



1. Avaruusasiain neuvottelukunta vuonna 2021

Valtioneuvoston 5.9.2019 ajalle 6.9.2019-5.9.2022 asettaman avaruusasiain neuvottelukunnan (ANK) puheenjohtajana toimi vuonna 2021 Ilona Lundström työ- ja elinkeinoministeriöstä ja varapuheenjohtajana Päivi Antikainen liikenne- ja viestintäministeriöstä. Puheenjohtajan ja varapuheenjohtajan lisäksi neuvottelukuntaan kuului 12 jäsentä (liite 1). Pia ry:n toinen edustaja vaihtui keväällä 2021 Matti Anttilan korvatessa Veera Sylviuksen.

Avaruusasiain neuvottelukunta kokoontui vuonna 2021 kolmesti. Etätyöhön siirtymisen vuoksi kokoukset toteutettiin kokonaan virtuaalisina.

Neuvottelukunnan kokousagendat ja -muistiot ovat julkisia ja tallennetaan Hankeikkunaan.

Neuvottelukunnalla on sihteeristö (liite 1), jonka pääsihteerinä toimi vuonna 2021 Maija Lönnqvist työ- ja elinkeinoministeriöstä. Sihteeristö aloitti toimintansa tammikuun lopussa ja kokoontui sen jälkeen säännöllisesti, noin kolmen viikon välein.

2. Avaruusstrategian toimeenpano 2021

Neuvottelukunta määritteli vuoden 2021 strategian toimeenpanon prioriteeteiksi avaruuden kestävä käytön, EU-vaikuttamisen Suomen painopisteiden mukaisesti ja ilmastonmuutoksen. Lisäksi turvallisuus otetaan kattavammin huomioon avaruusstrategian toimeenpanossa ja kiinnitetään huomiota tulevaisuuden teknologia- ja käyttötarpeiden ennakointiin ja ymmärtämiseen, ml. 5G, tärkeimpien yhteistyökumppanien identifiointiin ja osaamispohjan varmistamiseen.

Covid 19 -pandemia hidasti ja muutti jonkin verran vuodelle 2021 suunniteltuja aktiviteetteja, mutta tästä huolimatta strategian täytäntöönpano eteni hyvin.

Strategian toimeenpanosta raportoidaan alla strategian kolmen teeman ja määriteltyjen toimenpiteiden mukaisesti otsikoituna.

2.1 Markkinoille pääsyn edellytykset

2.1.1 Pilottihankkeet

Business Finlandin New Space Economy –ohjelma kannusti yrityksiä yhteistarjoaman kehittämiseen ja yhteiseen viestintään. [Situational Awareness Solutions from Finland](#) ja [New Space Economy Landscape](#) julkaisuja jaettiin laajasti kohdemarkkinoille. Ohjelma toteutti tapahtumia kohdemarkkinoilla, jotka edistivät Suomen avaruusalan tunnettavuutta ja yritysten verkostoitumista. Uusien yritysten aktivoimiseksi avaruustoimintaan hyödynnettiin mm. ESA Business Incubation Centren ja ESA:n Business Application and Space Solutions ohjelman hakuja.

2.1.2 Mahdollistaminen

Business Finlandin New Space Economy -ohjelma (2018-2022)

sopeutti toimintansa jatkuneen poikkeustilanteen (COVID-19) johdosta. Ohjelma edisti innovaatio- ja hoitua, viennin ja Suomeen suuntautuvien investointien kasvua tavoitteiden mukaisesti, käytettävissä olleiden resurssien puitteissa. Suurin osa ohjelman tapahtumista toteutettiin virtuaalisesti. Ohjelma osallistui Bremenin Space Tech Expo Europe 2021 tapahtumaan yhdessä kuuden suomalaisen yrityksen kanssa.

Suomalaisen avaruusalan osaamista kuvattiin [New Space Economy in Finland landscape](#) -julkaisussa. Suomen asema kiinnostavan tutkimus- ja kehitysympäristönä kasvatti Suomeen kohdistuneita pääoma- sekä suoria investointeja. Team Finland –yhteistyössä toteutettiin verkostoitumistapahtumia Italian, Saksan, Ranskan ja Intian lähetystöjen tukemana. Avaruustoimintamme tunnettavuus markkinoilla on parantunut helpottaen yritysten kasvua ja kansainvälistymistä.

ESA, Business Finland, Traficom ja VTT yhteisen tiekartan toteutusta Suomen 5G/6G-osaamisen edistämiseksi jatkettiin. VTT toteutti tiekarttaa täydentävän yhteiskehittämishankkeen vuoden 2021 aikana. Tiekartta edistää Suomen osallistumista ESA:n telekommunikaatio-ohjelmaan ja sillä on yhteys myös 5G/6G-ekosysteemin kehittämiseen sekä kansallisiin että EU:n ohjelmiin. Yhteistyötä teemassa tehtiin myös EUSPA:n kanssa.

LVM julkaisi päivitetyn satelliittinavigoinnin toimenpideohjelman marraskuussa 2021. Ohjelman tavoitteena on varmistaa satelliittinavigoinnin tehokas hyödyntäminen Suomessa myös tulevaisuudessa. Ohjelman tilannekatsauksessa kuvataan GNSS-järjestelmien sekä niitä tukevien järjestelmien nykytila, avaruushallinnon sidosryhmät sekä käydään läpi merkittävimmät sovellusalueet, joilla GNSS-järjestelmien tuottamia palveluita hyödynnetään. Ohjelmassa on myös määritelty 19 konkreettista toimenpidettä, joilla huomioidaan Suomen tavoitteet kansainvälisessä yhteistyössä GNSS-järjestelmien kehittämisessä, kansallisen valmiuden rakentaminen, osaamisen ylläpitäminen sekä satelliittinavigoinnin tarjoamien palveluiden käytön omaksuminen loppukäyttäjäsovelluksien osana.

Business Finland rahoitti avaruustalouden ekosysteemiin kuuluvien yritysten pilotointia (tutkimus- ja kehityshankkeita, yritysten ja tutkimusorganisaatioiden yhteishankkeita sekä kansainvälisessä yhteistyössä toteutettavia hankkeita) yhteensä 11,1Me. Pilotointia edistettiin erityisesti tilannekuvaratkaisujen, satelliittien komponenttien ja piensatelliittiteknologian osalta. Business Finlandin myöntövaltuutta kohdistettiin vuoden 2021 aikana kotimaiseen ja kansainväliseen avaruustoimintaan yhteensä 16,2Me.

ESA Business Incubation Centre Finland

Aalto yliopiston yhteydessä toimivassa [ESA BIC Finland](#) –yrityshautomossa oli vuoden 2021 lopussa yhteensä 25 yritystä, joista 16 oli alumneja. Uusien yritysten haku toteutetaan kolme kertaa vuodessa. Valittuja yrityksiä rahoitetaan ESA:n sekä Business Finlandin toimesta. Espoon ja Helsingin kaupungit tukevat hautomon toimintaa. Vuoden 2021 loppuun mennessä ESA BIC:iin osallistuneet yritykset olivat keränneet 80 M€ ulkopuolista rahoitusta kasvusuunnitelmiansa toteutukseen.

2.1.3 Referenssit

PRS-käyttöönotto

Galileon PRS-palvelun kansallisen käyttöönoton (ks. 2.2.6) yhteydessä pyritään huomiomaan elinkeinoelämän mahdollisuudet osallistua tarvittavan infrastruktuurin kehittämiseen ja rakentamiseen.

Tarkoitus on tukea satelliittipaikannuksen osaamis pääoman kehittymistä ja näin edistää liiketoiminnan syntymistä kotimaassa ja kansainvälisesti. Ensimmäisinä konkreettisenä toimenpiteinä Traficomissa toimiva PRS-viranomainen on

- tuottamassa markkinatutkimusta eri PRS-järjestelmään liittyvien laitteiden ja järjestelmien markkinapotentiaalista Suomessa ja muualla Euroopassa.
- käynnistänyt markkinavuoropuhelun suomalaisen elinkeinoelämän ja tutkimusyhteisön kanssa ja viestinyt PRS-palvelun käyttöönottoon liittyvistä tulevaisuuden näkymistä.
- yhdessä tutkimusorganisaatioiden kanssa edistämässä tutkimushanketta Galileon PRS-signaaleja hyödyntävän ajastus- ja synkronointikäyttöön tarkoitettua satelliittivastaanottimen prototyyppiä rakentamiseksi.

W-Cube nanosatelliitti

ESA:n tilaama, VTT:n ja Kuva Space Oy:n toteuttama W-Cube satelliitti demonstroi ensimmäisenä korkean taajuusalueen (75 GHz) käyttöä satelliittitietoliikenteen ratkaisussa vuoden 2021 aikana. Satelliitti laukaistiin 30.6. ja ensimmäinen erittäin korkean taajuuden signaali vastaanotettiin 31.8.2021. Työ jatkuu signaalin käyttäytymisen mallintamisella ilmakehän ominaisuuksien suhteen.

Sunstorm nanosatelliitti

ESA:n tilaama, Isaware Oy ja Kuva Space Oy:n toteuttama Sunstorm nanosatelliitti laukaistiin avaruuteen 17.8.2021. Satelliitin röntgenspektrometrillä (XFM-CS) demonstroidaan teknologian toimivuus tulevaisuuden operatiivisten avaruussatelliittien tarpeisiin. Ensimmäiset mittaukset suoritettiin 24.8.2021. Samaa teknologiaa hyödynnetään ESA:n ja NASA/NOOA tulevissa missioissa.

2.1.4 Lainsäädäntö

Satelliittidatan vastaanottoa, käyttöä ja jakelua koskeva sääntely

Satelliittidatan vastaanottoa, käyttöä ja jakelua valmisteleva työryhmä aloitti toimintansa maaliskuussa 2021. Puheenjohtajana toimii Maija Lönnqvist, TEM ja varapuheenjohtajana Kaisa Laitinen, LVM. Työryhmä arvioi tarvetta kansalliselle lainsäädännölle koskien kaukokartoitusjärjestelmän operointia, satelliittidataa vastaanottavan maa-aseman operointia sekä satelliittidatan jakelua ja käyttöä. Tavoitteena on löytää tasapaino asiaan liittyvien turvallisuusintressien ja yritysten liiketoiminnan edistämisen välillä. Työryhmän toimikautta jatkettiin 31.5.2022 asti. Hallituksen esitys on tarkoitus saada valmiiksi kevään 2022 aikana.

Avaruustoimintalupamenettely

Työ- ja elinkeinoministeriö toimii avaruustoimintalain mukaisen avaruustoiminnan lupaviranomaisena. Vuonna 2021 toteutettiin useita lupamenettelyjä. Lupaprosessin kehittäminen jatkuu vuonna 2022 yhteistyössä muiden ministeriöiden ja toiminnanharjoittajien kanssa. Vuonna 2021 laukaistiin yhteensä kahdeksan suomalaista satelliittia (kuusi Iceyen, kaksi Reaktor Space Labin satelliittia), jotka kirjataan Suomen [avaruusesineiden rekisteriin](#).

2.2 Kansainvälinen vaikuttaminen

2.2.1 Avaruushallinto

Poikkihallinnollista avaruusasioden valmistelua varten neuvottelukunta nimesi kuusi (6) valmistelujaostoa:

- 1) Navigaatiojaosto
- 2) Kaukokartoitusjaosto
- 3) Turvallisuusjaosto

- 4) Tilannekuvajaosto
- 5) Tiedejaosto
- 6) Liiketoimintajaosto

ANK:n sihteeristöllä on jaostojen vetovastuu (liite 1). Jaostotyöskentelyn tavoitteena on parantaa tiedonkulkua ja kansainvälistä vaikuttavuutta sekä edistää avaruusstrategian toimeenpanoa ja hallitusohjelman mukaisia ja muita poliittisia tavoitteita kiinnittäen huomiota avaruuden kasvavaan merkitykseen yhteiskunnan eri aloilla. Jaostot ovat aloittaneet toimintansa syksyllä 2020 ja jatkaneet sitä v. 2021 aikana.

2.2.2 Kansainvälinen edustus

Euroopan Unionin avaruusohjelman komiteajäsennimitykset tehtiin keväällä 2021 jokaisen alaohjelman, turvallisuuden ja horisontaalista kokoonpanoa varten. TEM:n vastuulla on horisontaalinen kokoonpano ja avaruuden tilannekuva-alaohjelma, muuten komiteajäsenyydet on jaettu hallinnonaloitain (LVM, PLM, UM, SM, Ilmatieteenlaitos, Maanmittauslaitos).

Jenni Tapio (TEM) nimitettiin YK:n avaruuskomitean (COPUOS) pääkokouksen ensimmäiseksi varapuheenjohtajaksi 2022-2023.

2.2.3 Markkinointi /Viestintä

TEM:n ja Business Finlandin yhteistyönä toteutettiin [SpaceFinland](#) nettisivusto, jonka kautta jatkossa viestitään avaruusalan tavoitteista, strategiasta, toimijoista ja tapahtumista. Sivusto on rakennettu tukemaan avaruusstrategian viestintää. Sivusto tarjoaa ajankohtaista tietoa uutisia ja hakuaikoja. Toimijoilla on mahdollisuus saada tietoa avaruustoimiluvista, kansainvälisestä yhteistyöstä ja liiketoimintamahdollisuuksista, rahoituksesta sekä koulutuksesta avaruusosalalle.

Suomi osallistuu ESan viestintäkomitean ACC:n toimintaan. Viestintäkomitean kautta on mm saatu markkinointimateriaalia, kuvia ja tekstejä. Merkittävin ESA markkinointikampanja oli uuden astronauttiohjelman haku, joka sai näkyvyyttä valtakunnan medioissa ja lehdissä. TEM ja muut toimijat ovat tuoneet viestinnässään esille avaruusasioita ja BF New Space Economy ohjelmaan liittyviä asioita.

2.2.4 Kansainväliset säännökset

COPUOS

YK:n avaruuskomitea (*United Nations Committee on Peaceful Uses of Outer Space, COPUOS*) käsittelee avaruuden käyttöön ja tutkimukseen liittyviä kysymyksiä ja valmistelee avaruustoimintaa koskevaa kansainvälistä sääntelyä. Suomi hyväksyttiin COPUOS:n jäseneksi vuonna 2018. TEM vastaa COPUOS-edustamisesta yhteistyössä UM:n ja Wienin lähetystön kanssa, mutta komitean toiminta-ala koskettaa kaikkia hallinnonaloja.

Suomi edistää COPUOS:ssa samoja teemoja kuin muussa kv. vaikuttamisessa: kestävä käyttö, kestävä kehitys, uudet liiketoimintamahdollisuudet, kansainvälisen sääntelyn kehittäminen. Osallistuminen 95 jäsenmaan foorumiin mahdollistaa vaikuttamisen kansainväliseen sääntelyyn ja on hyvä mahdollisuus saada globaalia näkyvyyttä suomalaiselle osaamiselle.

Teknillis-tieteellisen alakomitean kokous pidettiin täysin etäyhteyksiä hyödyntäen, oikeudellisen alakomitean kokous ja pääkokous pidettiin hybridimallisina COVID19- pandemiasta johtuen.

Avaruuden luonnonvarojen käytön teema ja sitä koskevan työryhmän perustaminen nousi vuoden 2021 keskeisimmäksi teemaksi. Suomi valmisteli yhdessä Saksan kanssa [työryhmäpaperin](#), jota koskevia konsultaatiota käytiin kevään 2021 aikana Euroopan avaruusjärjestön kv. asioiden komiteassa.

Suomen ja Saksan aloitteellisuus ja rakentava, puolueeton ehdotus saivat runsaasti kiitosta oikeudellisen alakomitean kokouksessa. Suomen ja Saksan työryhmäpaperia suosivat Itävalta, Belgia, Kreikka, Slovakia, Espanja, Romania, Portugali, Tsekki ja Puola. Työryhmä hyväksyttiin ja puheenjohtajisto valittiin 2021 kokousten aikana, mikä mahdollistaa varsinaisen sisällöllisen työn aloittamisen kevään 2022 kokouksessa.

Avaruusliikenteen hallintaa koskeva konferenssi

TEM osallistui Saksan yhteistyössä Portugalin ja Slovenian kanssa järjestämän avaruusliikenteen hallintaa (Space Traffic Management, STM) koskevan Eurooppalaisen konferenssin valmisteluun. Heinäkuussa 2021 pidetyssä konferenssissa annettiin yhteinen [lausuma](#), joka korostaa eurooppalaisen yhteisen näkemyksen tärkeyttä.

2.2.5 ESA:n ohjelmat

ESA-rahoitus

ESA:n välivaiheen ministerikokous pidettiin 19. marraskuuta 2021 Matosinhoksessa (Portugali) ministeri Heitorin toimiessa puheenjohtajana. Kokouksessa hyväksyttiin julkilausuma [Matosinhos Manifesto](#). Avaruuden käytön kiihdyttämistä Euroopassa käsittelevän korkean tason neuvoa-antavan ryhmän raportin antamien suositusten mukaisesti julkilausumassa hyväksyttiin ehdotetut kolme kiihdytintä (vihreä tulevaisuus, nopea ja kestävä kriisinratkaisu sekä avaruusinfrastruktuurin suojaaminen). Lisäksi hyväksyttiin kaksi alkuvaiheen 'innostajaa' eksploraatioteemaan liittyen. Suomi korosti puheenvuorossaan avaruustoiminnan prioriteettejaan mm.; kestävä kehitys, NewSpace Economy ja multilateraali kv. yhteistyö. Suomi kannatti ESA:n pääjohtajan ehdotusta edetä tärkeiden teemojen hallintomallien ja rahoituksen suunnittelussa ESA:n [Agenda 2025:n](#) mukaisesti.

TEM:n tilaamassa selvityksessä "Suomen osallistuminen Euroopan avaruusjärjestön miehitettyjen avaruuslentojen ja avaruuden tutkimuksen ohjelmaan" arvioidaan, mitä taloudellisia ja yhteiskunnallisia hyötyjä suomalaisille yrityksille ja tutkimusorganisaatioille ohjelmaosallistumisesta olisi. Toteuttajakonsortioksi valittiin KPMG ja 4Front Oy. Suomi on Viron ohella ainoa ESA:n jäsenmaa, joka ei osallistu em. vapaaehtoiseen ohjelmaan. Hanke on valmistumassa alkuvuodesta 2022 ja sen tuloksia käytetään suunniteltaessa Suomen sitoumuksia ESA:n seuraavan ohjelmakauden (2023-25) ohjelmiin.

ESA-Suomi teollisuuspoliittinen työryhmä

Suomen ja Euroopan avaruusjärjestön yhteinen teollisuuspoliittinen työryhmä (*Joint Finland ESA Industrial Policy Task Force IPTF*) perustettiin alkuvuodesta 2018. Työryhmän tavoitteena on ollut löytää keinoja edistää Suomen avaruussektorin uudistumista ja suomalaisten yritysten ja tutkimusorganisaatioiden osallistumista ESA:n ohjelmiin. Useita uusia suomalaisia hankeosallistumisia on saatu aikaan mm. suosituimmuuslausekkeiden ja suorien neuvottelujen avulla. Myös Suomen maapalautetilanne on saavuttanut tavoitteen, ollen 1.00 % syyskuun 2021 lopussa. Työ jatkuu vuonna 2022 kestävä kasvun jatkumisen varmistamiseksi. Business Finlandin lähetetty työntekijä jatkoi työtään ESA:n Pariisin pääkonttorilla.

2.2.6 EU:n avaruusohjelma

E-kirje siviili-, puolustus- ja avarusteollisuuden synergioita koskevasta Euroopan komission toimintasuunnitelmasta toimitettu eduskuntaan 14.5.2021.

Eduskunnalle annettiin päivitys EU:n avaruuspolitiikasta uudella E-kirjelmällä joulukuussa 2021. EU:n avaruusohjelman lisäksi EU:n avaruuspolitiikan ajankohtaisia aloitteita ovat globaalin satelliittilaajakaistan kehittäminen, avaruusliikenteen hallinta, eurooppalaisen laukaisukyvykkyden kilpailukyky ja aloittavien yritysten tukitoimenpiteet.

DG Defisin pääjohtaja Timo Pesonen vieraili Suomessa 1.10.2021 ja tapasi TEM:n lisäksi Business Finlandin ja teollisuuden edustajia.

EU:n avaruushjelma-asetus

EU:n avaruushjelmaa ja avaruushjelmavirasto koskeva neuvoston ja parlamentin asetus tuli voimaan 12.5.2021. Samana päivänä myös EU:n avaruushjelmavirasto aloitti toimintansa. Avaruushjelman budjetti vuosille 2021-27 on 14,88 miljardia euroa.

Kilpailukykyneuvostot ja Space Council

Portugalin puheenjohtajakaudella järjestetyssä kilpailukykyneuvostossa 28.5.2021 EU:n avaruusministerit hyväksyivät [neuvoston päätelmät uudesta avaruustaloudesta](#) ja [avaruusratkaisuista rannikkoalueiden tarpeisiin](#) sekä keskustelivat [avaruusliikenteen hallinnasta](#)

Slovenian puheenjohtajakaudella järjestetyssä kilpailukykyneuvostossa 26.11.2021 ministerit hyväksyivät [neuvoston päätelmät avaruuden merkityksestä kaikille](#).

Suomen puheenvuoroissa korostettiin erityisesti alan uudistumisen mahdollisuuksia, avaruustoiminnan merkitystä muille aloille, erityisesti vihreässä ja digitaalisessa siirtymässä sekä avaruuden kestävää käyttöä.

Avaruustilannetietoisuus ja Suomen Avaruustilannekeskus

Kansallisen avaruustilannetietoisuuden ja mahdollisen avaruustilannekeskuksen kokonaisuutta valmisteltiin vuoden 2021 aikana. Avaruustilannetietoisuuden voidaan sanoa muodostuvan kolmesta alueesta: Avaruusvalvonnalla ('Space Surveillance and Tracking, SST') tarkoitetaan avaruusesineiden tekniistä tarkkailua ja seurantaa, joka toteutetaan erilaisilla maanpäällisillä sekä mahdollisesti avaruudessa sijaitsevilla sensoreilla ja tilannekuvajärjestelmillä. Avaruussäällä ('Space Weather, SWE') tarkoitetaan avaruuden olosuhteita, jotka voivat vaikuttaa teknologisten systeemien suorituskykyyn ja luotettavuuteen tai uhata ihmisten hyvinvointia, joko avaruudessa, ilmakehässä tai maan pinnalla. Maata lähestyvillä kappaleilla ('Near-Earth Objects, NEO') tarkoitetaan Maan lähiavaruuden kappaleita (meteoroidit, asteroidit, komeetat), joihin liittyy turvallisuusriski.

Avaruuden kestävään käyttöön liittyvät teemat ovat yksi Suomen avaruusstrategian pääpainopistealueista. Avaruuden tilannetietoisuus on tässä tärkeässä roolissa. Kansallisen avaruustilannekuvakeskuksen perustaminen on suunnitelmassa keskeisellä sijalla, minkä osana arvioidaan mahdollisuuksia osallistua EU:n SST-toimintaan. Osana valmistelua tunnistettiin Ilmatieteenlaitoksen kyvykkyudet avaruustilannekeskuksen operatiivisena toimijana, ja Suomen kansallisena yhteyspisteenä toimimiselle.

Vuonna 2014 käynnistetystä EU:n SST-toiminnasta vastaa tällä hetkellä EU SST-konsortio, joka muodostuu tarvittavat toiminnalliset kyvykkyudet omaavista EU-jäsenmaista. Jatkossa EU SST -kumppanuus (EU SST Partnership) on osa EU:n avaruushjelman avaruustilannekuva-alaohjelmaa, jonka tavoitteena on valvoa, jäljittää ja tunnistaa avaruusesineitä (SST), valvoa avaruussäätä (SWE) sekä verkottaa jäsenvaltioiden maata lähellä olevien kappaleiden havainnointikapasiteetteja (NEO). Vuonna 2021 EU SST -kumppanuus avattiin uusille jäsenehdokkailla. Suomi osallistui näihin neuvotteluihin tilannekuvajaoston muodostamalla delegaatiolla. Alustavat neuvottelut aloitettiin syksyllä 2020 EU:n avaruushjelman käynnistyttyä, ja ne jatkuivat koko vuoden 2021 ajan. EU SST-kumppanuuteen osallistuvat maat toimittivat Euroopan komissiolle luonnoksen kumppanuussopimuksesta liitteineen joulukuussa 2021. Sopimuksen allekirjoitus ajoittunee keväälle 2022.

PRS-palvelujen käyttöönotto

Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta [linjasi](#) marraskuussa 2020, että Suomi ottaa vuoden 2024 aikana kansallisesti käyttöönsä eurooppalaisen Galileo-satelliittipaikannusjärjestelmän julkisesti säännellyn palvelun (*Public Regulated Service, PRS-palvelu*). PRS-palvelu on kehitetty osaksi Galileon

palveluja, koska tarvitaan eurooppalaista varmistettua signaalia modernin yhteiskunnan käyttöön. Viranomaistoiminta on kohdannut tarkoituksellista signaalihäirintää. Palvelu on tarkoitus olla valmis 2024, jolloin myös Suomen on tarkoitus ottaa se käyttöön ensimmäisten joukossa. Kansalliseksi PRS-viranomaiseksi on Suomessa määritetty Traficom, joka myös vastaa palvelun käyttöön tarvittavan kansallisten järjestelmien suunnittelusta ja rakentamisesta.

2.2.7 Parempi kattavuus

Satelliittinavigointia käsittelevissä EU-työryhmissä vaikutetaan Galileo-järjestelmän ja sen erityispalveluiden kehityssuunnitelmiin niin, että palvelutuotannon laatu myös arktisilla alueilla on yhtenevä muun Euroopan kanssa.

Eryyisesti EGNOS-järjestelmän käytettävyyden parantamiseksi Suomen pohjoisissa osissa on EU-työryhmissä tehty pitkäjänteistä vaikuttamista, jonka tuloksena EGNOS-ohjelma rakentaa Suomeen toisen, Kuusamoon sijoitettavan RIMS-aseman. Uuden aseman rakennustyöt valmistuivat vuoden 2021 aikana ja projekti siirtyi aseman käyttöönottovaiheeseen. EUSPA on tilannut aseman rakennustyöt ja yllöpidon MML:ltä. Kuusamon RIMS-asema otetaan mukaan EGNOS-palvelutuotantoon vuoden 2023 aikana.

Paikkatietokeskus julkaisi keväällä 2021 yhteistyössä Traficomien kanssa satelliittinavigoinnin signaalien laadunvarmistuspalvelun. GNSS Finland -järjestelmällä monitoroidaan satelliittipaikannussignaalien poikkeamia, joiden perusteella voidaan havaita GNSS-järjestelmien käytettävyyden rajoitteita Suomessa. Laadunvalvontapalvelu on valtakunnallinen ja avoin kaikille. Sitä voivat hyödyntää niin viranomaiset, yritykset kuin kansalaisetkin.

Suomalaiset yritykset ja tutkimuslaitokset ovat mukana ESA:n uudessa Arctic Weather Satellite -demonstraatiohankkeessa, jonka pohjalta toteuttavasta satelliittikonstellaatiosta EUMETSAT tekee aikanaan päätöksen.

2.3 Tutkimus

2.3.1 Yhteishankkeet

Business Finlandin yhteishankkeiden rahoitus on raportoitu kohdassa 2.1.2. New Space Economy Challenge jatkoi vuoden 2020 lopussa aloitettua yhteishankkeiden valmistelua. Business Finland vastaanotti haussa 31 ehdotusta, joita työstettiin eteenpäin 15 työpajassa. 13 potentiaalista projektiehdotusta tunnistettiin vuoden 2021 aikana. Kansallisen rahoituksen ohella myös EU ja ESA ohjelmarahoituksen mahdollisuudet on huomioitu.

2.3.2 Rahoitus

Vuonna 2021 Suomen Akatemia rahoitti avaruusalan tutkimusta yhteensä 3,86 miljoonalla eurolla. Rahoitusta myönnettiin seuraavien rahoitusmuotojen kautta: tutkijatohtori, akatemiaututkija, akatemiaprofessori (tutkimuskulurahoitus), akatemiahanke, liikkuvuusapurahat ja EuroHPC:n, kvanttietokoneiden käyttöönoton ja suurteholaskennan hyödyntämisen erityisrahoitus. Lisäksi EISCATin jäsenmaksu oli 748 965 euroa ja ESO:n jäsenmaksu 2,765 miljoonaa euroa vuonna 2021.

Alkuvuodesta 2021 käynnistyivät Suomen Akatemian luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen toimikunnan hausta "Uudet ICT-ratkaisut avaruusosalalle ja avaruusdataa hyödyntäville aloille" 31.11.2020 rahoittamat hankkeet. Haku toteutettiin ICT2023-ohjelman alla. Avaruusteemassa rahoitettiin kolme konsortiota ja yksi yksittäinen hanke, yhteensä 2,9 miljoonalla eurolla. Kaksi rahoituspäätöstä meni Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskukselle ja Helsingin yliopistolle, yksi VTT:lle, Ilmatieteen laitokselle, Aalto yliopistolle, Jyväskylän yliopistolle ja Tampereen yliopisto.

2.3.4 Kestävä kehitys

VN TEAS-hanke "Avaruustoiminnan yhteiskunnalliset vaikutukset" käynnistyi maaliskuussa 2021. Toteuttajana ovat 4Front Oy ja VTT. Hanke tarkastelee erityisesti, miten Suomessa on hyödynnetty ja voidaan paremmin hyödyntää avaruusteknologiaa ja satelliittidataa hallitusohjelman tavoitteiden ja muiden alojen tarpeiden toteuttamisessa, ml. ympäristön ja ilmastonmuutoksen seuranta, liikenteen uudet ratkaisut, maa- ja metsätalous, maankäyttö ja kaupunkisuunnittelu, huoltovarmuus ja pelastustoimi. Hankkeen on tarkoitus valmistua helmikuussa 2022 ja sen tuloksia voidaan käyttää hyödyksi hallitusohjelman toteuttamisessa, avaruusstrategian toimeenpanossa ja määriteltäessä Suomen kansainvälisen yhteistyön prioriteetteja, ml. ESA:n ohjelmat.

2.3.5 Osaaminen

Houkuteltaessa investointeja Suomeen on havaittu osaajien saatavuus ongelmaksi.

2.3.6 Koulutus

SpaceFinland sivusto tarjoaa kootusti ja kattavasti tietoa koulutusta tarjoavista yliopistoista ja ammattikorkeakouluista. Kansainvälistä koulutusta ja kursseja tarjoaa European Space Resource Office (Esero) ja the European Centre for Space Law (ECSL). Myös näiden kursseista saa tietoa SpaceFinland sivustosta.

3. 2022 suunnitelmaa

Vuonna 2022 ehdotetaan jatkettavaksi strategian toimeenpanoa vuonna 2020-2021 määriteltyjen prioriteettien mukaisesti:

Avaruuden kestävä käyttö

- tilannekuvakeskuksen valmistelu, neuvottelut SST-konsortioon osallistumiseksi
- YK:n kestävän käytön ohjesääntöjen (LTS guidelines) täytäntöönpano kansallisesti
- kansallisen avaruuden tilannekuvastrategian päivitys

EU-vaikuttaminen Suomen painopisteiden mukaisesti

- EU-vaikuttamisen suunnitelma (mahd. E-kirjeenä eduskunnalle)
- EU:n aloitteisiin osallistuminen strategian tavoitteiden mukaisesti
 - Secure Connectivity
 - Space Traffic Management
 - Cassini Space entrepreneurship initiative
- komission Joint Action Plan for synergies of Civil, Military and Space technologies
- EU:n avaruusohjelman komiteatyön käynnistäminen ja Suomen osallistumisen edistäminen
- EUSPA:n (avaruusohjelmaviraston) aloitus ja työhön osallistuminen

Ilmastonmuutos / vihreä ja digitaalinen siirtymä

- linkitys EU:n elpymispaketin valmisteluun ja toimeenpanoon
- VN TEAS –hanke: Avaruustoiminnan yhteiskunnallinen vaikuttavuus 2/21-2/22 ja mahdolliset jatkotoimenpiteet

Turvallisuus

- satelliittidatan tuottamisen, vastaanoton, jakelun ja käytön sääntely erityisesti kansallisen ja kansainvälisen turvallisuuden näkökulmasta – sääntelyhanke 2021 aikana
- PRS-käyttöönoton valmistelun jatkaminen
- avaruusteeman linkitys strategisen autonomian, kriittisten teknologioiden ja kyberturvallisuuden aloitteisiin ja keskusteluun

Tulevaisuuden teknologia- ja käyttötarpeiden ennakointi ja ymmärtäminen, tärkeimpien yhteistyökumppanien identifiointi

- markkinoille pääsyn edellytyksiä edistävien toimenpiteiden jatkaminen, ml. New Space Economy –ohjelma ja ESA BIC
- ESA:n tulevien ohjelmaosallistumisten valmistelu 22 ministerikokousta varten

Osaamisohjelman varmistaminen

- Osaamispuutteiden arviointi ja tarpeelliset toimet sen parantamiseksi

Markkinointi

- SpaceFinland sivuston edelleen kehittäminen avaruusalan toimijoiden tarpeisiin.

LIITE 1

Neuvottelukunnan kokoonpano 6.9.2019 - 5.9.2022:

Puheenjohtaja: Ilona Lundström, osastopäällikkö, työ- ja elinkeinoministeriö

Varapuheenjohtaja: Päivi Antikainen, viestintäneuvos, liikenne- ja viestintäministeriö

Jäsenet:

Paavo-Petri Ahonen, opetusneuvos, opetus- ja kulttuuriministeriö

Tanja Jääskeläinen, apulaisosastopäällikkö, ulkoministeriö

Kimmo Kanto, Head of Space, Business Finland

Jussi Kaurola, pääjohtaja, Ilmatieteen laitos (27.8.2020 alkaen) / Juhani Damski, pääjohtaja, Ilmatieteen laitos (26.8.2020 asti)

Kai Knape, turvallisuusjohtaja, puolustusministeriö

Janne Koivukoski, pelastusneuvos, sisäministeriö

Susan Linko, johtaja, Suomen Akatemia

Juha-Matti Liukkonen, johtaja, Reaktor Group Oy/Suomen ilmailu- ja puolustusteollisuusyhdistys PIA ry

Pentti Lähteenoja, ylijohtaja, maa- ja metsätalousministeriö

Minna Palmroth, professori, Helsingin yliopisto/COSPAR-kansalliskomitea

Tanja Suni, tutkimusjohtaja, ympäristöministeriö

Matti Antila, Business Development Manager, Space Systems Finland Oy/ Suomen ilmailu- ja puolustusteollisuusyhdistys PIA ry (19.4.2021 alkaen) / Veera Sylvius, toimitusjohtaja, Space Systems Finland Oy/Suomen ilmailu- ja puolustusteollisuusyhdistys PIA ry (19.4.2021 saakka)

Avaruusasiain neuvottelukunnan sihteeristö:

Päätoiminen sihteeristö:

Pääsihteer: Maija Lönnqvist, johtava asiantuntija, työ- ja elinkeinoministeriö

Heidi Pennanen, erityisasiantuntija, työ- ja elinkeinoministeriö

Jenni Tapio, johtava asiantuntija, työ- ja elinkeinoministeriö

Tuija Ypyä, neuvotteleva virkamies, työ- ja elinkeinoministeriö

Sivutoimiset sihteeristön jäsenet:

Kimmo Kanto, Head of Space, Business Finland

Janne Mänttari, hallitussihteer, liikenne- ja viestintäministeriö

Tuuli Ojala, erityisasiantuntija, liikenne- ja viestintäministeriö

Pentti Olin, neuvotteleva virkamies, puolustusministeriö

Jouni Pulliainen, toimialajohtaja, Ilmatieteen laitos

Tero Vihavainen, erityisasiantuntija, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

Poikkihallinnollista valmistelua varten toimivat lisäksi kuusi jaostoa:

Navigaatiojaosto: puheenjohtaja Janne Mänttari, varapuheenjohtaja Tero Vihavainen

Kaukokartoitusjaosto: puheenjohtaja Tuuli Ojala, varapuheenjohtaja Jouni Pulliainen

Turvallisuusjaosto: puheenjohtaja Maija Lönnqvist, varapuheenjohtaja Pentti Olin

Tilannekuvajaosto: puheenjohtaja Jenni Tapio, varapuheenjohtaja Heidi Pennanen

Tiede- ja tutkimusjaosto: puheenjohtaja Heidi Pennanen, varapuheenjohtaja Tuija Ypyä

Liiketoimintajaosto: puheenjohtaja Kimmo Kanto, varapuheenjohtaja Maija Lönnqvist