

TÕRAVERE

1957. aastal Tartu Observatooriumi asukohaks valitud ning uuele observatooriumile aastakümneteks nime andnud Tõravere asulal on küllalt pikk ajalugu. Esmateated sellenimelisest külast (Therrawera) pärinevad aastast 1582, ka on teada Liivi sõja aegne lahingupaik, kus novembris 1558 toimus kokkupõrge ordu ja vene vägede vahel. Elva jõe kõrgete ning järskude nõlvadega org on viimane looduslik takistus Tartule lõunast lähenemisel, siin on lahinguid löödud ka kõigi järgmiste sõdade ajal.

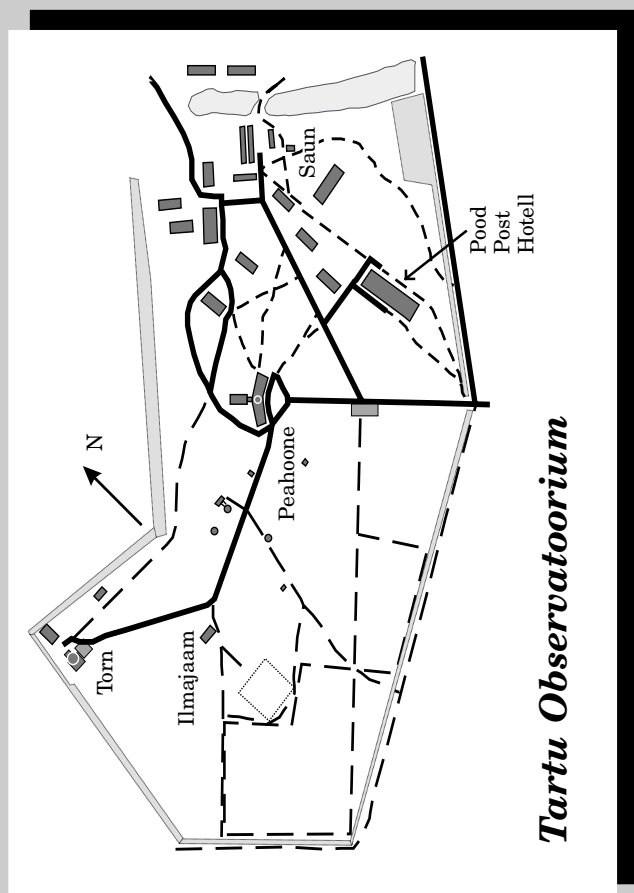
Observatooriumi-eelne asustus on seotud Elva jõe ning kahe raudtee-peatusega (Tõravere ja Vapramäe). Kiire vooluga suhteliselt veerohkele Elva jõele on ehitatud kümneid vesiveskeid, kaks neist – Tõravere ja Mosina veski – on teleskoopidest vaid kilomeetri kaugusel. Küla ajalooline keskus ongi Tõravere veski lähedal, seal asub ka kool (sulati juba vene ajal) ja mööblivabrik (töötas TarMeKo filiaalina).

Kui ajas veelgi tagasi minna, siis asub Tõravere lähedal ka üks Eesti tuntumaid muinasaja matmispaiku – Jaagupi tarandkalme. Kümnest tarastatud hauast koosnev kalme pärineb 3.–5. sajandist ja on tuntud juba 1897. aastast.

Elva jõe org linna piirist kuni Mosina veskini on imeilusa maastikuga puhkeala ning suures osas looduskaitse all. Lisaks kolmele paisjärvele asub orus veel terve hulk järvi, suurimad neist on Karijärv ja Viisjaagu järv. Tuntuimad looduskaitseobjektid on Vapramägi ja Tepripalu männik, kuhu viib ka meie metsaretk. Jõeorgu on vene ajal rajatud terve ports asutuste puhkebaase ja nn. suvilakooperatiive, mis seal matkamist mõnevõrra takistavad. Õnneks kehtestati koos observatooriumi rajamisega ka seda ümbritsev 3 km raadiusega kaitsetsoon, mis ehitustegevust oluliselt piiras.

Nurgakivi uuele observatooriumile pandi 26. mail 1958, täpselt 150 aastat pärast vana tähetorni nurgakivi panekut. Tol ajal ehitati pikalt ja põhjalikult: katlamaja sai valmis 1960., peahoone 1963., 1.5-meetrine teleskoop 1975. aastal. Hea, et niigi läks.

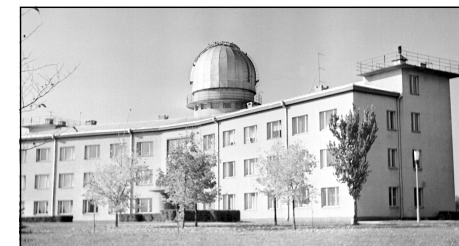
TÕRAVERE



Kokkutuleku korraldavad Tartu Observatoorium & Tartu Tähetorni astronoomia-ring.

cps'00

Astronoomiahuviliste V üle-Eesti kokkutulek



Tõravere, 9–13 august 2000

- 09.08 10.00 –14.00** Saabumine, majutus
17.00 I sessioon Stellaariumis
 1. Mare Ruusalepp *Stellaarium – kohtkus rääkida astronoomiast*
 2. Indrek Kolka, Kalju Annuk *Tõraverse teleskoobid.*
 3. Tõnis Eenmäe, Jaak Jaaniste *Vaatlusprogramm "Eesti tähed 2000"*
21.00 Vaatlus
- 10.08 11.00 II sessioon** peahoone saalis
 1. Jaan Einasto *Tõraverse Observatooriumi saamislugu*
 2. Mare Ruusalepp *Tänane Tõraverse*
 3. Ekskursioon Tõraverse mäe peal
17.00 III sessioon
 1. Tõnu Tuvikene *Uudiseid Marsilt*
 2. Jaak Jaaniste *Mullused tähesajud*
 3. Peep Kalv *Kuidas Päikesesüsteem ei tekkinud*
20.00 *Video astronoomiahuviliste 1999. aasta kokkutulekust.*
21.30 Vaatlus: tähed ja meteoroidid
- 11.08 11.00 IV sessioon**
 1. Peep Kalv *Tähemõõtmised*
 2. Jaak Jaaniste *Kuidas tehti H-R diagramm*
 3. Peeter Traat *Tähe-evolutsioon ja selle kajastumine H-R diagrammil*
16.00 Matk Tõraverse lähistel (6 –10 km)
20.00 Kontsert peahoone saalis **Taevateatri trupp & Urmas Sisask** *Universumi väravad*
22.00 Vaatlus: tähed ja meteoroidid
- 12.08 11.00 V sessioon**
 1. Kalju Eerme *Ch. Villmann ja NL kosmoseprogrammid*
 2. Arved Sapar *Atmosfäärivälised tähespektrite uuringud Tartu Observatooriumis*
17.00 VI sessioon
 1. Mihkel Jõeveer *Maailma paisumisest*
 2. Aadu Older *Ajavööndid*
 3. Vaba mikrofoni
20.00 Plaanid aastaks 2001
21.00 Vaatlused
- 13.08 10.00** Jaak Jaaniste, Tõnis Eenmäe *Kokkuvõtted vaatlustest*
13.00 Lahkumine Tartusse
14.15 Lõpusessioon Tartu Tähetornis
 1. Peeter Traat *Tartu Tähetorni saamislugu*
 2. Enno Ruusalepp *Fraunhoferi Suure Refraktori kordategemisest*
 3. Ants Torim *Tartu meridiaan*

Kavas võib ette tulla muudatusi, nii et jälgige kohapeal teadetetahvli!

TÄHED JA TÕRAVERE

Tõraveres vaadeldakse tähti. Uuritakse ka galaktikaid, galaktikaparvi, kogu Universumit; vaadeldakse ka komeete, planeete, isegi helkivaid ööpilvi. Põhiline on siiski tähed.

Observatooriumi temaatika määrab suuresti tema asukoht. Eestis pole kõrgeid mägesid ega tintmusta taevast, mis vajalik tuhmide udukogude vaatlemiseks. Vaid haruharva on õhk meie kohal nii rahulik, et näha oleks planeetide pinna peen muster. See-eest on meil aga tubli tükk taevast, millele jäävad tähed ei tõuse ega looju ning on vaadeldavad aastaringselt. Ja veel on meil pikad ning pimedad talveööd, kus teleskoop võib olla avatud kuni 15 tundi ühtejutti. Kõik see annab eelise teatud tähetüüpide jälgimisel.

Tõraverse peamine vaatlusprogramm on muutlike tähtede spektraalvaatlused. Sõna "muutlik" tähendab ennekõike heleduse muutumist. Enamus tähtedest – ka meie Päike – on püsiva heledusega, muutumatu on ka nende valguse koostis, spekter, kiirguse intensiivsuse jaotus lainepikkuse järgi. "Muutlikuks" muutub täht siis, kui tema sisemuses hakkab toimuma midagi tormilist. Või kui temalt tulevat valgust varjutab tumedam kaaslane.

Füüsika uurib looduses toimuvaid protsesse, püüdes ennustada meid ümbritseva looduse käitumist tulevikus. Tähtede eluiga küünib kümnetesse miljarditesse aastatesse ja ehkki nad kõik on pidevas muutumises, on see muutlikkus niivõrd aeglane, et ei inimese (ega ka kogu inimkonna!) eluiga pole piisav nende muutuste jälgimiseks. Et saada toimuvatest protsessidest mingigi ülevaade, tuleb kas uurida miljoneid tähti ja püüda lahendada olemise mõistatust statistika abil – või siis püüda leida neid haruharva ette tulevaid perioode ühe või teise tähe elus, kus muutused on nii kiired, et neid saab vahetult jälgida.

Statistikast, Hertzsprung-Russelli (H-R) diagrammist ja täheevolutsiooni teooriatest tuleb juttu meie loengutes.

MUUTLIKE TÄHTEDE KLASSIFIKATSIOONIST

Tähtede heleduse muutumist märgati juba ammu. Araabia astronoomidele torkas silma täht Perseuse tähtkujus, mille heledus aeg-ajalt tublisti vähenes. Nad andsid talle nimeks Algol (Kurat), pidades heleduse muutumist saatana kätetööks. 1054. a. fikseerisid hiina astronoomid "uue tähe" ilmumise Sõnni tähtkujus; samasuguseid nähtusi on kirjeldanud keskaja tuntuimad täheuurijad Tycho Brahe ja Johann Kepler. 1599. a. märkas David Fabricius, et selline uue tähe ilmumine võib ka korduda – enda poolt leitud muutlikule tähele Vaala tähtkujus andis ta nimeks Mira (Imepärane). 18. saj. lõpus võttis inglise amatöörastronoom John Goodricke kasutusele heleduste võrdlemise meetodi, mille täpsusest piisas ka väikeste muutuste kindlakstegemiseks ja siit alates on just muutlike tähtede vaatlused astronoomilise hariduse nurgakiviks.

Klassifikatsioon:

A. Kaksiktähed. 1. Varjutusmuutlikud (Algol-tüüpi) tähed, kus kaksiktähe üks komponent teist perioodiliselt varjutab. **2.** Spektraalsed kaksiktähed: heledus ei muutu, küll aga on vaadeldav spektrijoonte perioodiline nihe. **3.** Kontakt-kaksikud, kus toimub aine ülevool ühelt tähelt teisele. Ülevoolukoht on heledam ja see tingib muutlikkuse.

B. Pulseeruvad tähed 1. Tsefeiidid (*δ Cephei* järgi). Suure massiga, heledad, aeglaselt pulseerivad tähed perioodiga 2–60 päeva. **2.** *RR Lyrae* tüüpi tähed. Periood alla ühe päeva. **3.** *Mira Ceti* tüüpi pikaperioodilised (kuni üks aasta) tähed (miriidid). Muutlikkus tihti ebakorrapärane.

C. "Uued" tähed (ka eruptiivsed, st. "pursketähed") **1.** Noovad (*Stella Novum*, uus täht). Tähed, mille heledus kasvab plahvatuslikult 10–15 tähesuuruse võrra. **2.** Super-noovad, mille heledus kasvab rohkem kui 20 tähesuurust ning mis süttinuna on tihti heledamad kui ülejäänud tähed kokku. **3.** Sähvatusmuutlikud, ka noovasarnased, tähed. Ootamatu heleduse tõus kuni 10 tähesuuruse võrra, kestab lühikest aega.

D. Ebakorrapäraselt muutuvad tähed, mille heledus arusaamatutel põhjustel kõigub, kusjuures pole olemas kindlat muutumise perioodi. Et nende tähtede käitumises on palju ettearvamatu, jälgitakse neid enam-vähem pidevalt. Ka Tõraveres.

E. Kiiresti evolutsioneeruvad tähed. Tähed, mille vaadeldavad parameetrid (heledus, värvus, spekter) muutuvad pidevalt ja kindlas suunas. Tähefüüsika seisukohalt on nad vast kõige huvitavamad, kuna nende abiga saaks kontrollida teooria põhjal koostatud "tähemudelite" paikapidavust. Samal ajal... pole ju sugugi kindel, et tegu pole lihtsalt üli-pikaperioodilise (näiteks 1000 aastat, mis tähe jaoks tühine ajavahemik) muutliku tähega.

DIREKTORI TÄHT

Luige tähtkujus on kaks tähte, mida on Tõraveres vaadeldud observatooriumi algusest peale. Need on ebakorrapäraselt muutlikud *P Cygni* ja *CH Cygni*. Mõlemad kuuluvad observatooriumi kauaaegse teadusdirektori Lauri Luua vaatlusprogrammi, *CH* on aga praeguse direktori Laurits Leedjärve uurimisobjektiks.

Millest selline kõrgetasemeline huvi? Aga minge välja ja vaadake – Luik särab otse pea kohal, ole aga mees ja pane teleskoop käima. Ja nii igal ajal.

Aga tähed on tõesti huvitavad. Mõlemad on noored, kuumad ja üliheledad. *P Cygni* spektris on näha heledad jooned, mida alati saadab tume paariline. See täht kiirgab nii tugevalt, et kiirgus viib kaasa osa tähe ainest – toimub aine äravool. *CH Cygni* esindab sümbiootiliste muutlike klassi: külm ja kuum täht lähestikku, ümbritsetud ühise gaasipilvega. Kuidas selline süsteem käitub, saame teada tema spektreid võrreldes.