamisel.

Täiendkoolituse mooduli peamised **eesmärgid** on:

- anda üldised teadmised põllumajandustootmise võimalikest keskkonnamõjudest;
- teadvustada väetiste ja pestitsiidide kasutamisega ning silomahla käitlemisega kaasnevaid ohte veekogumitele;
- anda spetsiifilisemad teadmised agroökosüsteemide lämmastiku- ja fosforinge eripäradest (sh võimalikest kadudest vette);
- suurendada teadlikkust tasakaalustatud väetamise rollist N ja P kadude vähendamisel;
- aidata kaasa kestlike põllumajanduspraktikate ja veekaitsemeetmete rakendamisele.

**Õpiväljundid.** Mooduli eduka läbimise järel osaline:

- on teadlik põllumajandustootmise olulisematest keskkonnamõjudest ning võimalustest potentsiaalse saastekoormuse vähendamisest veekogumitele;
- omab üldist arusaamist lämmastiku- ja fosforiringest ning teab kuidas erinevad põllumajanduspraktikad seda mõjutavad;
  - on teadlik väetamise seostest aineringetega ning toitainete kadude minimeerimise võimalustest;
  - on teadlik integreeritud taimekaitse põhimõtetest ning Eestis enamlevinud põllukultuuride integreeritud taimekaitse suunistest;
  - on teadlik põllumajandustegevusele seatud keskkonnanõuetest ja seadusandlikest regulatsioonidest.

### **Käsitletavad teemad**

Põllumajandus kui ökosüsteemi teenuste tagaja ja ohustaja.

Põllumajanduse mõju ökosüsteemi ainevoogudele.

Ainete võimalikud kaod taime- ja loomakasvatusest (lendumine, leostumine, erosioon).

Hajukoormus, punktreostus.

Integreeritud taimekaitse põhimõtted, pestitsiidid ja nende võimalik sattumine veekogumitesse.

Silomahla omadused ja mõju veekogumitele.

Biogeensed elemendid põllumajanduses.

N ja P ringe ökosüsteemis.

N peamised vormid ja nende muundumise protsessid.

Taimede toitumise ja tasakaalustatud väetamise alused.

Erinevate väetiste omadused ja eripärad.

Väetamise optimeerimise ökoloogilised, agronoomilised ja sotsiaalmajanduslikud hüved.

Põllumajandusliku tegevusega seotud keskkonnavaline seadusandlik regulatsioon.

Veekaitsemeetmed ja nende rakendamine.

### **Soovituslikud õppematerjalid**

[Väetamise ABC.](#)

[Mulla ABC seeriaväljaanne.](#)

[Hea põllumajandustava.](#)

[Pinna- ja põhjavee seire tulemused Viru alamvesikonnas. LIFE CleanEst projekti uuring uuring \(C10.1\)](#)

[Integreeritud taimekaitse.](#)

[Integreeritud taimekaitse suunised.](#)

[Veeseadus.](#)

[Taimekaitseseadus.](#)

Koolituste slaidid/salvestused.

## 2. Moodul „Toiteelementide bilansi arvestamine põllumajanduses“

Elutegevuseks on hädavajalikud mitmed keemilised elemendid, mille vood ja tasakaal on võtmetähtsusega ökosüsteemi toimekuse ja seisundi kujunemisel ning inimkonna kestmisel. Nende elementide piisavas koguses, sobivas vormis ja õigel ajal kättesaadavus taimedele ja mullaelustikule määrab suuresti põllukultuuride saagikuse. Samas võib nende liigne üleküllus viia kadudeni kas vette või õhku. Veekaitstes loetakse kõige olulisemaks lämmastiku (N) ja fosfori (P) üle arvepidamist. Käesolev täiendkoolituse moodul keskendub nende elementide bilansi arvestamise võimalustele põllumajanduses.

Täiendkoolituse mooduli peamised **eesmärgid** on:

- anda üldised teadmised toiteelementide bilansiarvestuse peamistest meetodikatest põllumajanduses;
- suurendada teadlikkust toiteelementide bilansiarvestuse olulisusest ja tõlgendamisest tootmise tõhustamise ja keskkonnanahoiu eesmärgil;
- aidata kaasa bilansikalkulaatorite rakendamisele ja kestlike põllumajanduspraktikate rakendamisele.

**Õpiväljundid.** Mooduli eduka läbimise järel osaline:

- on teadlik toiteelementide bilansiarvestuse olulisusest ning tulemuste tõlgendamise võimalustest;
- omab arusaamist N ja P bilansi seostest põllumajanduse keskkonnamõjuga ja tootmise jätkusuutlikkusega;
  - oskab kasutada põllupõhist NPK bilansikalkulaatorit ning selle tulemusi väetamise planeerimisel arvestada.
  - on teadlik toiteelementide kasutamise efektiivsuse arvestamise põhimõtetest.

### **Käsitletavat teemasid**

Toiteelemendid ja nende ringed põllumajanduses.

Bilansi arvestamise põhimõtted.

N ja P bilansiarvestuse võimalikud meetodid.

Sisend- ja väljundnäitajate määramatus ning arvestamine.

Toitainete kasutamise efektiivsus (sisendi/väljundi suhe).



Taluvärava bilanss.

Maa ja mulla bilanss.

N ja P bilansid – globaalne, regionaalne, riiklik ja lokaalne vaade.

Bilansinäitajate tõlgendamine ja rakendamine väetamise planeerimisel.

Põllupõhise NPK kalkulaatori kasutamine.

### **Soovituslikud õppematerjalid**

[Väetamise ABC.](#)

[NPK bilansikalkulaator.](#)

[NPK bilansikalkulaatori juhendmaterjal \(sh näidisarvutused\).](#)

Koolituste slaidid/salvestused.

### 3. Moodul „Veekogumite kvaliteedinäitajad ja seisund“

Veekvaliteet ja veeressursi piisavus sõltub nii looduslikest tingimustest kui ka inimõjust. Hea kvaliteediga vesi peab tagama sobivad tingimused vee-elustikule ja rahuldama inimeste vajadusi joogivee, suplusvee ning tööstuses ja niisutamiseks kasutatava vee järele. Sellest tulenevalt on veepoliitika ja veemajanduse üldised eesmärgid:

1. tagada kõigile ligipääs piisavas koguses hea kvaliteediga veele;
2. tagada, et kõik veekogud vastaksid minimaalsetele kvaliteedinõuetele;
3. kaitsta veekogusid, mis on:
  - tundlikud heitvee suhtes, mis soodustab eutrofeerumist ja reostumist ohtlike ainetega,
  - joogivee allikaks,
  - looduslikult tundlikud, nt põhjavesi karsti tõttu.

Täiendkoolituse mooduli peamised **eesmärgid** on:

- tutvustada suundumusi veepoliitikas ja peamisi tegureid, mis veekvaliteeti ja veekasutust mõjutavad;
- selgitada bioloogilisi, füüsikalisi-keemilisi ja hüdro-morfoloogilisi veekvaliteedi näitajaid, mille alusel hinnatakse veekvaliteeti ja veekogumite seisundit;
- selgitada, kuidas määratletakse pinna- ja põhjavee kogumite koondseisundit;
- selgitada, kuidas toimub veekogumitele meetmete väljatöötamine ja nende rakendamine;
- õpetada, kuidas otsida informatsiooni veekogumite seisundi kohta ning nendele planeeritud meetmete kohta.

**Õpiväljundid.** Mooduli eduka läbimise järel osaline:

- omab arusaamist veepoliitika peamistest eesmärkidest;
- on teadlik olulisematest veekvaliteeti mõjutavatest teguritest;
- on kursis veekogumi ökoloogiliste, keemilise ja koondseisundi hindamise üldpõhimõtetega;
- on teadlik kuidas veekvaliteedi parandamise ja hoidmise meetmeid planeeritakse;
- oskab leida informatsiooni konkreetsele veekogumile/valgalale planeeritud meetmete kohta;
- oskab otsida informatsiooni konkreetse piirkonna veekogumi seisundist.

## **Käsitletavad teemad**

Veepoliitika peamised eesmärgid.

“Hea veekvaliteedi” sisu.

Veekvaliteedi näitajad (pinnavesi, põhjavesi, rannikumeri).

Veekogumi ökoloogilise seisundi hindamine, selle komponendid ja seisundiklassid.

Veekogumi keemilise seisundi hindamine, selle komponendid ja seisundiklassid.

Veekogumi koondseisundi hindamine ja seisundiklassid.

Seisundite hindamise eripärad pinna- ja põhjaveekogumites.

Veekogumite meetmete planeerimine ja rakendamine.

## **Soovituslikud õppematerjalid**

[A. Ader, U. Tartes. 2014. Veeteemaline õpimapp. Tallinn. Keskkonnaamet.](#)

[Pinnaveekogumite ja territoriaalmere seisundiklasside määramise kord.](#)

[Põhjaveekogumite seisundi määramiseks kasutatavad näitajad.](#)

[Prioriteetsete ohtlike ainete ja vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused.](#)

[Veemajanduskavade meetmeprogramm 2022-2027.](#)

[Maa-ameti kaardirakendus “Veemajanduskavad 2022-2027”.](#)

Koolituse slaidid/salvestused.

Täiendkoolituse programm põllumajandustootjatele „Põllumajanduse hajukoormus veekogumitele“. Alar Astover, Karin Kauer, Arvo Iital. Eesti Maaülikool, TalTech 2022.

