



CANSAT

CanSat Eesti juhend

2024 – 2025

TÜ Tartu observatoorium, ESERO Eesti projekti raames



Sisukord	
Sissejuhatus.....	4
Mis on CanSat?.....	4
CanSati projekti hariduslik väärtus	5
Missioonid ja eesmärgid	5
1. Esmane missioon.....	5
2. Teine missioon	5
Registreerimine, tingimused, alagrupid, hindamine, auhinnad ja tähtajad	6
Tingimused võistkondadele	6
Alagrupid	7
Hindamine	7
Hinnatavad aspektid.....	7
Auhinnad	8
Tähtajad	8
Tehnilised nõuded ja eelarve	9
1. Mõõtmed ja kaal	9
2. Toitesüsteem.....	9
3. Keelatud materjalid.....	9
4. Langevari.....	9
5. Funktsionaalsus.....	10
6. Täiendavad soovitused	10
Eelarve nõuded	10
Vastutus meeskonna juhtimise eest	10
Mentori roll	11
Mentori leidmine:.....	11
Tehnilised tööd ja missiooni ettevalmistamine	11
Tehnilised tööetapid	11
CanSat NeXt komplektid	12
Tasuta komplektid koolitusel osalejatele	12
Paindlikkus komponentide valikul	12
Täiendavad vajadused missioonide täitmiseks.....	12
Aruandlus	13
Aruandlusgraafik.....	13
Lõppvõistlus Tallinna Teletornis	13
Lõppvõistluse nõuded	13
Stardipäeva tegevused.....	13

Esitluse sisu soovitus	14
Juhendajakoolitus	15
Kontaktid	16
ESERO Eesti	16
Edasine tugi	16
Lisa 1: Aruandlus ja raportid	17
Aruannete tüübid ja juhised	17
1. Esialgse disaini - projekteerimisülevaade	17
2. CanSat on valmis - detailne projekteerimisülevaade	17
3. Lõpparuanne	17
Aruandluse nõuded	17
Täpsustused	17
Aruannete ülesehitus	18
Projekti detailid	18
Tehniline disain ja testimine	18
Stardipäeva ettevalmistus	18
Õppetunnid ja kokkuvõte	18

Sissejuhatus

CanSati üleskutse on purksatelliidi ehitamise ja lennutamise võistlus, kus saavad osaleda **14 kuni 19-aastased noored** 3–6-liikmelise võistkonnana. Projekti eesmärk on pakkuda praktilist õpikogemust ja arendada oskusi, mis on vajalikud **teaduse, inseneeria ja tehnoloogia valdkondades**.

CanSat on **innovatiivne ja praktiline õpilaspõhine projekt**, kus õpilased ehitavad oma purksatelliidi, kasutades **CanSat Next komplekti, Arduinot** või mõnda muud mikrokontrollerit. Projekt ühendab tehnoloogia, füüsika ja programmeerimise, võimaldades osalejatel arendada **meeskonnatööd ja insenerioskusi. 2024/2025 aastal** on CanSati üleskutse ja lõppvõistlusel osalemine avatud kõigile huvitatud noortele. Lõppvõistlus toimub 2025. aastal aprillikuu lõpus Tallinna Teletornis. Täpne toimumise aeg ja kava avaldatakse veebilehel www.esero.ee

CanSati üleskutse viib läbi **Tartu Ülikooli Tartu observatoorium ESERO Eesti** projekti raames. ESERO (*European Space Education Resource Office*) on **Euroopa Kosmoseagentuuri (ESA), Tartu Ülikooli Tartu observatooriumi** ning kohalike partnerite ühine projekt, mis toetab üldharidust ja suurendab teadlikkust kosmosevaldkonnast.

Mis on CanSat?

CanSat on tõelise satelliidi **simulatsioon**, mis on integreeritud karastusjoogi purgi mõõtmetesse. Õpilaste ülesanne on sobitada satelliidi peamised alamsüsteemid, nagu:

- akud,
- mikrokontroller (nt ESP32, Arduino),
- andurid ja sidesüsteemid,

joogipurgi **kompaktsesse suurusesse**, vaata joonis 1.

Eestis korraldatakse CanSati võistlus **2025. aasta kevadel**, kus õpilaste ehitatud CanSatid ehk purksatelliidid heidetakse alla **Tallinna Teletornist**. Langevarjuga alla laskumise ajal peab CanSat täitma **kaks missiooni**:

1. Esimene missioon hõlmab **õhutemperatuuri ja õhurõhu mõõtmist** ning andmete edastamist maajaama.
2. Teise missiooni eesmärgi valivad meeskonnad ise. Selleks võib olla mõni teaduslik eksperiment, tehnoloogiline uuendus või insenertehniline demonstratsioon.

CanSat peab edastama maapealsesse jaama vähemalt esimese missiooni andmed igal sekundil ja maanduma turvaliselt.



Jooni 1. CanSat-i mõõtmed ja mass

CanSati projekti hariduslik väärtus

CanSatid pakuvad õpilastele ainulaadset võimalust omandada praktiline kogemus, mis on inspireeritud **tõelistest kosmoseprojektidest**. Meeskonnad vastutavad ise projekti **kõigi etappide eest**:

- missiooni eesmärkide valimine;
- projekteerimine ja süsteemide integreerimine;
- katsetamine;
- käivitamiseks ettevalmistamine;
- kogutud andmete analüüsimine ning tulemuste aruandlus.

Projekti käigus õpilased:

- omandavad kogemusi **tegevuspõhise õppimise kaudu**;
- tutvuvad uurimispõhise metoodikaga, mis on oluline, et töötada **teadus- ja tehnikavaldkonnas**;
- õpivad, kinnistavad ja rakendavad oma teadmisi **tehnoloogiast, füüsikast ja programmeerimisest**;
- mõistavad **koordineerimise ja meeskonnatöö olulisust**;
- arendavad nii oma kirjalikku kui ka suulist **suhtlemisoskust**.

CanSati projekt on seega palju enam kui vaid tehniline väljakutse. See on **tõeline inseneriprojekti elutsükli kogemus**, mis aitab õpilastel arendada oskusi, mida on vaja tulevases teadus- ja tehnoloogiavaldkonnas karjääri tehes.

Missioonid ja eesmärgid

1. Esmane missioon

Kõik CanSatid peavad täitma esmase missiooni, mis on ette nähtud satelliidi baassüsteemide funktsionaalsuse demonstreerimiseks:

- **Õhutemperatuuri ja -rõhu mõõtmine:** CanSat peab mõõtma õhutemperatuuri ja õhurõhku reaalsajas.
- **Andmete edastamine maapealsele jaamale:** mõõdetud andmed tuleb edastada igal sekundil maapealsele sidejaamale.

2. Teine missioon

Teine missioon annab meeskondadele vabaduse valida loomingulise ja/või tehnoloogilise eesmärgi, mis võib olla teaduslik eksperiment, tehnoloogiline uuendus või insenertehniline demonstratsioon.

Näited teise missiooni eesmärkidest:

1. **Täiustatud telemeetria**

Lisada täiendavate andmete mõõtmine ja edastamine, nagu kiirendus, niiskus, magnetvälja tugevus või GPS-koordinaadid.

2. Telekäsud

Võimaldada CanSatil vastu võtta käske maapealsest jaamast, näiteks lülitada andur sisse/välja või muuta mõõtmiste sagedust.

3. Suunatud maandumine

Lisada mehhanismid, mis võimaldavad CanSatil maanduda sihtmärgi lähedusse. See võib hõlmata juhitavaid tiibu või dünaamilist langevarju.

4. Teaduslik eksperiment

Katsetada keskkonnatingimusi, näiteks mõõta kiirguse intensiivsust, atmosfääri koostist või koguda mikrobiootilisi osakesi õhust.

5. Uuenduslik maandumissüsteem

Näidata uusi maandumistehnoloogiaid, näiteks õhkpadi või turvapadjasüsteemi kasutamine maandumise pehendamiseks.

6. Tehnoloogiline demonstratsioon

Demonstreerida õpilaste enda loodud seadmeid või süsteeme, näiteks miniatuursete päikesepaneelide energiahalduse süsteemi töötamist.

Registreerimine, tingimused, alagrupid, hindamine, auhinnad ja tähtajad

CanSat Eesti võistlusel saavad osaleda **vaid eelnevalt registreeritud** võistkonnad. Võistkondade registreerimine toimub **ESERO Eesti kodulehel** (esero.ee) oleva registreerimisvormi kaudu. Võistkonnad peavad registreeruma hiljemalt 31. jaanuariks 2025.

Võistlus toimub Tallinna Teletornis 2025. aasta aprilli lõpus. Täpne aeg teatatakse registreerunutele ja see avaldatakse kodulehel www.esero.ee

Tingimused võistkondadele

1. Võistkonna koosseis

- Iga võistkond peab koosnema **4–6 õpilasest**, keda abistab **õpetaja või juhendaja**.
- Ühest koolist või huviringist võib registreerida **mitu võistkonda**.

2. Juhendajad

- Üks juhendaja võib juhendada mitut võistkonda.
- Ühel võistkonnal võib olla kuni **2 ametlikku juhendajat**.

3. Õpilaste vanus

- Õpilased peavad olema vähemalt **14-aastased** ja õppima **üldharidus- või kutsekoolis**.
- Õpilased ei tohi olla vanemad kui **19-aastased**.

Alagrupid

1. **Võistlusgrupp 1** – vastab kõigile tingimustele.
2. **Võistlusgrupp 2** – meeskonnas on nooremad osalejad kui 14-aastased.
3. **Võistlusgrupp 3** – meeskonnas on vanemaid osalejaid ja/või üldhariduskoolis mitteõppivaid liikmeid (nt üliõpilased).

Võistkonna koosseisu ja juhendajate tingimused jäävad kõikidele alagruppidele samaks.

Hindamine

Võitjad otsustab **žürii**, kuhu kuuluvad CanSati eksperdid, hariduseksperdid, insenerid ja teadlased. Hindamine toimub aruannete, esitluste ja lennu põhjal, võttes arvesse järgmisi kategooriaid:

Kategooria	Kaal
Tehnilised saavutused	35%
Teaduslik väärtus	35%
Võistkondlik koostöö	20%
Väljendusoskus	10%

Kokku: 100%

Hinnatavad aspektid

1. Tehnilised saavutused

- Missiooni tehniline keerukus ja lahenduste originaalsus.
- Esmase ja teise missiooni edukus.
- Probleemide analüüs ja parandusettepanekud, kui missioonid ebaõnnestuvad.

Meeskonnad võivad kasutada **CanSat Next komplekti**, tehnilise saavutuse valdkonnas hinnatakse aga kõrgemalt võistkondi, kes ei kasuta valmis komplekte ja töötavad süsteemid iseseisvalt välja.

2. Teaduslik väärtus

- Teaduslike eesmärkide selgus ja asjakohasus.
- Tehnilise aruandluse kvaliteet (nii kirjalik kui ka suuline).
- Andmete kogumise ja analüüsi teaduslik täpsus.

3. Võistkonna koostöö

- Meeskonnatöö, planeerimine ja ülesannete jaotus.
- Kohanemisvõime ja suhtlemisoskus.
- Tüdrukute kaasatus meeskonnas.

4. Väljendusoskus (teavitustegevus)

- Projekti tutvustamine oma koolis ja kohalikus kogukonnas (sotsiaalmeedia, veebilehed, blogid, esitlused, kirjutised meedias vm).

CanSat võistlus ei keskendu üksnes tehnilistele saavutustele, vaid väärtustab ka meeskondade oskust ja tahtet oma projektist ja teaduslikust missioonist kogukonnale rääkida. Hindamisel võetakse arvesse, kui hästi on projektist teavitatud kooli ja kohalikku kogukonda. Samuti peetakse oluliseks kõikide meeskonnaliimete kaasamist, kasutades nende erinevaid võimeid.

Teavitustegevuse näited

- Postitused kooli kodulehel või kooli Facebooki lehel.
- Artiklid kooli- või vallalehes.
- Esitlused kaasõpilastele.

Julgustada ka tüdruke rohkem osalema inseneeria valdkonnaga seotud ettevõtmistes, premeeritakse tüdrukute meeskonnatöösse kaasamisel meeskonda lisapunktidega.

Auhinnad

Parimad Eesti võistkonnad selgitatakse välja lõppvoorus Tallinna Teletornis. **Võistlusgrupi 1** võitja meeskonna auhinnaks on Euroopa Kosmoseagentuuri poolt korraldatav reis koos juhendajaga Hollandisse ESA ESTEC kosmosekeskusesse (reisikulud hüvitatakse 300 euro ulatuses inimese kohta, kohapeal ööbimine ja tegevused on tasuta). Teiste võistluruppide võitjatele paneb auhinna välja CanSat Eesti võistluse korraldaja.

Tähtajad

Tegevus	Aeg
Juhendaja koolitus Tõraveres	28.08.2024
Võistkondade registreerimine	28.10.2024 – 31.01.2024
Juhendajad alustavad tööga – CanSat-ide ehitamine	01.10.2024 – 01.04.2025
Esialgse disaini esitamine (aruanne)	01.02.2025
Töötoad ja testimine Tõraveres	Veebruar 2025
Valmis CanSati esitlemine (aruanne)	1.04.2025
Lõppvõistlus	
Lõppvõistlus Tallinna teletornis (aruanne)	24. aprill 2025

Kõikidele tingimustele vastav võitja võistkond, võistlusgrupp 1 võitja, sõidab Hollandisse ESTEC-i korraldatavale üritusele „Kosmoseinsener üheks päevaks“	17-18 juuni 2025
--	------------------

Tehnilised nõuded ja eelarve

CanSati ehitamisel ja käitamisel tuleb järgida kindlaid tehnilisi nõudeid, et tagada satelliidi ohutus, funktsionaalsus ja vastavus võistlusreeglitele.

1. Mõõtmed ja kaal

- Kõik CanSati komponendid (välja arvatud langevari ja antennid) peavad mahtuma karastusjooži purgi mõõtmetesse – **kõrgus 115 mm ja läbimõõt 66 mm**.
- Kõik vajalikud **raadioantennid ja GPS-antennid** võib paigaldada purgi üla- või põhjaosale sõltuvalt konstruktsioonist, kuid ei tohi paigaldada **külgedele**.
- CanSati kogumass peab jääma vahemikku **300–350 g**. Kui mass on väiksem kui 300 g, tuleb satelliidile lisada ballasti ehk lisaraskust.

2. Toitesüsteem

- CanSat peab olema varustatud aku ja/või päikesepaneelidega, mis tagavad satelliidi töökindluse ja kasutuse vähemalt **neljaks järjestikuseks tunniks**.
- Aku peab olema kergesti ligipääsetav laadimiseks või vahetamiseks. CanSatil peab olema selgelt nähtav ja hõlpsasti kasutatav **peavoolulüliti**.

3. Keelatud materjalid

- Keelatud on kasutada lõhkeaineid, detonaatoreid, pürotehnikat või muid tuleohtlikke või ohtlikke materjale.
- Kõik kasutatavad materjalid peavad olema ohutud personalile, seadmetele ja keskkonnale.

4. Langevari

- Iga CanSat peab olema varustatud sobiva langevarjuga.
- Langevari peab olema **korduvkasutatav** ja taluma kuni **50 N jõudu**.
- **Soovitused langevarju jaoks**
 - Kasutage erksavärvilist kangast, mis hõlbustab CanSati leidmist pärast maandumist.
 - Langevarju tugevust tuleb enne võistlust testida, et tagada selle töökindlus.
- **Laskumiskiirus**
 - Soovitatav kiirus võiks jääda vahemikku **8–11 m/s**.
 - Maksimaalne lubatud kiirus on **12 m/s** (ohutuse tagamiseks). Langevarju läbimõõt on ligikaudu **22 cm**.
 - Miinimumkiirus on **5 m/s** (et vältida ohtu maandumisel). Langevarju läbimõõt on ligikaudu **55 cm**.

- **Lennuaeg**
 - Võistluse käigus heidetakse CanSatid alla **170 m kõrguselt**. Maksimaalseks lennuajaks on lubatud **34 sekundit** ning minimaalseks lennuajaks **15 sekundit**.

5. Funktsionaalsus

- CanSat peab vastu pidama kuni **20 g kiirendusele**.
- Erinevates oludes sidevõimekuse tagamiseks peab CanSatil olema võimalus **sidesignaali sageduse muutmiseks**.

6. Täiendavad soovitusel

- **Asukoha määramise** hõlbustamiseks on soovitatav lisada süsteem, mis võimaldab CanSati asukoha määramist, näiteks raadiosignaalmajakas, GPS-moodul või piiksujat.

Eelarve nõuded

- **Maksimaalne eelarve:**
Lõpliku CanSat-mudeli kogueelarve ei tohi ületada **500 eurot**.
- **Erandid eelarvestuses:**
Maapealseid raadiojaamu ja kõiki nendega seotud mitte-lendavaid seadmeid ei arvata eelarvesse.
- **Sponsorluse korral:**
Kõik sponsorlusobjektid ja nende tegelikud turuhinnad tuleb eelarves selgelt dokumenteerida.
- **CanSat Next komplekt:**
Kui kasutatakse CanSat Next komplekti, arvestatakse selle väärtuseks **70 eurot**.

Vastutus meeskonna juhtimise eest

Igal meeskonnal peab olema juhendaja, kes vastutab järgmiste ülesannete eest:

1. **Tehniline jälgimine ja juhendamine.** Juhendaja jälgib meeskonna edusamme ja pakub vajadusel abi ning nõu.
2. **Kontaktisiku roll.** Juhendaja vahendab informatsiooni korraldajate ja õpilasmeeskonna vahel.
3. **Osalemine koolitustel.** Juhendajatel soovitatakse osaleda **sissejuhataval koolitusel** või läbida **ESERO Eesti korraldatud e-kursus**, mis annab vajalikud teadmised ja tööriistad meeskonna tõhusaks juhendamiseks.
4. **Lõppvõistlusel osalemine.** Juhendaja peab meeskonnaga koos osalema **lõppvõistlusel Tallinna Teletornis**, tagades meeskonna valmisoleku ja korralduse sujuvuse.

Mentori roll

Lisaks juhendajale on soovitatav, et meeskonnal oleks **mentor ülikoolist või tööstusest**, kes aitab tehniliste ja teaduslike küsimuste lahendamisel ning projekti täiendamisel.

Mentori leidmine:

- Iga meeskond peab leidma endale mentori iseseisvalt.
- Mentor võib pakkuda tuge järgmistes valdkondades:
 - tehniline ekspertiis ja nõustamine;
 - innovatsiooni ja loominguliste lahenduste väljatöötamine;
 - teaduslike meetodite rakendamine.

Tehnilised tööd ja missiooni ettevalmistamine

Kõik CanSati üleskutses osalevad meeskonnad peavad läbima tehniliste tööde etapid, mida juhendab nende õpetaja või mentor. Need tööd põhinevad protseduuridel, mida kasutatakse päris satelliidi missiooni planeerimisel, pakkudes osalejatele realistlikku ja praktilist kogemust.

Tehnilised tööetapid

1. **Missiooni eesmärkide valimine:**
 - Meeskond määratleb, milliseid andmeid kogutakse ja milliseid katseid tehakse missiooni käigus.
 - Esmane ja teine missioon tuleb täpselt sõnastada ja kooskõlastada juhendaja/mentoriga.
2. **Nõuete määratlemine:**
 - Määratletakse missiooni edukaks elluviimiseks vajalikud tehnilised ja teaduslikud nõuded, nt mõõdetavate andmete täpsus, riistvara vastupidavus ja laskumistingimused.
3. **Riistvara ja tarkvara kavandamine:**
 - Kavandatakse CanSati põhikomponendid: andurid, mikrokontrollerid, kommunikatsioonisüsteem ja toitesüsteem.
 - Arendatakse tarkvara, mis juhib missiooni, kogub andmeid ja tagab andmete edastamise maapealsele jaamale.
4. **Projekti ülevaatused:**
 - Meeskond viib läbi ühe või mitu **projekti ülevaatus**, kus hinnatakse kavandatud lahenduste vastavust nõuetele.
 - Ülevaatus tulemuste põhjal tehakse parandusi ja täiustusi.
5. **Ehitamine ja katsetamine:**
 - CanSati riistvara ehitamine ja komponentide integreerimine.
 - Katsetatakse erinevaid süsteeme, näiteks:
 - andurite täpsus;
 - kommunikatsiooni stabiilsus;
 - langevarju töökindlus.
6. **Käivitamine ja käitamine:**
 - Valmistatakse CanSat ette lõppvõistluseks, kus see heidetakse alla Tallinna Teletornist 170 meetri kõrguselt.
 - Meeskond monitoorib või juhib CanSati missiooni laskumise ajal, jälgides andmete kogumist ja edastamist.
7. **Andmete analüüs ja tulemuste aruandlus:**

- Meeskond analüüsib kogutud andmeid, koostab järeldused ja esitab tulemused korraldajatele.
- Lõpptulemused tuleb esitada selgelt struktureeritud aruandes koos visualiseeritud andmete ja missiooni kokkuvõttega.

See etapp tagab, et õpilased saavad tervikliku kogemuse satelliidi missiooni kavandamisest ja elluviimisest, valmistades neid ette nii teaduslike kui ka tehniliste väljakutsete lahendamiseks.

CanSat NeXt komplektid

2024–2025 võistlusel osalejatele pakutakse CanSat NeXt komplekte, mis on loodud purksatelliitide projekteerimise ja ehitamise lihtsustamiseks. Need komplektid sisaldavad põhikomponente, mis võimaldavad osalejatel keskenduda missiooni kavandamisele ja tehniliste lahenduste arendamisele.

Tasuta komplektid koolitusel osalejatele

- Üks CanSat NeXt komplekt on tasuta kõigile juhendajatele, kes osalesid **2024. aasta augustis õpetaja/juhendaja koolitusel**.
- Täiendavaid komplekte saab soetada veebilehelt spacelabnextdoor.com.
- Koolitusel tasuta saadud CanSat NeXt komplektid tuleb **tagastada TÜ Tartu observatooriumile**, kui juhendaja otsustab võistlusel mitte osaleda.

Paindlikkus komponentide valikul

- **CanSat NeXt komplektide kasutamine ei ole kohustuslik.** Osalejad võivad kasutada ka muid komplekte või üksikuid komponente vastavalt oma eelistustele.
- **Lisapunktid.** Meeskonnad, kes projekteerivad ja ehitavad oma CanSati **ilma CanSat NeXt komplekti kasutamata**, saavad lõppvõistlusel **lisapunkte**, premeerides iseseisvust ja loomingulist lähenemist.

Täiendavad vajadused missioonide täitmiseks

- **Teise missiooni** elluviimiseks võib osutada vajalikuks täiendavate komponentide soetamine, näiteks:
 - Spetsiifilised andurid (GPS, magnetomeetrid, kiirendusandurid jne).
 - Täiendav riistvara või sidesüsteemid.
- **Tööriistad.** Osalemiseks on vajalik juurdepääs järgmistele tööriistadele:
 - **jootekolb;**
 - **multimeeter.**

Aruandlus

CanSati võistlusel osalevatelt meeskondadelt nõutakse kokku **kolme aruannet** erinevates etappides. Iga aruanne on osa projektist ja annab kohtunikele ülevaate meeskonna edusammudest ning võimekusest.

Aruandlusgraafik

Tegevus	Tähtaeg
Esialgse disaini esitamine	01.02.2025
Valmis CanSati esitlemine koos dokumentatsiooniga	01.04.2025
Lõpparuande esitamine	Võistluse päeval

- Aruande näidisversioon asub Lisa 1.
- Kõik aruanded saavad tagasisidet **CanSati kohtunikelt**, et aidata meeskondadel parandada oma tööd ja valmistuda lõppvõistluseks.

Lõppvõistlus Tallinna Teletornis

Lõppvõistlus toimub **Tallinna Teletornis**, kus meeskonnad esitavad oma CanSati missioonide tulemused ning osalevad stardipäeva tegevustes. Kõik CanSatid peavad olema valmis ja ohutud, et neid saaks **Teletornist alla heita**.

Lõppvõistluse nõuded

1. CanSatid peavad saabudes olema **lennuvalmis** ning vastama eelpool toodud nõuetele.
2. **Viimased ettevalmistused.** Meeskondadel on stardipaigal ettevalmistusala, kus saab teha viimaseid kohandusi, kuid kõik suuremad integreerimise ja testimise tööd peavad olema eelnevalt tehtud.
3. **Ohutus.** CanSat peab olema ohutu Teletornist alla heitmiseks.

Stardipäeva tegevused

- Lõplik integreerimine ja tehniline ettevalmistus.
- CanSati kontroll ja ohutustestid.
- Stardid ja taastamistoimingud.
- Missiooni andmete analüüs ja tulemuste kokkuvõte.
- Andmete analüüsi ja tulemuste esitamine žüriile.
- Võistluse **auhinnatseremoonia**.

Esitlused:

- Meeskonnad teevad žüriile 8-minutilised esitlused, kus käsitletakse missiooni eesmärke, saavutusi, tehnilisi lahendusi ja andmete analüüsi.
- Esitluse ajapiirangu ületamisel (üle 8 minuti) arvatakse iga lisaminuti eest maha **1 punkt**.

Esitluse sisu soovitus

- Meeskonna liikmete rollid.
- Esmase ja teise missiooni eesmärgid ja edukriteeriumid.
- Tehnilised lahendused, sh probleemid ja nende lahendused.
- CanSati mehaanilised joonised ja elektroonika skeemid.
- Starditulemused ja analüüs koos viitega missiooni eesmärkidele.
- Peamised väljakutsed ja saadud õppetunnid.
- Teavitustegevuse kokkuvõte.

Juhendajakoolitus

1. etapp – õpetajate sissejuhatav seminar

Enne kui õpilased alustavad tööd oma projektidega, toimub juhendajatele koolitus, kus tutvustatakse CanSati kontseptsiooni. Koolituse käigus näidatakse, kuidas riistvara ja tarkvara töötavad ning antakse õpetajatele võimalus ehitada oma CanSat. Koolitus toimub 2024. aasta augustis Tõraveres.

Õpetajate töötoad koosnevad järgmistest osadest:

9:00 - 9:30	Saabumine, hommikukohv	
9:30 - 10:00	CanSati võistluse ja koolituse tutvustus	<i>Tõnis Rüütel</i>
10:00 - 11:00	CanSatNext – praktiline osa	<i>Tõnis Rüütel</i>
11:00 - 12:00	Jootmise töötuba	<i>Kristin Kandelin, Michelle Lukken ja Kirill Anohin</i>
12:00 - 13:00	Lõuna	
13:00 - 14:15	CanSati side – ehitame antenni	<i>Viljo Allik</i>
14:15 - 14:30	Kohvipaus	
14:30 - 15:45	3D printimine	<i>Silvar Muru ja Andres Aleksander Tammer</i>
15:45 - 17:00	Iseseisevtöö CanSatNeXt komplektiga ja küsimused	<i>Tõnis Rüütel</i>
17:00 - 18:00	Observatooriumi ekskursioon	<i>Tõnis Rüütel</i>

Sel päeval antakse juhendajatele vajalikud oskused ja vahendid, et ehitada ja programmeerida oma CanSat NeXt ja täita esmane ülesanne.

Koolituse materjalid on leitavad ESERO kodulehelt www.esero.ee.

Kontaktid

ESERO Eesti

- E-post: esero@ut.ee
- Koduleht: www.esero.ee

Edasine tugi

- Elektronika põhitõed – Elektronika Puust ja punaseks – TÜ MOOC
- Eestikeelsed õppematerjalid Õppematerjalid – ESERO Eesti
- Inglisekeelsed õppematerjalid
 - <https://cansat.esa.int/et/>
 - <https://www.cansat.fi/>
 - <https://chatgpt.com/>

Lisa 1: Aruandlus ja raportid

CanSati võistluse aruandlus koosneb kolmest etapist, milles käsitletakse projekti arengut alates esialgsest disainist kuni lõplike tulemusteni. Kõik aruanded peavad järgima alltoodud juhiseid ja ülesehitust.

Aruannete tüübid ja juhised

1. Esialgse disaini - projekteerimisülevaade

- Sisaldab projekti esialgset kavandit ja kirjeldab eesmärke.
- Sisaldab koostatud plaane, määratud nõudeid on lisatud arvutused ning esialgsed visandid ja skeemid.
- Sisaldab testimisplaane ja põhjendusi valitud tarkvara ja riistvara kasutamise osas.

2. CanSat on valmis - detailne projekteerimisülevaade

- Esitatud on tõendid prototüüpide kohta fotode, CAD-sketside või skeemide abil.
- Sisaldab üksikasjalikke plokk- ja vooskeeme, elektriskeeme ning langevarju kavandeid koos arvutustega.
- Näitab tõendeid katsete kohta ning põhjendab otsuseid, mis on tehtud testide põhjal.

3. Lõpparuanne

- Hõlmab kõiki lõplikke lahendusi: mehaaniline konstruktsioon, elektroonika, tarkvara ja maandumis-/taastamissüsteem.
- Esitab tabelina lõplikud katsed ja tulemused ning viitab, kuidas need vastavad võistlusnõuetele.
- Lisage saadud õppetunnid ja ettevalmistus stardipäevaks, sealhulgas riskianalüüs ja protseduurid.

Aruandluse nõuded

Iga aruanne peab sisaldama:

- **Missiooni kirjeldust ja eesmärke.**
- **Skeeme, fotosid ja andmete analüüsi.**
- **Tehniliste süsteemide kirjeldust ja kulude aruannet.**
- **Aruande nimed:** [MeeskonnaNimi_ Esialgse disaini.pdf](#), [MeeskonnaNimi_ CanSat on valmis.pdf](#), [MeeskonnaNimi_ Lõpparuanne.pdf](#)

Täpsustused

- Palun kopeerige ja kleepige alljärgnev sisu eraldi dokumenti ning järgige seda ülesehitust kõigi kolme aruande puhul..
- **Ärge lisage isiklikku teavet** (nt nimed või fotod meeskonnaliikmetest).

Aruannete ülesehitus

1.1 Meeskonna korraldus ja rollid

- Kirjeldage anonüümselt meeskonna liikmete rolle (nt projektijuht, teavitustöö juht, süsteemi insener, disainer vm).

1.2 Missiooni ülevaade

1.2.1 **Missiooni eesmärgid.** Loetlege esmased ja teisesed ülesanded ning kirjeldage, mida need eesmärgid saavutavad.

1.2.2 **Mida, miks ja kuidas mõõdate.** Kirjeldage mõõtmiste eesmäärke, kasutatavaid andureid ja andmete analüüsi plaani.

Projekti detailid

2.1 **Ajakava.** Lisage üksikasjalik projekti ajaplaan.

2.2 **Meeskond ja väline toetus.** Kirjeldage ressursse ja välist abi, mida kavatsete või olete kasutanud.

2.3 **Riskianalüüs.** Kirjeldage võimalikke probleeme ja nende lahendusi.

Tehniline disain ja testimine

3.1 **Mehaaniline konstruktsioon.** Lisage visandid, CAD-renderdused ja materjalide valiku põhjendused.

3.2 **Elektriline konstruktsioon.** Esitage süsteemiskeemid, elektriskeemid ja kasutatavate andurite põhjendused.

3.3 **Tarkvaraprojekt.** Lisage tarkvara plokk- ja vooskeemid ning lühikirjeldus.

3.4 **Maandumissüsteem.** Esitage langevarju kavandid ja arvutused.

3.5 **Maapealsed tugiseadmed.** Loetlege vajalik varustus (nt antennid, sülearvutid).

3.6 **Testimine.** Kirjeldage kõikide süsteemide testimisplaani ja tulemusi.

Stardipäeva ettevalmistus

4.1 **Käivitamise kontrollnimekiri.** Koostage ülesannete ja vastutavate liikmete loetelu.

4.2 **Missioonijärgne kontrollnimekiri.** Lisage plaan, kuidas käsitleda andmeid pärast starti.

4.3 **Riskipäevik.** Loetlege võimalikud riskid stardipäeval ja nende maandamise plaanid.

Õppetunnid ja kokkuvõte

5. **Saadud õppetunnid.** Mõelge CanSati projektis osalemise kogemuse üle, kirjeldades:

- millised probleemkohad tekkisid projekti käigus, mis osutus kõige keerulisemaks;
- tooge välja mõni positiivne või kõige rohkem rahuldust pakkunud hetk/tulemus /emotsioon projektis osaledes;
- kas osalemisel on mõju teie tulevikuplaanidele?
- milliseid soovitusi annaksite järgmistel kordadel osalejatele.