

KUIDAS ÖPIK ANDROMEEDA KAUGUSE MÄÄRAS

# horisont

KOSMOSE  
ERINUMBER  
104 lk

6/2022 ■ NOVEMBER-DETSEMBER ■ HIND 5.90 ■

**GALAKTIKAID  
TÕMBAB ÜKSTEISE  
POOLE**

**UNIVERSUMI LÜHILUGU**



**GAIA TELESKOOP PALJASTAB LINNUTEE SALADUSI  
ESTCUBE-2 KATSETAB UUT KOSMOSETEHNOLOGIAT**

## SELLES NUMBRIS

Peeter Tenjes <b>100 aastat galaktikate kaugusi ehk Kuidas Ernst Öpik Andromeeda galaktika kaugust hindas?</b>	8
Rain Kipper <b>Gaia teleskoop paljastab Linnutee saladusi</b>	14
Peeter Tenjes <b>Galaktikad moodustavad hiiglaslikke parvesid</b>	20
Indrek Kolka <b>Mis iseloomustab massiivseid tähti?</b>	28
Indrek Vurm <b>Lööklained aitavad mõista noovaplahvatuste hingeelu</b>	34
Hardi Veermäe <b>Universumi lühiülevaade</b>	42
Hans Teras <b>Hiiglaste õlgadel. ESTCube-2</b>	58
Mihkel Pajusalu <b>Tõravere kosmose- tehnoloogia sihivad Veenust, Kuud, Marssi ja komeete</b>	64
Taavi Tuvikene <b>Maa maailma suurimad optilised teleskoobid avardavad arusaama universumist</b>	72
Laurits Leedjärv <b>Kui Ernst Öpik saaks kasutada James Webbi teleskoopi</b>	78
Taavi Niitsee <b>Rahvateadlaselt teadusrahvale</b>	90
Heli Lätt <b>Kosmosehariduskontori aitab õppetöösse lisada kosmose vürtsi</b>	98

## HORISONT KÜSIB

**Intervjuu 50**  
**Satelliidid on kõrgtehnoloogilise  
ühiskonna lahutamatu osa**  
Aalto ülikooli väikesatelliitide ja  
mikrolainekaugseire teadusrühma  
juhi professor Jaan Praksiga rääkis  
Ulvar Käärt.

## SIIT- JA SEALTPOOLT HORISONTI

Mikrobioloogid hindavad  
kosmosejaama puhtust 3

Kus olid iidse Marsi parimad  
elupaigad? 6

**Sündmuste horisondil 70**  
Kosmiliste müüonitega saab  
materjale läbi valgustada

**Ain Kallis 82**  
Ilm ja kosmos

**Bioloogiafilosoofia 84**  
Kuidas määratletakse elu  
astrobioloogias

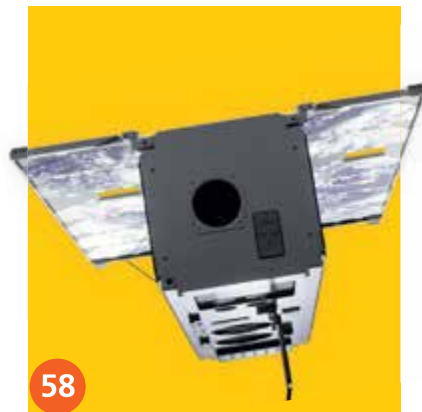
**Teaduspilt 86**  
Tartu tähetornis sündinud  
astronoomiapildid

**Kosmosekroonika 94**

**Lugesin üht raamatut 96**  
Tõnu Viik  
Öpiku alustatud Tähetorni  
Kalender saab peagi 100-aastaseks



72



58

## OLÜMPIAAD

Karmen Laud  
**Rahvusvaheliselt 100**  
**astronoomia- ja astrofüüsika-  
olümpiaadilt tuli Eestisse medal**

## PRAKTILIST

**Enigma 102**  
Veel poolmaagilisi ruute

**Ristsõna 103**

**Mälusäru 104**  
Nuputamist pakuvad  
mälumängijad Jevgeni Nurmla ja  
Indrek Salis. Auhinnaks raamatud!



34



*Ulvar Käärt*

Ulvar Käärt, peatoimetaja  
ulvar@horisont.ee



ETAG

ERINUMBRI VÄLJAANDMIST  
ON TOETANUD EESTI TEADUSAGENTUUR

ESIKAANEL: Andromeeda galaktika. FOTO: Unsplash, Tasos Mansour

Viimastel aastatel oleme Horisondi aastakäikudele pannud tavapärasest erilisema ja priskema punkti. Nii ka seekord. Kui varem oleme aasta lõpetanud näiteks keeleteadusele või eesti pärimusele keskendunud erinumbriga, siis seekord on numbriga teema kosmos ja kosmosetehnoloogiad. Põhjuse on andnud üks äärmiselt väarikas tähtpäev. Nimelt, tänavu on tähistatud Eesti astronoomia üht ajaloolist suursündmust ehk Andromeeda galaktika kauguse määramise 100. aastapäeva. 1922. aastal arvutas meie astronoom Ernst Öpik Tartus esimesena maailmas välja Andromeeda udukogu kauguse Maast. Öpik leidis, et Andromeeda asub meist ligikaudu 1,5 miljoni valgusaasta kaugusel. Nagu Peeter Tenjes selle numbriga esimeses pikemas artiklis kirjutab, ei määranud Öpik pelgalt ühe galaktika kaugust, vaid ühtlasi tõestas, et meie kodugalaktika Linnutee pole sugugi ainulaadne maailmaruumi kesse, vaid kõigest üks paljudest tähesüsteemidest.

Samamoodi oli varem inimeste maailmapilti avardanud samuti Tartu tähetornis tegutsenud Wilhelm Struve, kes mõõtis 1837. aastal esimesena põhjataeva ühe heledaima tähe Veega kauguse. Seegi saavutus on suurte tähtedega meie teaduslukku kirjutatud.

Koostöös Tartu observatooriumiga valminud enneolematult paks erinumber annab ülevaate Öpiku sajanditaguse teadustöö tähtsusest ja laiemast tähendusest astronoomias, ühtlasi saame läbilõike olulisematest teemadest, millega teadlased praegu nii Eestis kui ka mujal kosmost uurides tegelevad. Uuritakse tähtede, galaktikate, kosmiliste plahvatuste ja universumi olemuse senini salapäraseid üksikasju ning arendatakse selles vallas uusi tehnoloogilisi võimalusi. Nii saab lugeda ka maailma suurimatest, lausa erakordsete mõõtmetega maapealsetest teleskoopidest ja sellestki, millist kosmosetehnikat Eestiski arendatakse. Komeedipüüdurid, Veenuse atmosfääri happesuse uurimise sensori ja NASA kuukulguri kaamerate meisterdamise kõrval on Tõravere künkal observatooriumis valmis saanud uus tudengisatelliit – ESTCube-2. Nii mõnigi ehk mõtleb, et selline „kuubikute“ ehitamine on üliõpilastele pigem mäng kui tõsiselt võetav töö. Ent tegelikkus kinnitab siiski midagi muud. Juba meie esimene kosmosesse jõudnud satelliit ESTCube-1 aitas Eestil saada Eroopa kosmoseagentuuri liikmeks ja pääseda nõnda ligi ka kosmosetehnoloogia arendamise toetustele. Rääkimata sellest, et satelliidi ehitamine on aidanud koolitada Eestile terve põlvkonna kosmosetehnikainsenere ning pannud aluse mitmele sel alal tegutsevale ettevõttele.

Sedasama kinnitab erinumbri intervjuus Soome näitel ka Jaan Praks, kelle juhatusel on Aalto ülikoolis valminud juba kolm kuupsatelliiti. Praks toob näite, et Soome esimese tudengisatelliidi Aalto-1 meeskonnast on kasvanud välja väikseid ja odavaid radarsatelliite tootev firma ICEYE. Praeguseks on see sirgunud põhjanaabrite suurimaks kosmosetehnoloogiafirmaks, mille väärtus läheneb miljardile eurole.

Head lugemist ja olge meiega!



EESTI  
TEADUSTE AKADEEMIA

horisont



**Ulvar Käärt**, peatoimetaja  
ulvar@horisont.ee

**Helen Rohtmets-Aasa**, toimetaja  
helen@horisont.ee

**Monika Salo**, keeletojmetaja  
monika.salo@loodusajakiri.ee

**Kersti Tormis**, kujundaja  
kersti@horisont.ee

**Mariliis Kesküla**, turundusjuht  
mariliis@loodusajakiri.ee

**Riho Kinks**, vastutav väljaandja  
riho.kinks@loodusajakiri.ee

Tellimine: 617 7717,  
www.tellimine.ee

Ilmunud aastast 1967, 6 numbrit aastas  
Toimetus: Rävälä pst 10, 15042 Tallinn  
tel 610 4105

e-post: horisont@horisont.ee

Vaata ka Horisondi seina Facebookis!

Väljaandja: MTÜ Loodusajakiri,  
Rävälä pst 10, 15042 Tallinn  
e-post: loodusajakiri@loodusajakiri.ee

ISSN 2228-3471 (e-luger)  
Autoriõigus: MTÜ Loodusajakiri, 2022  
Trükitud Printall AS



Trükitoodet  
4041 0820



HARIDUS- JA  
TEADUSMINISTEERIUM

Ajakiri ilmub  
haridus- ja teadusministeeriumi  
toetusel