



**Uraauurtavan
tähtitieteen
mahdollistaja!**



Me olemme ESO

Euroopan eteläinen observatorio tekee tutkijoille maailmankaikkeuden salaisuuksien tutkimisen mahdolliseksi maailmanlaajuisesti, mikä hyödyttää meitä kaikkia. Suunnittelemme, rakennamme ja operoimme teleskooppeja, joiden avulla tähtitieteilijät tutkivat esimerkiksi seuraavia jännittäviä ongelmia:

Miten maailmankaikkeus on syntynyt?

Mitä mustat aukot ovat?

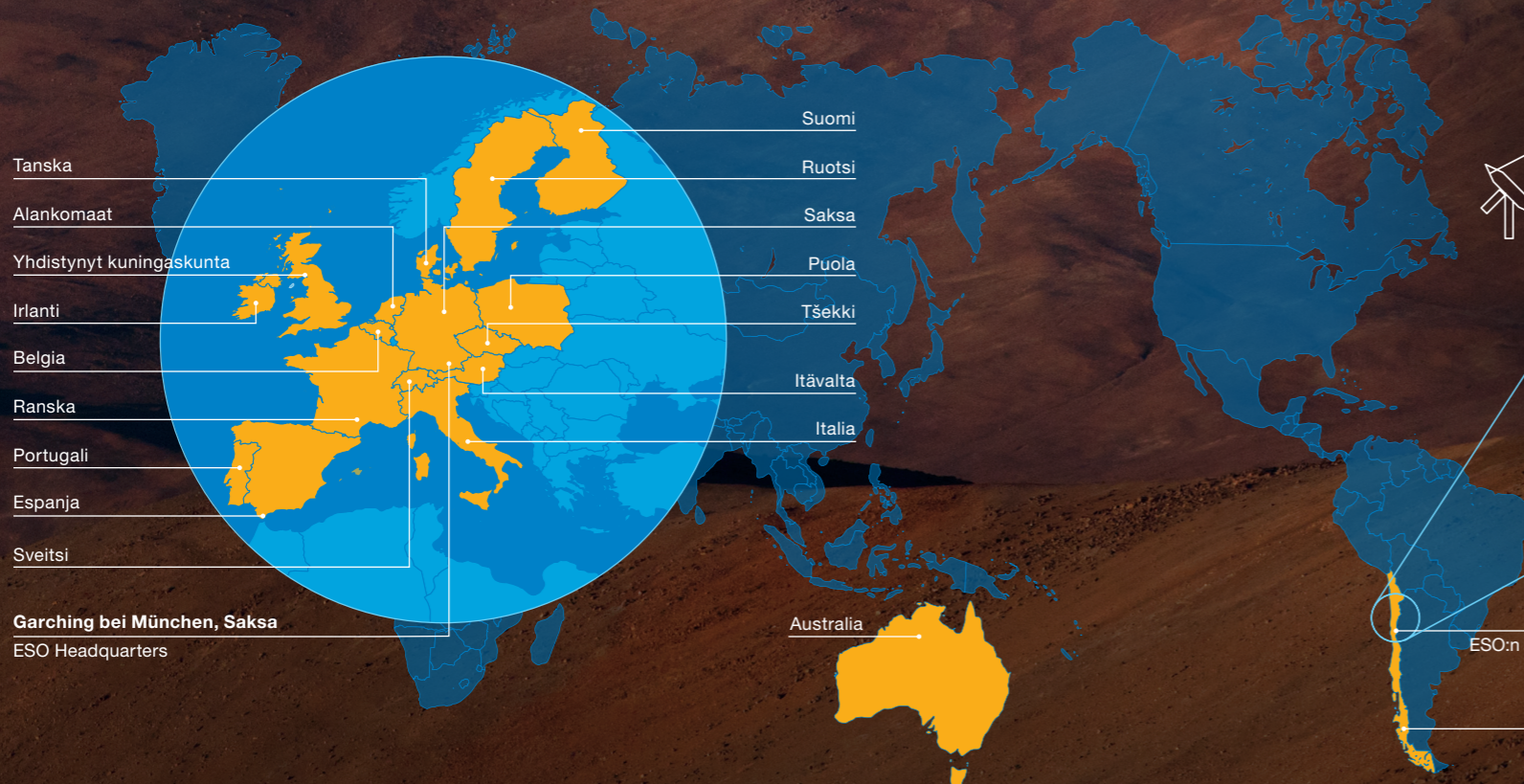
Olemmeko maailmankaikkeudessa yksin?

Faktoja ESO:sta

16 jäsenvaltiota, sekä kumppanit Chile ja Australia

750 työntekijää yli 30:stä maasta

€216 miljoonaa ESO:n jäsenvaltioiden ja Australian vuotuiset rahoitusosuudet (2023)



Olemme vuodesta 1962 lähtien lisänneet tietämystä maailmankaikkeudesta ja edistäneet sen tutkimisen mahdollisuuksia. Olemme koonneet maita ja ihmisiä yhteen, ja edistäneet kansainvälistä tähtitieteen yhteistyötä. Varmistamme tähtitieteen ja tekniikan kestäväää tulevaisuutta koulutusohjelmien, avoimen datan periaatteiden sekä uusien teleskooppien ja instrumenttien avulla. Tieteentiedottamis- ja koulutushankkeidemme kautta, kuten ESO:n observatorioihin ja ESO:n Supernova-planetaario ja vierailijakeskukseen järjestettävien kierrosten kautta, lisäämme ihmisten innostusta tähtitieteeseen ja tuomme siten yhteiskuntaa lähemmäs tiedettä ja teknologiaa.

Teleskoopit

Kaikki teleskooppeimme sijaitsevat Chilen Atacaman autiomaassa, jossa on ainutlaatuiset olosuhteet yötaivaan tarkkailuun. Meillä on siellä kolme havaintopaikkaa: La Silla, Paranal ja Chajnantor. Rakennamme paikalle myös tähän mennessä edistyneintä teleskooppiamme. ESO:n Erittäin suuri teleskooppi (ELT) tulee muuttamaan dramaattisesti käsitystämme maailmankaikkeudesta, ja se saa meidät ajattelemaan uudelleen paikkaamme maailmankaikkeudessa.

Paranal

VLT/VLTI — Very Large Telescope on maailman kehittynein optisen- ja lähi-infrapuna-alueen observatorio. Sen teleskoopit toimivat joko yksitään tai yhdessä muodostaen Very Large Telescope Interferometrini, jolla voidaan havaita maailmankaikkeuden pienimpiä yksityiskohtia. Vieressä sijaitseva VISTA (Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy) täydentää VLT/VLTI:tä kartoittamalla yötaivasta.

ELT (rakenteilla) — Extremely Large Telescope on vallankumouksellinen 39-metrin optisen- ja lähi-infrapuna-alueen teleskooppi, jolla tutkitaan maailmankaikkeutta ennennäkemättömän syvään ja tarkasti.

CTAO South (suunnitteluvaiheessa) — on tuleva Cherenkov Telescope Array -observatorio, joka tutkii kaikkein korkeimman energian maailmankaikkeutta. ESO on hankkeessa yhteistyökumppani, ja se isännöi ja operoi teleskooppien eteläistä ryhmittymää.

Chajnantor

ALMA — ESO operoi yhdessä kansainvälisten kumppaneiden kanssa Atacama Large Millimeter/submillimeter Array -teleskooppi, joka on tehokkain teleskooppi kylmän maailmankaikkeuden havainnointiin.

La Silla

ESO:n ensimmäisessä observatoriossa on uraauurtavia teleskooppeja, kuten ESO:n 3,6-metrin teleskooppi ja New Technology Telescope (NTT), sekä erilaisia teleskooppihankkeita.

ESO:n muut toimipisteet

Garching bei München, Saksassa, jossa ESO:n päämaja ja ESO Supernova sijaitsevat. Suurin osa teleskooppien suunnittelusta ja kehityksestä tapahtuu Garchingissa, ja sieltä käsin ESO:n henkilökunta hallinnoi observatorioilta kerättävää dataa sen arkistointi ja käyttäjätuki mukaan lukien.

ESO:n organisaatiokeskus sijaitsee Santiagossa, Chilessä, joka on kumppanuus- ja isäntämaamme. Santiagosta käsin tuemme ESO:n Chilen toimintoja ja teemme yhteistyötä paikallisten viranomaisten, tiedeyhteisön ja yhteiskunnan kanssa.



Uraauurtavaa tiedettä

ESO:n teleskooppien avulla on kyetty tekemään merkittäviä löytöjä, jotka ovat vastanneet muun muassa seuraaviin kysymyksiin.

Onko galaksimme keskustassa musta aukko?

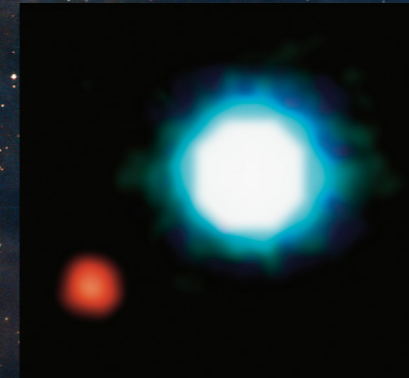
ESO:n tutkimuslaitteiden avulla tähtitieteilijät ovat kolmen vuosikymmenen ajan seuranneet galaksimme keskustassa olevia tähtiä ja havainneet, että ne kiertävät supermassiivista mustaa aukkoa. Löytö johti Nobelin palkintoon vuonna 2020.



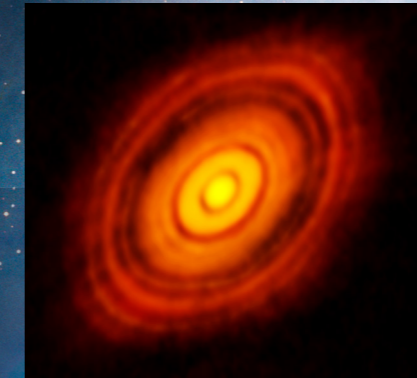
Miltä se näyttää?

Tähtitieteilijät ottivat ensimmäisen kuvan tästä mustasta aukosta eri puolilla maailmaa sijaitsevien teleskooppien avulla ESO:n teleskooppiverkosto mukaan lukien.

Minkälaisia planeettoja on olemassa?



Vuonna 2004 otettiin ensimmäinen suora kuva aurinkokuntamme ulkopuolisesta planeetasta nimeltä 2M1207b ESO:n VLT-teleskoopilla.



ESO:n teleskoopit ovat kuvanneet planeettojen syntyä poikkeuksellisen tarkasti ja auttaneet meitä selvittämään, miten maankaltaiset planeetat syntyvät.

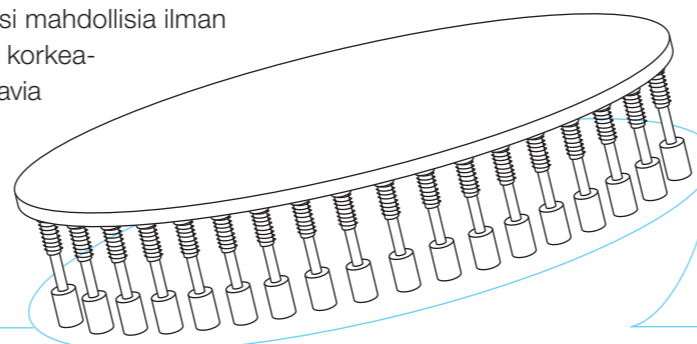
Tähtitieteilijät ovat tutkineet ESO:n teleskooppien avulla maailmankaikkeuden laajenemista ja havainneet, että se laajenee yhä nopeammin ja nopeammin. Löydöstä myönnettiin Nobelin palkinto vuonna 2011.

Kuinka nopeasti maailmankaikkeus laajenee?

Edistynyttä teknologiaa

ESO haastaa teknologian rajoja. Olemme kasvattaneet teleskooppiemme peilien kokoa yhdestä metristä nykyiseen 8,2 metriin, joita on neljässä VLT-yksikköteleskoopissa, ja suunnittelemme 39,3 metrin pääpeiliä tulevaan Erittäin suureen teleskooppiin (ELT).

Näin valtavat teleskoopit eivät olisi mahdollisia ilman ESO:ssa yhdessä teollisuuden ja korkeakoulujen kanssa kehitettyjä mullistavia teknologioita. Aktiivinen ja adaptiivinen optiikka ovat kaksi tällaista esimerkkiä.

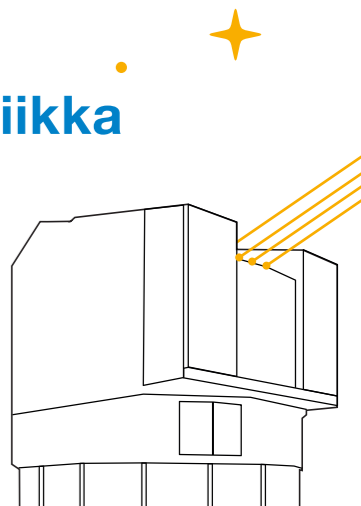


Aktiivinen optiikka

ESO:n henkilökunnan kehittämää keskeistä teknologiaa hyödyntämällä voidaan rakentaa suuria ja optisesti tarkkoja pääpeilejä teleskooppeihin. Teknologia otettiin ensimmäisen kerran käyttöön ESO:n New Technology Telescope -kaukoputkessa.

Adaptiivinen optiikka

Tämä tekniikka, jota käytetään VLT:ssä ja muissa teleskoopeissa, mahdollistaa sen, että maanpäälliset teleskoopit voivat ottaa erittäin teräviä kuvia käyttämällä deformaattuvia peilejä, lasereita ja antureita korjaamaan Maan ilmakehän aiheuttamia epätarkkuuksia.



Kansainvälinen yhteistyö

Nykypäivän teleskoopit ovat valtavia, stadionin kokoisia tieteen huippulaitoksia. Niiden rakentaminen edellyttää eri puolilta maailmaa tulevien satojen tutkijoiden, insinöörin, rakennustyöntekijöiden, teollisuuden ja muiden toimittajien työskentelyä käsi kädessä.

ESO on yksi ensimmäisistä hallitustenvälisistä tieteen organisaatioista. Yhdistämällä sen käytävissä olevat resurssit vakaisiin hallintorakenteisiin, sekä huomioimalla läheiset suhteet, sekä kansainväliseen tähtitiedeyhteisöön, että teollisuuden ovat mahdollistaneet sen, että ESO:n jäsen-

valtiot ovat pystyneet toteuttamaan maailman merkittävimpiä hankkeita, joihin ne eivät olisi pystyneet yksin.

ESO on myös tehnyt pitkään molempia hyödyttävää yhteistyötä Chilen kanssa, joka on ESO:n isäntämaa ja sen yhteistyökumppani. ESO on etuoikeutetussa asemassa päästessään maailman parhaisiin tähtitieteen tutkimuspaikkoihin. Se on ollut mukana luomassa liiketoimintamahdollisuuksia ja edistänyt paikallista kehitystä. ESO osallistuu myös Chilen seuraavan sukupolven tähtitieteilijöiden ja insinöörin kouluttamiseen.

ESO:n peilien kehitys

1966
ESO:n 1-metrin
kaukoputki

Ø1 m

1976

ESO:n 3,6-metrin
kaukoputki

Ø3,6 m

1998

VLT-kaukoputki

Ø8,2 m

2020-luvun loppupuolella
Erittäin suuri teleskooppi
(ELT)

Ø39,3 m

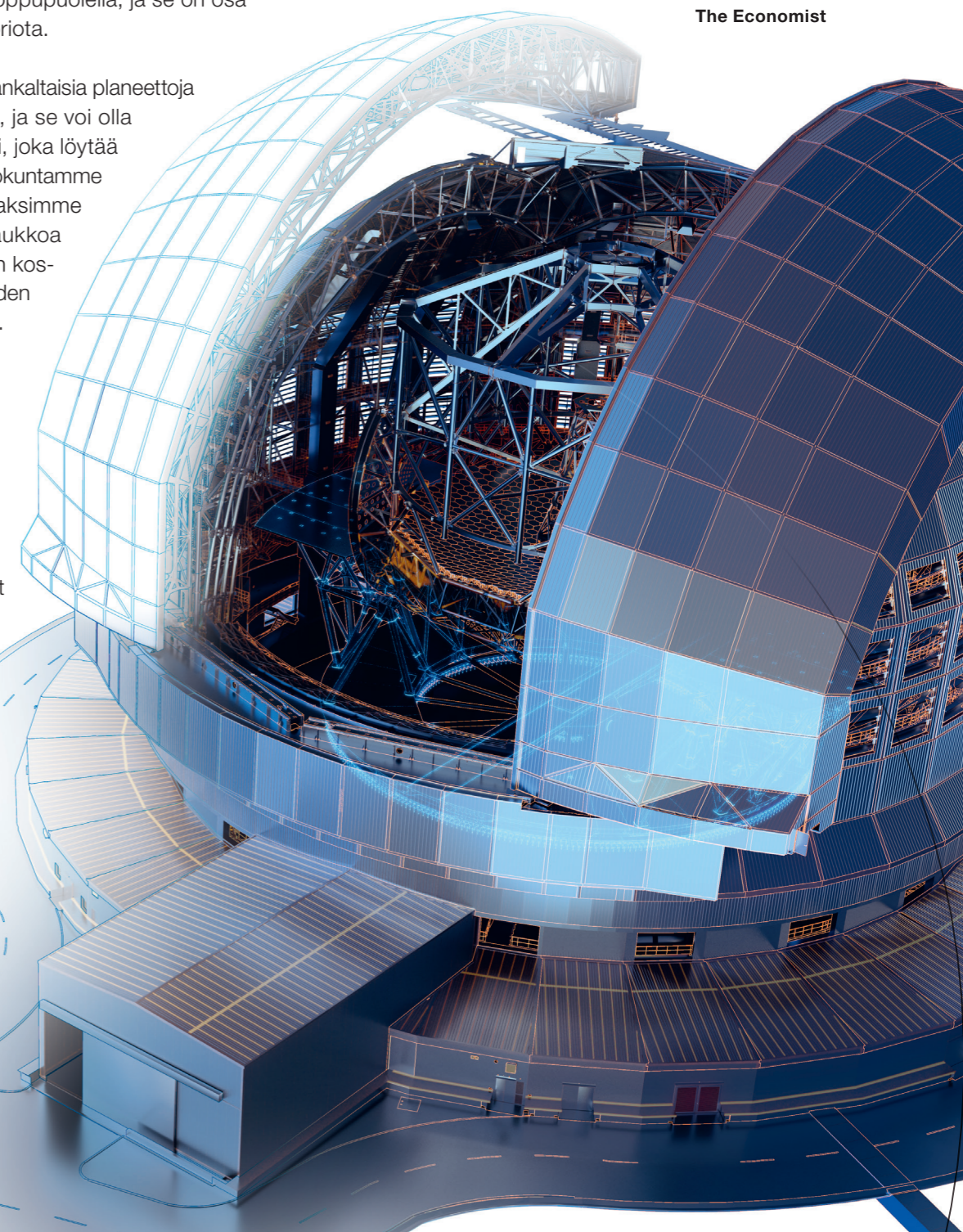
Tulevaisuuden teleskoopit

Maailmankaikkeudessa on vielä paljon löydettävää. ESO rakentaa Erittäin suurta teleskooppiä (ELT) vuorelle, joka sijaitsee vain muutaman kilometrin päässä ESO:n VLT-teleskoopista. ELT:n avulla ESO kykenee vastaamaan aikamme suurimpiin tähtitieteen kysymyksiin. ELT on halkaisijaltaan yli 39 metrin peilinsä ansiosta suurin koskaan rakennettu optisen ja lähi-infrapuna-alueen teleskooppi. Se aloittaa toimintansa 2020-luvun loppupuolella, ja se on osa ESO:n Paranal-observatoriota.

ESO:n ELT:llä etsitään maankaltaisia planeettoja muiden tähtien ympäriltä, ja se voi olla ensimmäinen teleskooppi, joka löytää todisteita elämästä aurinkokuntamme ulkopuolella. Se tutkii galaksimme keskellä olevaa mustaa aukkoa yksityiskohtaisemmin kuin koskaan aiemmin ja tutkii muiden galaksien mustia aukkoja. Teleskooppi tutkii myös maailmankaikkeuden kaukaisimpia alueita paljastaen ensimmäisten galaksien salaisuuksia ja salaperäisen, pimeän maailmankaikkeuden luonnetta. Tämän lisäksi tähtitieteilijät valmistautuvat myös odottamattomaan. ELT tulee tekemään kokonsa ja teknisten mahdollisuuksiensa vuoksi vielä tuntemattomia löytöjä.

”(...) mahdollisesti kunnianhimoisin teleskooppi, joka koskaan tulee koristamaan maapallon pintaa.”

The Economist





Haluatko tietää enemmän?

Lukeaksesi lisää ESO:sta mene osoitteeseen **eso.org**, jossa kerrotaan esimerkiksi:

- Vierailuista Chilen observatorioissa, tai miten voit katsoa planetaarioesityksiä Saksan ESO Supernovassa
- ESO:n sosiaalisen median kanavista
- ESO:n kertomuksista, kuvista ja videoista

Euroopan eteläinen observatorio

ESO Headquarters, Karl-Schwarzschild-Straße 2,
85748 Garching bei München, Saksa
puh.: +49 89 320 06-0
s-posti: information@eso.org

ESO Santiago Office, Alonso de Córdova 3107,
Vitacura, Casilla 19001, Santiago de Chile, Chile
puh.: +56 2 2463 3000
s-posti: contacto@eso.org

Isolla julisteella!

IC2944 – Juokseva kana -sumu

Tämä 1,5 miljardin pikselin kuva kattaa 270 valovuoden alueen, ja se on otettu VLT Survey Telescope -kaukoputkella, joka sijaitsee ESO:n Paranal-observatoriossa.

Oikeudet: ESO/VPHAS+-tiimi
Kiitokset: CASU

