



## TARTU OBSERVATOORIUMI ARENGUKAVA 2014 - 2020

MISSIOON

VISIOON

TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE STRATEEGIA

TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE EESMÄRGID

ARENGUTÄHISED AASTAKS 2020

PRIORITEETSSED VALDKONNAD

TAUSTAINFO

TEADUSTÖÖ FINANTSEERIMINE

1. RAHVUSVAHELISELT TUNNUSTATUD TIPPTAADUS
2. MITMEKÜLGSELN KOMPETENTSED TÖÖTAJAD
3. TEHNOLOOGILIST VÖIMEKUST ARENDAV KOOSTÖÖ ETTEVÖTETEGA
4. INSPIREERIV, MOTIVEERIV JA HARIV KOSMOSEKESKUS ÜHISKONNNALE

FINANTSEERIMINE

ARENGUKAVA LÄBIVAATAMISE KORD

LISA 1. TARTU OBSERVATOORIUMI TEGEVUSEGA SEOTUD HUVIGRUPID

LISA 2. SISE- JA VÄLISKESKKONNA ANALÜÜS (SWOT 2013)

### Missioon

Tartu Observatooriumi missioon Eesti kosmosekeskusena on realiseerida tiptasemel teaduse saavutused Eesti arengu huvides.

### Visioon

Tartu Observatoorium on tunnustatud partner rahvusvahelises teadustöös ja tehnoloogia arenduses. Saavutatud kompetents rakendatakse teadusliku maailmapildi avardamiseks, reaalariduse edendamiseks ja ettevõtlikkuse toetamiseks, et aidata kaasa ühiskonna ees seisvate väljakutsete lahendamisele.

### Teadus- ja arendustegevuse strateegia

Tartu Observatooriumi teadus- ja arendustegevuse strateegia täpsustab arengukavas esitatud visiooni saavutamiseks vajalikke tegevusi, võttes arvesse teadusasutuse sisemisi tugevusi ja nõrkusi, samuti väliskeskkonnast tulenevaid võimalusi ja ohte. Arengutähised näitavad soovivat saavutustaset aastaks 2020.



## Teadus- ja arendustegevuse eesmärgid

1. Tartu Observatoorium kuulub oma teadus- ja arendustegevuse tulemuste poolest astronoomia, kaugseire ja kosmosetehnoloogia uurimisvaldkondades juhtivate Euroopa teadusasutuste hulka.
2. Tartu Observatoorium on aktiivne ja nähtav rahvusvaheline koostööpartner.
3. Tartu Observatoorium on rahvuslik astronoomia, kaugseire ja kosmosetehnoloogia alase kompetentsi ja innovatsiooni keskus.
4. Tartu Observatooriumi teadus- ja arendustegevus toetab teadmismahuka majanduse kujunemist Eesti ühiskonna huvides.

## Arengetähised aastaks 2020

1. Publikatsioonide arv rahvusvaheliselt eelretsenseeritavates teadusajakirjades: ilmub vähemalt 1 artikkel iga teadustöötaja kohta aastas.
2. Teadustöötajate arv: Tartu Observatooriumis töötab vähemalt 50 doktorikraadiga teadlast. Elujõulised rahvusvahelise koosseisuga uurimisrühmad juhendavad Eesti ülikoolides igal ajahetkel ligikaudu 50 üliõpilast, sealhulgas ligikaudu 20 doktoranti. Töötajad on rahul ja õnnelikud.
3. Koostöö ettevõtetega: vähemalt 10 ettevõttega on Tartu Observatooriumil kujunenud püsivad partnerlussuhted - toimivad teenused, täiendkoolitused, tudengite praktikavahetus.
4. Väljund ühiskonda: Tartu Observatoorium kui täppis- ja loodusteadusliku mõtteviisi levitaja võtab vastu vähemalt 6000 õpilast, õpetajat ja huvilist aastas kohapeal, toimib virtuaalne külastuskeskus.

## Prioriteetsed valdkonnad

Tartu Observatooriumi jätkusuutliku arengu tagamiseks on aastail 2014 - 2020 vaja erilist tähelepanu pöörata järgmistele strateegiliselt olulistele valdkondadele:

1. Rahvusvaheliselt tunnustatud tippteadus,
2. Mitmekülgset kompetentsed töötajad,
3. Tehnoloogilist võimekust arendav koostöö ettevõtetega,
4. Inspireeriv, motiveeriv ja hariv kosmosekeskus ühiskonnale.



## Tegevusvaldkonnad ja taustainfo

Tartu Observatoorium on Haridus- ja Teadusministeeriumi hallatav riigi teadus- ja arendusasutus, mis tegutseb teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse, teiste õigusaktide ja rahvusvaheliste lepingute alusel.

Tartu Observatooriumi põhitegevus on teadus- ja arendustegevus. Tartu Observatoorium teostab oma valdkondades alus- ja rakendusuuringuid, osaleb ülikoolide õppetöö läbiviimisel astronoomia, kaugseire, kosmoseeaduse- ja tehnoloogia ning nendega seotud erialadel, annab konsultatsioone, teeb erialast ekspertiisi, nõustab riigiasutusi, ettevõtteid ja koole, tutvustab avalikkusele oma teadusvaldkondade kaudu teadust laiemalt ning Eesti rolli maailmateaduses. Tartu Observatoorium jätkab Eesti teaduse pikaajalisi traditsioone.

Tartu Observatoorium on 1808. aastal rajatud Tartu Ülikooli Tähetorni ja 1865. aastal rajatud Tartu Ülikooli Meteoroloogia Observatooriumi töö jätkaja ning Eesti NSV Ministrite Nõukogu 22. augusti 1973 määruse nr 374 alusel asutatud Astrofüüsika ja Atmosfäärifüüsika Instituudi õigusjärglane. Tartu Observatoorium asub Tartumaal Nõo vallas Tõravere alevikus.

## Teadustöö teemad ja finantseerimine

Tartu Observatooriumi eelarve kogumaht 2013. aastal oli ca 3,5 MEUR, millest 40% moodustasid riigieelarvelised eraldised ja 60% muude projektide vahendid. Töötajaid oli 104 (täistöökohta arvestuses 77), neist 61 teadlast ning 17 teadustööd tegevat inseneri ja tehnikut.

Tartu Observatooriumi aastatel 2011-2013 renoveeritud peamajas on lisaks teadlaste tööruumidele sisustatud uued puhasruumid kosmotehnoloogia ja optika laboritele ning avar külustuskeskus. Moderniseeritud on teleskoobid ja uuendatud kogu teadusapartuur.

Teadustöö on jaotatud nelja osakonna vahel: astrofüüsika, kosmoloogia, kaugseire ja kosmotehnoloogia. Õppetööd ja kraadiõpet viiakse läbi koos Tartu Ülikooli ning Eesti Maaülikooliga. Kokku oli 2013. aastal observatooriumis käigus 3 sihtfinantseeritavat teadusteemat, 4 Eesti Teadusfondi granti, 4 Eesti Teadusagentuuri järeldoktori ja mobiiluse granti, 9 rahvusvahelist koostööprojekti, 11 erinevat teadusapartuuri ja infrastruktuuri arenduse toetust, 2 algatust teaduse rahvusvahelistumise programmi raames, osalused 5 keskkonnakaitse ja – tehnoloogia teadus-arendustegevuse projektis, 2 teadushariduse toetust, 1 tippkeskuse projekt, lisaks veel mitmeid väiksemaid Eesti ja rahvusvahelisi lepinguid.

2013. aastal ilmus Tartu Observatooriumi teadlastelt 32 ETIS 1.1 kategooria artiklit, lisaks veel 14 publikatsiooni teistes eelretsenseeritavates rahvusvahelistes ajakirjades või konverentsikogumikes ja kaks monograafiat.

Käesolev arengukava aastateks 2014-2020 põhineb eelneva arengukava perioodi 2008-2013 tegevuste ja tulemuste läbiarutamisel Tartu Observatooriumi töötajatega. Järgnevalt on välja toodud iga strateegilise arenguvaldkonna visioon, põhieesmärgid ning peamised tegevused nende saavutamiseks.



## 1. Rahvusvaheliselt tunnustatud tippteadus

### Valdkonna visioon

Tartu Observatoorium on tuntud ja tunnustatud koostööpartner rahvusvahelisel teadusmaastikul. Siin töötab vähemalt 50 doktorikraadiga teadlast. Kõigis uurimisvaldkondades ja -suundades tegutsevad aktiivsed, elujõulised, rahvusvahelise koosseisu ja kõrge teadustöö tasemega uurimisrühmad. Kõigi uurimisvaldkondade järjepidev areng on tagatud rahvusvaheliste koostööprojektide, mitmete erinevate rahastusallikate ja teadlaste järelkasvuga.

Aastaks 2020 käib Tartu Observatooriumis elav rahvusvaheline koostöö ning teadlasvahetus erinevate teadusasutuste ja ettevõtetega. Meie teadlaste poolt avaldatakse kõrge kvaliteedi ja mõjukusega publikatsioone valdkonna juhtivates ajakirjades.

Tartu Observatooriumi teadlased on oodatud külalised ja osalevad oma valdkonna olulisemates eriala- ja koostöövõrgustikes ning teadusüritustel. Igal aastal toimuvad Tartu Observatooriumi teadlaste eestvõttel Eestis rahvusvahelised teadusüritused – konverentsid, seminarid, suvekoolid.

### Valdkonna põhieesmärgid

- Tartu Observatooriumi teadlastel on kõrge kvaliteedi ja mõjukusega publikatsioonid valdkonna juhtivates ajakirjades.
- Tartu Observatoorium on nähtav ja aktiivne koostööpartner rahvusvahelisel teadusmaastikul.
- Tartu Observatooriumi teadlaskond on rahvusvaheline, uurimisrühmades osalevad koos kogenud kolleegidega ka erineva astme kraadiõppurid ja tehniline personal.

### Tegevused

- Tartu Observatoorium loob eeldused teadlaste ja uurimisrühmade osalemiseks teadus- ja arendustegevuse rahvusvahelistes programmides kaasfinantseerimise vahendite tagamise ja kõrgetasemelise tugiteenuste osutamise kaudu teadusprojektide elluviimisel.
- Iga uurimisrühm kasutab maksimaalselt ära Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse raamprogrammi Horizon 2020, teisi rahvusvahelisi ja riiklikke koostöövõimalusi (OPTICON, ASTRONET, RadioNET, COST jne), esitades regulaarselt projektitaotlusi arengukavas seatud eesmärkide täitmiseks.
- Tartu Observatoorium toetab oma teadusliku kompetentsiga riiklikke struktuure osalemisel kosmoseteaduse ja sellega seotud tehnoloogia arendamises: Euroopa Liidu keskkonna ja turvalisuse seire programmis Copernicus, ettevalmistusel liitumiseks Euroopa Kosmoseagentuuriga (ESA), koostöös Euroopa Lõunaobservatooriumiga (ESO), Põhjamaade Optilise Teleskoobiga (NOT), astroosakestefüüsika valdkonna uuringute ja eksperimentide konsortsiumiga APPEC jt erialaste võrgustikega.



- Oma valdkondliku teadus-arendustegevusega osaleb Tartu Observatoorium Eesti Teaduse Infrastruktuuri teekaardi objektide Eesti Keskkonnaagentuur ja liitumine Euroopa Kosmoseagentuuriga tegevuste elluviimises. Nende toetuseks ning teadus-arendustegevuse läbiviimiseks käivitatakse erialased kompetentsi ja tippteaduse keskused (tumeaine tippkeskus, kaugseire kompetentsi keskus, nantosatelliitide tehnoloogiakeskus, astronoomiliste vaatluste õppekeskus jt).
- Igal uurimissuunal on aktiivsed partnerid Eesti teadusasutustes ja suuremates ülikoolides õppetöö läbiviimiseks ja kraadiõppurite juhendamiseks. Osaleme moodsa teadustaristu ühiskasutuses, avades oma laborite ja teadusaparatuuri võimalused teistele teadusasutustele (Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Maaülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut).
- Teadlased osalevad aktiivselt oma koostööpartneritega ühisartiklite avaldamisel, et saavutada suuremat mõjukust. Kuulutakse teadusajakirjade toimetuskolleegiumidesse ja tegutsetakse retsensentidena.
- Tööle on rakendunud Tartu Observatooriumi teadus- ja arendustegevust toetav rahvusvaheline nõukogu, mis koguneb korra aastas ja annab observatooriumile nõu teaduslikes uurimissuundades.
- Toimub aktiivne rahvusvaheline teadlasvahetus, võtame vastu väliseadlasi ja meie teadlased käivad end regulaarselt täiendamas erinevates teadusasutustes ja ettevõtetes.
- Tartu Observatooriumis töötavatele väliseadlastele on tagatud tööks vajaliku info ja töösuhet puudutavate dokumentide (sh lepingud, tõendid jms) kättesaadavus inglise keeles. Iga observatooriumi töötaja, tudeng, ja väliseadlane tunneb end siin hästi ning leiab kiiresti vajalikku tuge tööalaste ja igapäeva elu puudutavate küsimuste lahendamisel.
- Tartu Observatoorium korraldab Eestis igal aastal ühe suurema rahvusvahelise teadusürituse - konverentsi, seminari või suvekooli.

## 2. Mitmekülgset kompetentsed töötajad

### Valdkonna visioon

Tartu Observatoorium on loonud teadlastele rahvusvaheliselt konkurentsivõimelise atraktiivse töökeskkonna teadus- ja arendustööks ning pakub erinevaid võimalusi teiste teadusasutuste teadlastele ja tudengitele stažeerimiseks Tõraveres. Tartu Observatooriumi teadlased nõustavad ja toetavad oma kompetentsi valdkondades riiklike asutusi ja esindavad Eesti huve ekspertkogudes.



Tartu Observatoorium aitab ülikoolidel kujundada astronoomia, kaugseire ja kosmosetehnoloogiaga seotud õppesuundi. Teadlased viivad oma uurimisvaldkondades läbi õppetööd, juhendavad tudengeid kõigis akadeemilise õppe astmetes ja kaasavad tudengeid uurimigrühmade töösse. Aastaks 2020 on loodud võimalused erialase praktika sooritamiseks kõigis observatooriumi teadustöö valdkondades nii kodu- kui välismaal.

Tartu Observatoorium osutab abi kaasaegsete õppematerjalide koostamisel, pöörates suurt tähelepanu e-õppe võimaluste kasutamisele ning aidates kaasa eelkõige füüsika, aga ka teiste reaali- ja loodusteaduste õpetajate erialasele täiendkoolitusele.

Mitmekülgse tugiteenuse kaudu leevendatakse projektipõhise rahastuse administratiivkoormust ning rahvusvahelistest ja kultuurilistest erisustest tingitud probleeme.

## Valdkonna põhieesmärgid

- Tartu Observatoorium on rahvusvaheliselt tuntud ja atraktiivne teaduskeskus tiptasemel teadus- ja arendustöö tegemiseks.
- Tartu Observatooriumi töötajate kompetents oma valdkondades on kaasatud riiklike eesmärkide täitmisesse.
- Tartu Observatooriumi teadlased aitavad läbi viia ülikoolide õppetööd ning juhendavad teadustöid kõigis akadeemilise õppe astmetes.
- Tartu Observatoorium toetab rahvusteaduse säilitamiseks vajaliku teaduskeele ja terminoloogia arendamist ning piisava hulga spetsialistide ettevalmistamist.

## Tegevused

- Iga uurimigrühm otsib võimekaid noori teadlaskarjääri alustama, kaasab andekad noored uurimigrühma töösse ning teeb kandidaatidele konkreetseid ettepanekuid karjääri alustamiseks või jätkamiseks. Tartu Observatoorium maksab stipendiume edukatele tudengitele, kellel on potentsiaali kosmosevaldkonna teadus- ja arendustööks.
- Tartu Observatoorium teeb koostööd tippkeskuste ja teadusasutuste ühiste arvutusklustride loomiseks. Teadustöö sisust lähtuvalt panustatakse infotehnoloogia kasutamise arengusse arvutusliku kompetentsuse suurendamise kaudu: suurte andekogumite haldamine, andmeotsingute, -analüüsi ja -visualiseerimise algoritmid.
- Tartu Observatooriumi juhtimisstruktuur soodustab uurimigrühmade arengut. Töötajatele võimaldatakse erialast täiendkoolitust ning toetavate oskuste kujundamist (keeled, juhtimine, meeskonnatöö, õpetamine, juhendamine).
- Tartu Observatoorium soodustab koostöövõrgustikes osalemisega teadlaste väljaõpet välismaal ja pakub töövõimalusi ning kursusi ka välismaistele kraadiõppuritele, järel doktoritele ja teadlastele.
- Tartu Observatoorium hoolitseb koostöös Tartu Ülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli ja Eesti Maaülikooliga kosmosevaldkonnaga seonduvate teaduslike ja inseneritehniliste erialade tudengite õpetuse ja praktikabaasi eest, suunab ettevõtlikke noori innovaatiliste rakenduste realiseerimisele ettevõtlussektoris.



- Tartu Observatoorium toetab oma teadusliku kompetentsiga riiklike struktuure osalemisel kosmoseteaduse ja sellega seotud tehnoloogia arendamise programmides läbi valdkondlike erialaste kompetentsi ja tippteaduskeskuste (tumeaine tippkeskus, kaugseire kompetentsi keskus, nantosatelliitide tehnoloogiakeskus, astronoomiliste vaatluste õppekeskus).
- Tartu Observatooriumi töötajad rakendavad oma teadmisi ja oskusi hariduslikel eesmärkidel, osaledes kosmosevaldkonna alase teadlikkuse laiendamise programmides, ettevõtlusele suunatud tegevustes, õpilaste ja õpetajate koolituses.

### 3. Tehnoloogilist võimekust arendav koostöö ettevõtetega

#### Valdkonna visioon

Tartu Observatoorium on motiveeritud rakendusuuringuteks ja tulemuslikuks koostööks ettevõtjatega. Aastaks 2020 on Tartu Observatooriumis välja töötatud mitmed vajalikud rakendused ning uued tehnoloogilised lahendused Eesti ja Euroopa väike- ja keskmise suurusega ettevõtetele.

Tartu Observatooriumi taristu teenused on ettevõtetele avatud, laborikompleksi ja külastuskeskuse poolt pakutavate teenuste kvaliteedi tagab hästi toimiv kvaliteedijuhtimissüsteem. Teadustöö kavandamisel jälgitakse pidevalt tulemuste rakendamise võimalikkust ning ollakse avatud koostööks ettevõtetega.

Tartu Observatooriumis töötavad tuntud ja tunnustatud eksperdid, kes konsulteerivad nii ettevõtteid kui riigiasutusi observatooriumi kompetentsivaldkondades (tehnoloogia siirde ja arenduse, keskkonna seire probleemide, kosmoseteaduse, loodusteadusliku haridusega) seotud küsimustes.

#### Valdkonna põhieesmärgid

- Tartu Observatoorium on ettevõtetele usaldusväärne koostööpartner, meie pakutavad teenused on kõrge kvaliteediga.
- Tartu Observatooriumi teadlaste teadustöö tulemusi rakendatakse Eesti majanduses.
- Tartu Observatooriumi töökeskkond toetab uute teadmiste loomist ning innovatiivsete lahenduste kasutuselevõttu nii observatooriumi teadussuundades kui ka ettevõtluses, avalikus ja mittetulundussektoris.
- Eesti üldsus on kursis Tartu Observatooriumis tehtava teadus- ja arendustöö tulemuste ja nende valdkondade arengutega maailmas. Tartu Observatooriumi rakendusteadust tutvustatakse regulaarselt rahvusvahelistel üritustel ja väljaannetes.

#### Tegevused

- Kaasame ettevõtluspartnereid oma valdkondliku kompetentsiga osalema teadus-arendustegevuse kompetentsi ja tippteaduse keskustes (tumeaine tippkeskus, kaugseire kompetentsi keskus, nantosatelliitide tehnoloogiakeskus, astronoomiliste vaatluste õppekeskus jt).



- Tartu Observatooriumi teadus- ja arendustegevused vastavad “Teadmistepõhise Eesti 2014-2020” strateegia nutika spetsialiseerumise kasvuvaldkondadele:
  1. **Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia:** suurte andmekogumite töötlemise algoritmid, visualiseerimise meetodid ja tehnoloogiad, lõppkasutaja vajadusi prioritseeriv väljund, nanotehnoloogia rakendused.
  2. **Tervisetehnoloogiad ja –teenused:** õhu, pinnase ja vee kvaliteedi seire meetodikad
  3. **Ressursside efektiivsem kasutamine:** loodusressursside seire, efektiivsete tehnoloogiate kasutamine, mittekontaktsete mõõtmised.
- Toetame valdkondlike ja valdkondade vaheliste ühislaborite ja keskuste rajamist ning aparatuuriga varustamist. Ettevõtetele pakutavate teenuste kvaliteet tagatakse hästi toimiva kvaliteedijuhtimissüsteemiga, mis loob aluse püsiklientuuri kujunemiseks.
- Tartu Observatoorium hoolitseb koostöös Tartu Ülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli ja Eesti Maaülikooliga kosmosevaldkonnaga seonduvate teaduslike ja insener-tehniliste erialade tudengite õpetuse ja praktikabaasi eest, suunab ettevõtlikke noori innovaatiliste rakenduste realiseerimisele ettevõtlussektoris.
- Tartu Observatooriumi teadlased on hinnatud külalised avalikel üritustel, eksperdid mitmetes avalikes diskussioonides ja ekspertiisides, oodatud lektorid spetsialistide koolitustel. Korraldatakse teaduskonverentse ja seminare ning tutvustatakse kosmoseteaduse ja tehnoloogia uudseid võimalusi.

## 4. Inspireeriv, motiveeriv ja hariv kosmosekeskus ühiskonnale

### Valdkonna visioon

Tartu Observatoorium arvestab oma tegevuses Eesti ühiskonna ja majanduse arengu vajadustega.

Aastaks 2020 on Tartu Observatoorium kaasaegsel tasemel atraktiivse töökeskkonna ja sisseseadega teadustöö keskus, kus on integreeritud rahvusvahelisel tasemel tippteadus, teadusmahuka ettevõtlusega koostöö ja teaduse populariseerimine.

Tartu Observatoorium jätkab oma pikaajalisi traditsioone, olles kultuurikeskus kõige laiemas mõttes, kuhu on huvitav tulla nii koolilapsel kui erialaspetsialistil. Tartu Observatooriumis korraldatakse regulaarselt erinevaid teaduskonverentse, seminare, noorteadlaste suvekoole, teadust populariseerivaid üritusi, viiakse läbi aktiivõppe programme ja täiendkoolitusi.

Avalikkus pöörab kosmose valdkonnale jätkuvalt tähelepanu. Tartu Observatooriumi teadlased on hinnatud külalised avalikel üritustel, eksperdid mitmetes avalikes diskussioonides ja ekspertiisides, oodatud lektorid spetsialistide koolitustel.





## Valdkonna põhieesmärgid

- Tartu Observatoorium on Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegia „Teadmispõhine Eesti 2014-2020”, samuti teiste valdkonnaga seotud strateegiate (infotehnoloogia, keskkonnatehnoloogia, kosmose) elluvijja ning tippteaduse järjepidevuse hoidja.
- Tartu Observatooriumil on moodsa kontseptsiooniga külustuskeskus loodusteaduste populariseerimiseks ja reaalhariduse toetuseks, kõrge haldussuutlikkusega rahvusvaheliselt tuntud noorteadlaste hariduse ja täiendõppe keskus.
- Tartu Observatooriumi töötajad on rahul oma töötingimuste ja töökeskkonnaga ning osalevad aktiivselt selle parendamisel.

## Tegevused

- Tartu Observatoorium toetab „Teadmispõhise Eesti 2014-2020” strateegia elluviimist nii rahvusvahelisel tasemel tippteaduse, nutika spetsialiseerumise valdkondade kui ka aktiivse osalusega rahvusvahelistes võrgustikes. Ekspertidena nõustatakse Eesti Kosmoseasjade nõukogu, Horisont 2020 kosmose programmitomiteed, Eesti Keskkonnaobservatooriumi jt.
- Tartu Observatooriumi külustuskeskus on tugev koostööpartner Eesti haridus- ja teadusasutustele, turismiettevõtetele ning avaliku sektori asutustele. Peahoone ja Stellaariumi demoruumide ning maa-ala arenduskava kaasajastamisel arvestatakse kõigi huvigruppide erisustega.
- Tartu Observatooriumi teadlased osalevad õpikute ja õppematerjalide koostamisel ning avaldavad artikleid populaarteaduslikes väljaannetes. Teadust populariseerivat tegevust arvestatakse olulise tegurina teadustöötajate konkurssidel.
- Laborid on avatud ühiskasutuseks teistele teadus- ja arendusasutustele ning ettevõtluspartneritele. Viiakse läbi konsultatsioone ja ühishõupidamisi Euroopa Kosmoseagentuuri hangetele vastamiseks.
- Külustuskeskuses viiakse läbi täiendkoolitusi loodusteaduste õpetajatele ja erinevate valdkondade spetsialistidele, aktiivõppeprogramme koolinoortele, erikursusi noortele teadlastele ja külustusi huvilistele.
- Rahvusvahelist koostööd ja ühiskonnale avatust toetavad kaasaegsed info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised lahendused, osaletakse globaalsetes hajusarvutussüsteemides, toimib Tartu Observatooriumi vajadustele vastav info- ja kommunikatsioonisüsteem.



## Finantseerimine

Käesolevas arengukava täitmise finantseerimine tagatakse Eesti riigieelarve vahendite kombineerimisel Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse programmi Horisont 2020 projektide ning rahastustaotlustega teistest Euroopa Liidu fondidest. Rakendusuringute läbiviimiseks osaletakse võimalusel ka riiklike programmide väljatöötamisel.

Lisafinantseeringuid kodumaise teadus- ja arendustegevuse rahastamise võimendamiseks ning erinevate tegevuste läbiviimiseks taotletakse avalikel projektikonkurssidel koos partneritega teadus- ja arendusasutuste, ülikoolide ning ettevõtete seast.

## Arengukava läbivaatamise kord

Tartu Observatooriumi arengukava vaadatakse teadusnõukogu poolt läbi üks kord aastas. Tulemuste kokkuvõtte esitatakse hinnangu ja nõuannete saamiseks rahvusvahelise nõuandva kogu liikmetele.

Kokkuvõtte arengukava täitmise tulemustest esitab direktor igal aastal töötajatele veebruarikuu lõpus ning koos rahvusvahelise nõuandva kogu arvamusega avalikustatakse see siseveebis.

Käesolev arengukava on kinnitatud Tartu Observatooriumi teadusnõukogu poolt 17. märtsil 2014.

Arengukava lisad:

Lisa 1. Tartu Observatooriumi tegevusega seotud huvigrupid

Lisa 2. Sise- ja väliskeskonna analüüs (SWOT 2013)



## Lisa 1. Tartu Observatooriumi tegevusega seotud huvigrupid

Riigi teadus- ja arendusasutusena lähtub Tartu Observatooriumi tegevus Eesti riigi ja majanduse huvidest ning on suunatud rahvusvaheliselt tunnustatud taseme saavutamisele ja hoidmisele tippteaduses, järelkasvu tagamisele astronoomia ja kosmoseteaduse valdkonnas, kõrgtehnoloogilise võimekuse suurendamisele Eestis, ühiskonnale vajalike teadmismahukate teenuste väljaarendamisele ning ettevõtliku inimese kujundamisele.

Ülaltoodud eesmärkidest lähtudes saab Tartu Observatooriumi tegevusest huvitatud organisatsioonid rahvusvahelise koostöö raamistikus jagada kolme suurde gruppi: (1) avalikkus, ministeeriumid ja riigiasutused, (2) teadusasutuste võrgustikud, (3) ettevõtted, haridusasutused.

### Üldsus, avalikkus

- kellel on huvi astronoomia, kosmoseuuringute, loodust ning keskkonda puudutavate füüsikaliste nähtuste vastu.
- Tartu Observatoorium aitab külastuskeskuse tegevuse käivitamise, erialase kompetentsi, aktiivõppe programmide, kalendrite väljaandmise, ekskursioonide korraldamise, teadusuudiste avaldamise, rändnäituste ja konverentside korraldamise, avalike loengute, vaatlusõhtute ning tippteaduse populariseerimise kaudu kaasa huvi hoidmisele teaduse vastu kõige laiemas mõttes, insenerimõtte arengule ning globaalsete muutuste mõistmisele Eesti noorte seas.

### Euroopa Liit

- kellel huvi on välja töötada ja ellu viia Euroopa Liidu erinevate valdkondade poliitikaid.
- Tartu Observatoorium panustab Euroopa Liidu poliitikate elluviimisse (kosmosepoliitika, Copernicus – Global Monitoring for European Security) ja osutab teadlastest ekspertide kaudu abi Eesti vastavate valdkondade poliitikate kujundamisel.

### Ministeeriumid, riigiasutused

- kelle huvi ja vajadus on esindada Eestit erialastes töögruppides Euroopas ja maailmas, samuti kasutada eksperthinnanguid teaduslikult põhjendatud seisukohtade ja poliitikate väljatöötamisel.
- Tartu Observatoorium pakub kompetentsi erinevate valdkondade ekspertide näol nii riiklikul kui rahvusvahelisel tasandil ning suudab osutada abi seisukohtade ja poliitikate kujundamisel.

### Rahvusvahelised koostöövõrgustikud

- kellel on huvi lahendada koostöös ühiseid teadusprobleeme, vahetada erialast infot nii kitsamates kui laiemates teadusvaldkondades, luua ühtne teadlaskogukond.



- Tartu Observatoorium on arvestatav koostööpartner paljudes erialastes teadusorganisatsioonides ja koostöövõrgustikes (ESA, ESO, IAF, Cospar, JRC, Aeronet, EARSeL, Nordic Optical Telescope, OPTICON jpt).
- Tartu Observatoorium osutab teadlastest ekspertide kaudu abi Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse programmide ning teiste rahvusvaheliste projektide hindamisel.

#### Keskkonna probleemidega tegelevad asutused (Keskkonnaministeerium, PRIA, KAUR jt)

- kellel on huvi ja vajadus teostada Eesti keskkonna muutuste seiret, teha analüüse, hinnata keskkonnaressursse, kontrollida Euroopa Liidu põllumajandustoetuste jaotamist ja lahendada teisi probleeme.
- Tartu Observatoorium pakub teadus-, arendus- ja konsultatsiooniteenuseid erinevates küsimustes metsanduses, põllunduses, radiomeetrias, klimatoloogias ja muudes valdkondades.

#### Teadusajakirjad

- kellel on huvi leida retsensente ja toimetuskolleegiumide liikmeid ning avaldada kõrgel tasemel teadusartikleid.
- Tartu Observatoorium omab erialast kompetentsi erinevate teadusajakirjade artiklite retsenseerimiseks ja toimetamiseks.

#### Ajakirjandus

- kellel on huvi astronoomiat, loodusnähtusi, keskkonda ja kosmosetehnoloogia arengut puudutavate uudiste kajastamise vastu.
- Tartu Observatoorium pakub kompetentset erialast teavet kosmoseuuringute, astronoomia, kosmoloogia, atmosfäärifüüsika, kaugseire ja kosmosetehnoloogia valdkonnas ning teeb koostööd ajakirjanikega, et üldsusele huvi pakkuvate teemade kaudu teadust populariseerida.

#### Ülikoolid, teadus- ja arendusasutused, teadlased

- kellel on huvi algatada ja ellu viia ühisprojekte Euroopa Liidus, anda panus rahvusvahelise tippteaduse arengusse kogu maailmas ning vahetada erialast infot.
- kellel on huvi rahvusvahelisel tasemel õppetöö läbiviimiseks nii bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppes kui ka teaduskoostööks erinevate uurimisrühmade vahel.
- kellel on huvi luua võimalusi oma tudengite koolitamiseks rahvusvahelisel tasemel, leida teadustöödele juhendajaid ja retsensente.
- Tartu Observatoorium on tugev koostööpartner ühisprojektides nii algataja kui elluviijana, on huvitatud rahvusvahelisel tasemel noorte teadlaste vahetusest ja eesti noorte koolitamisest välisülikoolides, omades ühtlasi kompetentsi välisüliõpilaste juhendamiseks ja teadustööde retsenseerimiseks.



- Tartu Observatoorium on tugev koostööpartner andmete vahetuses, omab kompetentsi mõõtmisandmete võrdlemisel ja kasutamisel, tarkvara ja tehnoloogiate arenduses, on huvitatud eri teadusasutuste uurimisgruppide tihedast koostööst, mis loob sünergiaid probleemide lahendamisel eri valdkondade kokkupuutealadel.
- Tartu Observatoorium omab tugevat kompetentsi ja huvi lõputööde juhendamiseks, ja õppetöö läbiviimiseks kõigis ülikooli õppeastmetes ning teaduskoostööks teiste teadus- ja arendusasutustega, mille väljundiks on mitmekülgse ettevalmistusega spetsialistid ja teadlased Eesti asutustele ja ettevõtetele.

#### Ettevõtted

- kellel on huvi ja vajadus viia ellu innovaatilisi arendusi, võtta kasutusele uusi mõõteriistu ja juurutada vastavat tarkvara, värvata kaasaegse ettevalmistusega spetsialiste.
- kes vajavad edukaks toimimiseks erialast ekspertiisi, eksperthinnanguid ja analüüse, motivatsiooni ja katsetamisvõimalusi innovaatiliste ideede kasutuselevõtuks ning kellelt observatoorium soovib osta seadmeid või teenuseid.
- kelle spetsialistid vajavad täiendkoolitust kõrgtehnoloogilistes valdkondades.
- Tartu Observatoorium on kompetentsikeskus kaugseire riist- ja tarkvaraarenduses, samuti teaduskeskus, mis motiveerib ettevõtteid tegema arendusi kiirgusmõõtmistes ja radiomeetrias, annab keskkonnakonsultatsioone ning osutab hinnatud abi teatmike, entsüklopeediate ja kalendrite koostamisel.
- Tartu Observatoorium hoolitseb teadlaste järelkasvu eest, koolitab ettevõtetele ja asutustele magistrantidest ning doktorantidest rahvusvahelisel tasemel kompetentset tööjõudu, viib läbi spetsialistide täiendkoolitusi.
- Tartu Observatoorium on huvitatud koostööst väike- ja keskmise suurusega ettevõtetega, suudab teostada rahvusvahelisel tasemel ekspertiisi ja analüüse ning olla tugev koostööpartner oma uurimisvaldkondades.

#### Haridusasutused, koolid

- kellel on huvi astronoomia õppimise, õpetamise ja tähtede vaatlemise, kaugseire ning kosmosetehnoloogia vastu, samuti õpetajate täiendkoolituseks.
- Tartu Observatoorium pakub koolidele võimalust külastada gruppidega observatooriumi, vaadelda tähti, osaleda kaugseire ja kosmosetehnoloogia aktiivõppeprogrammides, viia koostöös ülikoolide ja ühiskondlike organisatsioonidega läbi loodusteaduste õpetajate erialast täiendkoolitust.



## Lisa 2. Sise- ja väliskeskkonna analüüs (SWOT 2013)

### Sisekeskkonna analüüs

#### Tugevused

Tartu Observatooriumi peamised tugevused ja sisekeskkonnast tulenevad eeldused organisatsiooni arenguks on järgmised:

- Ajaloolised traditsioonid on loonud eeldused teaduse eesliini tajumiseks. Jõuliselt arenevad uued suunad loovad sünergiat asutuste teadussuundade vahel ja tehnoloogia alases koostöös nii teadusasutuste kui ettevõtetega.
- Inspireerivad suured eesmärgid, palju sobivat materjali avaldamiseks, pikad ja kvaliteetsed dokumenteeritud andmearad ning moodsad, kaasaegse sisustusega laborid pakuvad võimaluse kõrge tasemega teadusliku uurimistöö tegemiseks.
- Head koostöösidemed välispartnertitega. Välja on kujunenud rahvusvaheline suhtlusvõrgustik ning käib elav rahvusvaheline koostöö ja teadlasvahetus.
- Tuntus nii teaduses, kultuuris kui poliitikas. Tartu Observatooriumi teadlased on hinnatud eksperdid kosmose valdkonnas. Oma töö tulemusi populariseeritakse hästi, oleme avatud ajakirjandusele ning siia tahetakse jätkuvalt tulla.
- Innustav eestvedamine ja kompetentsed töötajad. Tartu Observatooriumis töötavad maailmas tuntud tipptasemel teadlased. Professionaalne personal, head insenerid ja tarkvara eksperdid annavad asutusele tervikuna paindlikkuse, mida iseloomustab uurimisrühmade dünaamiline kujunemine ning üldine entusiasm.
- Tihe koostöö Tartu Ülikooliga ja Eesti Maaülikooliga. Meie teadlased juhendavad mitmeid entusiastlike doktorante, peale on kasvamas uus põlvkond noori teadlasi.
- Uuenenud infrastruktuur ja hea sõbralik töökeskkond avaldab positiivset emotsionaalset mõju väljast tulijale. Rahulik miljöö ja hea looduskeskkond soodustavad loomingulist teadustööd.
- Rahastamisallikate baas on muutunud mitmekesisemaks. Asutuses on olemas valmisolek töötada mitmete eri allikatega. Suudame taotleda ja ellu viia väga erinevaid projekte.

#### Nõrkused

Tartu Observatooriumi sisekeskkonnast tulenevate nõrkuste näol võib arengut takistavate teguritena välja tuua järgmised asjaolud:

- Teadustöö kvaliteet ja maht ei ole osutunud piisavaks ning vähendab asutuse konkurentsivõimet Eesti teadusrahastusele, kus bibliomeetria näitajad on olulisemad kui publikatsioonide sisuline mõju.
- Kohati on märgata uurimistemaatika killustumist, puudub piisav järelkasv ning rahvusvaheliste kontaktide vähesus viib nõ „üksikute“ teadlasteni, kes projektipõhise rahastusskeemi korral jäävad hätta.



- Mõne uurimisrühma rahvusvaheliste partnerite ja projektide väike hulk piirab võimalusi osalemiseks suurtes võrgustikes. Teadusprojektide sisu ja vorm ei soodusta rahvusvaheliselt aktsepteeritud alusuuringuid.
- Mugavus ja rahulolu saavutatuga ning vähene valmisolek muutusteks teaduses, kus inimlikul tasandil tekitab pinget reeglite liiga kiire muutumine ja isikliku vastutuse tajumine.
- Projektipõhine rahastamine ja tegevus, kus teadlane peab juhtima nii inimesi, raha kui ka välisvõrgustikku lisaks teadusprobleemide lahendamisele, nõuavad tegevusi ja oskusi, mis erinevad oluliselt paljude teadlaste varasemast töökogemusest.
- Teadlaste vanuseline struktuur on ebaühtlane. Vähene süstemaatiline lähenemine üliõpilaste kaasamiseks ning puudus professionaalsetest juhendajatest takistab uurimissuundade jätkusuutlikku arengut.
- Töökorraldus on uutes tingimustes (raamatupidamise ja personalitöö tsentraliseerimine, projektipõhisus ja riigihanked) tõstnud asutuse halduskoormust.

## Väliskeskkonna analüüs

### Võimalused

Arvestades Tartu Observatooriumi olemust ning Euroopa Liidus ja Eesti ühiskonnas üldiselt toimuvaid arenguid võib väliskeskkonnast tulenevate võimalustena asutuse arenguks välja tuua järgmised asjaolud:

- Nõudlus uute teenuste ja tehnoloogiate arendamise järele nii riiklikul kui rahvusvahelisel tasandil, kosmoseteaduse ja -tehnoloogia mõju suurenemine globaalselt, nanosatelliitide revolutsioon, konkurentsi puudumine kosmosetehnoloogia juhtimises Baltikumis.
- Võimekus rahuldada ettevõtjate vajadusi ning nõudlus katsetamise järele Tartu Observatooriumi laborites, mis loob võimalused uute teenuste pakkumiseks, koostöövõrgustike loomiseks ettevõtjatega ning tudengite kaasamiseks ettevõtlusesse.
- Uued teaduse rahastamise reeglid Eestis ja Euroopa Liidus pakuvad meile võimaluse osaleda nii Euroopa Liidu kui Eesti programmides ja projektitaotluste uutes voorudes.
- Rahvusvahelisel tasandil tõstab meie tuntust liitumine Euroopa Kosmoseagentuuriga ja strateegilise koostöö laienemine uutesse riikidesse Hiinasse, Indiasse, Venemaale, samuti välisteadlaste kaasamine, üliõpilas- ja teadlasvahetused, praktika teadusasutustes ja ettevõtetes.
- Inimeste ja meedia positiivne huvi kosmose teemade vastu aitab hoida meid pildil ning külustuskeskuse väljaarendamine aitab kaasa tiptasemel kosmoseteaduse realiseerimisele Eesti arengu huvides.
- Aktiivne kaasärääkimine Eesti teadusrahastuse ja teadlase karjäärimudeli osas (tenuur- ja emeriitfaas) aitab kujundada rahvusvaheliselt atraktiivset töökeskkonda.



## Ohud

Väliskeskkonnast tingitud võimalike ohtudena võib välja tuua erineva kaalukusega probleemid järgmistes valdkondades:

- Vastuolu peavoolus ja unikaalne olemises
- Fundamentaalteaduses on terav projektipõhisus raskelt rakendatav
- Uurimusteks vajalike satelliitide missiooni läbikukkumine
- Muutused Eesti ühiskonnas - demograafiline olukord Eestis vähendab aktiivsete noorte teadlaste arvu.
- Ebakindlus rahastuse osas. Läbikukkumine suuremate ja pikaajalisemate projektide taotlustega loob võtemeisikutele võimaluse ja soovi lahkuda tööstusesse või välismaale.
- Asutuse halduskoormuse tõus seadusandlusest tulenevate nõuete tõttu toob juurde bürokraatlikku tööd. Vajalik on pikem ajaplaneerimine erinevate tegevuste läbiviimiseks, millega kaob paindlikkus muutustele reageerimiseks. Riigihangete protsess on pikk ja ei võimalda alati saada parimat tulemust.