

FI

FI

FI



EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO

Bryssel 28.10.2009
KOM(2009)589 lopullinen

**KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE,
EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN
KOMITEALLE**

**Ympäristön ja turvallisuuden maailmanlaajuinen seuranta (GMES):
avaruuskomponentin haasteet ja uudet vaiheet**

{SEK(2009) 1439}

{SEK(2009) 1440}

{SEK(2009) 1441}

**KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE,
EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN
KOMITEALLE**

**Ympäristön ja turvallisuuden maailmanlaajuinen seuranta (GMES):
avaruuskomponentin haasteet ja uudet vaiheet**

1. JOHDANTO

EU teki vuonna 2005 strategisen valinnan¹ ja päätti kehittää riippumatonta eurooppalaista maanhavainnointikapasiteettia eli ympäristön ja turvallisuuden maailmanlaajuisen seurantajärjestelmän (GMES) tuottamaan palveluita ympäristön ja turvallisuuden aloilla. GMES pohjautuu vankasti olemassa olevaan kapasiteettiin, ja sitä on täydennetty muilla EU:n komponenteilla. Tässä on merkittävä ero Galileon kohdalla omaksuttuun toimintamalliin.

Avaruuskomponenttinsa osalta GMES rakentuu lukuisten tieteellisten tutkimushankkeiden varaan. Näitä toteutetaan Euroopan avaruusjärjestön ESAn² ja kansallisten avaruusjärjestöjen³ ohjelmien kautta. Jotkin EU:n jäsenvaltiot ovat kehittäneet operatiivista valmiutta – eräät juuri turvallisuus- ja puolustustarpeita varten.⁴ Euroopan sääsatelliittijärjestön EUMETSATin kautta on lisäksi käynnissä hallitustenvälinen prosessi operatiivisen meteorologian alalla. EU kuroo GMES:n avulla umpeen näiden kahden operatiivisen toimintalohkon välistä kuilua täydentääkseen Euroopan havainnointikapasiteettia Sentinel-satelliittihankkeiden avulla.⁵ GMES:ään ei ole lähitulevaisuudessa tarkoitus liittää puolustusulottuvuutta.

GMES-hankkeen kehittämiseen on tähän mennessä osoitettu merkittävästi resursseja niin ESAn kautta kuin EU:n budjetissa tutkimuksen ja teknologisen kehittämisen seitsemännen puiteohjelman (2007–2013) kautta. Näillä investoinneilla varmistetaan Sentinel-avaruusjärjestelmän kehittäminen ja sellaisten ohjelmien täytäntöönpano, joilla mahdollistetaan pääsy asiaan liittyvien EUMETSATIN, ESAn ja kansallisten avaruushankkeiden tietoihin. Perusteet on näin ollen luotu eurooppalaisen kaukokartoituksen jatkumiselle vuoden 2013 jälkeen, mikä on ennakoedellytys GMES-palvelujen asteittaiselle kehittämiselle. Komissio varmistaa näitä palveluja varten käyttäjien vaatimusten kokoamisen yhteen.

Kuten vuonna 2008 annetussa GMES-tiedonannossa⁶ todettiin, GMES koostuu avaruus-, in situ- ja palvelukomponentista. Tässä tiedonannossa käsitellään GMES:n

¹ KOM(2005) 565, 10.11.2005.

² Mukaan luettuina Earth Explorer -hankkeet, Euroopan avaruusjärjestön tutkasatelliitti ERS ja ENVISAT-satelliitti.

³ Mukaan luettuina Ranskan SARAL (Satellite avec ARGos + Altika), Venus, Megha Tropiques, Parasol, Demeter ja Calipso, Saksan EnMap ja BIRD ja Belgian VEGETATION-hanke.

⁴ Ranskan Pleiades, Saksan TerraSAR-X ja TandemX ja Italian COSMOSkymed. Muihin kansallisiin avaruushankkeisiin kuuluvat Ranskan SPOT-sarja, Saksan RapidEye, Espanjan SEOSAT ja Yhdistyneen kuningaskunnan vetämä DMC-hanke.

⁵ Kuuteen Sentinel-satelliittihankkeiden sarjaan kuuluu nykyisin seitsemän yksittäistä satelliittia ja kaksi hyötykuormaa avaruusaluksessa.

⁶ KOM(2008) 748 lopullinen, 12.11.2008.

avaruuskomponenttia. Avaruuskomponentti määrää ensisijaisesti sen, miten EU pystyy toteuttamaan kunnianhimoiset tavoitteensa EU:n maanhavainnointiohjelman osalta, sillä se, mitä kaikkia palveluja voidaan tarjota, riippuu suurelta osin avaruudesta käsin toimivista osioista. Lisäksi niiden osuus järjestelmän kokonaiskustannuksista on huomattava.

2. PÄÄTÖKSET JA SAAVUTUKSET TÄHÄN MENNESSÄ

GMES:n avaruuskomponentin kehittämisvaihe on kokonaisuudessaan hyvällä mallilla, ja ensimmäiset Sentinel-satelliitit on tarkoitus laukaista vuodesta 2012 lähtien. Vuodesta 2008 lähtien on lisäksi käynnistetty neljä valmisteluvaiheen GMES-palvelua, joihin kuuluvat

- maakartoituspalvelu
- meripalvelu
- ilmakehän koostumusta seuraava palvelu
- hätätilanpalvelu.

GMES-järjestelmän panos ilmastonmuutoksen torjunnassa ja turvallisuuspalveluissa on määriteltävä vielä tarkemmin.

GMES-palveluissa hyödynnetään tätä nykyä eurooppalaisia tieteellisiä tutkimushankkeita, operatiivisia säätutkimussatelliitteja ja kolmansien osapuolten tekemiä tutkimushankkeita. GMES-palvelut ovat jo osoittautuneet hyödyllisiksi EU:lle ja kansainväliselle yhteisölle erityisesti reagoitaessa Kaakkois-Aasian tulviin ja maanjäristyksiin ja Euroopan metsäpaloihin tehokkaalla ja nopealla tavalla.

GMES-palvelut on suunniteltu käyttämään Sentinel-satelliiteista saatavaa tietoa.

Mitä tulee institutionaalisiin edellytyksiin, komissio on vuonna 2008 luonut puitteet GMES-järjestelmän, sen avaruuskomponentti mukaan luettuna, rakenteelle, hallinnolle ja rahoitukselle.⁷ EU:n kilpailukykyneuvosto pyysi tämän pohjalta komissiota raportoimaan vuonna 2009 siitä, miten GMES-järjestelmän täyteen operatiiviseen vaiheeseen siirtymisen valmistelussa on edetty, samoin kuin yhteishallinnon pohjalta tapahtuvasta kansallisesta ja Euroopan tason rahoituksesta.⁸ Komissio antoi ehdotuksen GMES-asetukseksi⁹, ja kuudes avaruusneuvosto¹⁰ vahvisti, että EU:n on luotava budjettistrategia, kun seuraavaa EU:n monivuotista rahoituskehystä määritetään.

3. VALMISTAUTUMINEN SEURAAVIIN VAIHEISIIN

GMES:ää on kehitetty valmisteluvaiheessa EU:n ja ESan investoinnein, minkä vuoksi nyt tarvitaan lisätoimia sen varmistamiseksi, että tähänastiset investoinnit tuottavat tulosta ja että GMES:tä tulee täysin toimintakykyinen kustannustietoisimmalla tavalla.

⁷ KOM(2008) 748, 12.11.2008.

⁸ Kilpailukykyneuvoston päätelmät ”GMES-ohjelman valmistelu”, 16267/08, 2.12.2008.

⁹ KOM(2009) 223, 20.5.2009.

¹⁰ Kuudennen avaruusneuvoston linjaukset, 29.5.2009.

Lyhyellä aikavälillä on tärkeää varmistaa Sentinel-satelliittien 1, 2 ja 3 A-yksiköiden toiminta, koska ne laukaistaan ensimmäisinä. GMES-ohjelmaa koskevassa komission asetusehdotuksessa on säännökset rahoitusosuudesta. On yhtä tärkeää saada päätökseen Sentinel-satelliittien 1, 2 ja 3 B-yksiköiden kehittämisvaiheen (kehittäminen ja laukaisu) rahoitus.

Käyttäjille olisi taattava Sentinel-tietojen saumaton ja jatkuva saanti taloudellisimmalla tavalla varmistuen, että rahalle saadaan paras mahdollinen vastine. Tämän vuoksi on varmistettava kaikkien kahdentoista GMES:n Sentinel-satelliittihankkeen toiminta ja uusittavien yksiköiden korvaaminen. Vaikka on suotavaa varmistaa, että Eurooppa säilyy satelliittien suunnittelun terävimmässä kärjessä, operatiivisen ohjelman yhteydessä olisi vältettävä tiheään toistuvia teknisiä uudistuksia (jotka aina merkitsevät uutta satelliittisukupolvea). Kaikki päätökset on tehtävä vuoteen 2011 mennessä.

GMES-järjestelmän säilyttäminen täysin toimintakykyisenä seuraavan vuosikymmenen ajan edellyttää jatkuvaa tutkimusta ja taattua tiedon saantia muista tutkimushankkeista. GMES käyttää hyväkseen noin 40:tä ESAn, EUMETSATin ja joidenkin EU:n jäsenvaltioiden omistamaa tutkimushanketta. Tiedonsaantijärjestelyjä ollaan valmistelemaan yksityisiä toimijoita varten ja kansainvälisen yhteistyön avulla. Satelliittien käyttöikä vaihtelee, mutta nämä hankkeet on tätä nykyä suunniteltu yleisesti ottaen aina vuoteen 2020 saakka. Lisäksi joudutaan kysymään sitä, aikovatko jäsenvaltiot jatkaa hankkeita. GMES-järjestelmän jatkuvuuden ja kustannustehokkuuden varmistamiseksi jäsenvaltioiden on ilmoitettava selkeästi suunnitelmansa hankkeiden jatkamisen suhteen.¹¹

ESAn tekemässä pitkän aikavälin skenaariossa¹² esitetyn analyysin mukaan vuosina 2014–2020 tarvitaan rahoitusta yhteensä noin 4 miljardia euroa. Tähän investointiin kuuluvat operatiivisen toiminnan arviolta 430 miljoonan euron suuriset vuosikustannukset ja 170 miljoonaa euroa T&K-toimintaan. Lisäksi on jatkettava keskustelua siitä, olisiko suunniteltua GMES-järjestelmän toimintalaajuutta lisättävä vuoden 2020 jälkeen vai ei. Tarkastelussa on otettava huomioon EU:n toteamat kartoitus- ja tietovaatimukset sekä avaruudesta käsin tapahtuvan maanhavainnoinnin yleistyminen maailmanlaajuisesti.

Kuudes avaruusneuvosto pyysi ESAa vahvistamaan pitkän aikavälin skenaariossa esitetyn analyysin vuoden 2009 loppuun mennessä keskustelemalla asiasta lisää EUMETSATin ja avaruusinfrastruktuuria omistavien jäsenvaltioiden kanssa. EU:n mahdollinen tuki GMES:lle vuoden 2013 jälkeen määritetään tätä ohjelmasuunnittelun taustaa vasten. Tuesta on tehtävä ennakkoon taloudellinen arviointi määritettäessä seuraavaa EU:n monivuotista rahoituskehystä. On kuitenkin tärkeää korostaa, että GMES-ohjelmaan tehtävät investoinnit perustuvat pitkäaikaisiin sitoumuksiin, jotka liittyvät pitkäaikaisiin menoihin.

4. OMISTAJUUS JA TIETOPOLITIikka

Komissio aikoo GMES-ohjelmaa koskevan asetusehdotuksensa mukaisesti ESAa kuullen kehittää GMES:lle oikeudelliset ja sääntelypuitteet, jotta tuetaan täysin ja avoimiin käyttöoikeuksiin perustuvan tietopolitiikan täytäntöönpanoa.

¹¹ Tutkimushankkeiden kaupallistamista koskeva suunnitelma tai teollisuuden suunnitelma tiettyjen tutkimushankkeiden kehittämisestä edelleen kaupallisesti ei voi olla oikeudellinen sitoumus vaan riippuu aina vastaavien liiketoimintamallien elinkelpoisuudesta.

¹² ESA/C(2009)36.

Sentinel-satelliittien omistajuus on edelleen avoinna oleva kysymys, johon on saatava selvyys. Neuvosto on antanut komissiolle valtuudet ryhtyä tähän selvitystyöhön.¹³ EY:n ja ESAn välillä GMES:n avaruuskomponentin toteuttamisesta tehdyn sopimuksen mukaisesti ESA vastaa nykyisin satelliiteista, avaruusjärjestelmistä ja muista GMES:n avaruuskomponenttiohjelman puitteissa tuotetuista esineistä, Sentinel-satelliitit mukaan luettuina, kunnes muihin järjestelyihin ryhdytään.

Omistajuus antaa omaisuuteen nähden yksinoikeudet ja hallintavallan, joten omistaja voi päättää, miten tiettyä avaruusinfrastruktuuria olisi käytettävä. Omistajuus liittyy näin ollen luontaisesti hallintaan. Infrastruktuurin omistajan olisi toimittava myös ohjelman johtajana voidakseen päättää infrastruktuurin luonteesta, sen käytön ehdoista ja tähän liittyvistä velvoitteista, kuten ylläpidosta, vastuuvollisuudesta ja varainhallinnasta.

Yksi mahdollinen ratkaisu on, että komissiosta tulisi Sentinel-infrastruktuurin omistaja EU:n puolesta. Tämä toimintamalli olisi yhdenmukainen sen mallin kanssa, jota ollaan kehittämässä EU:n vetämille avaruussovellusten ohjelmille, esimerkkeinä erityisesti eurooppalaiset GNSS-ohjelmat (EGNOS ja Galileo). Lisäkeskustelut kaikkien sidosryhmien kanssa ovat kuitenkin tarpeen, ja lopullinen päätös voidaan tehdä vasta, kun uuden monivuotisen rahoituskehysten (vuoden 2013 jälkeinen aika) painopisteistä ja varojen jaosta on sovittu.

Yksi tärkeimmistä omistajuuteen liittyvistä toimista on sellaisen politiikan täytäntöönpano, jolla taataan käyttäjille laajin ja helpoin mahdollinen pääsy tietoihin.

GMES-asetusehdotuksessa mainittujen täysien ja avoimien käyttöoikeuksien pohjalta komissio ehdottaa avaruuskomponentin osalta seuraavia periaatteita:

- Vapaa ja avoin pääsy Sentinel-satelliiteista saatuihin tietoihin ilmaisen käyttöluovutusjärjestelmän ja online-yhteyden tarjoavan järjestelmän muodossa ottaen huomioon turvallisuusnäkökohdat. Tällaisella toimintamallilla pyritään maksimoimaan Sentinel-tietojen hyötykäyttö mahdollisimman useissa sovelluksissa ja edistämään maanhavainnointiin perustuvien tietojen käyttöä loppukäyttäjien keskuudessa.
- Neuvotellaan tiedonsaantia koskevista paremmista ehdoista sellaisten tutkimushankkeiden kohdalla, jotka eivät ole EU:n hallinnassa, maksua vastaan ja edellyttäen, että tämä on taloudellista. Tavoitteena pitäisi olla yhteistyökumppanuuteen perustuva toimintamalli jäsenvaltioiden ja muiden sellaisten EU:n ulkopuolisten maiden kanssa, jotka tekevät tutkimushankkeita.

5. HALLINTOJÄRJESTELYT

Komissio on ehdottanut operatiivisen eurooppalaisen maanhavainnointikapasiteetin luomista ja pitämistä yllä EU:n vetämän ohjelman avulla. ESA osallistuu GMES:n avaruuskomponenttiohjelmansa avulla EU:n operatiivisen ohjelman kehittämisvaiheeseen.

Näin ollen GMES:n avaruuskomponentin toteutus riippuu siitä, miten hyvin seuraavat päätoimijat onnistuvat toimimaan yhdessä: jäsenvaltioiden avustama Euroopan komissio, ESA GMES:n avaruuskomponentin koordinoijana ja EUMETSAT. Komission mukaan seuraavanlainen tehtävien jako maksimoisi eri yhteistyökumppaneiden välisen synergian.

¹³ Kuudennen avaruusneuvoston linjaukset.

Euroopan komissio varmistaa EU:n maanhavainnointiohjelman yleisen koordinoinnin, johon kuuluvat ohjelman johtaminen, käyttäjien vaatimusten kokoaminen yhteen, tietopolitiikka, EU:n talousarvion täytäntöönpano, kansainvälinen yhteistyö ja tuki markkinoiden kehittämiseksi. Komissio käyttää tarvittaessa hyväkseen Yhteisen tutkimuskeskuksensa tieteellistä ja teknistä asiantuntemusta, kaukokartoitus mukaan luettuna.

Komissio perustaa koordinointimekanismin GMES:n yhteistyökumppaneiden lautakunnan kanssa kohdentamalla neuvotteluja ja helpottamalla päätöksentekoa muiden yhteistyökumppaneiden (ESA, EUMETSAT, jäsenvaltiot) asiaan liittyvissä elimissä.

ESAlla on parhaat edellytykset hoitaa kehittämis- ja hankintatoiminta EU:n puolesta, ja sen pitäisi jatkaa näissä tehtävissään.

ESA hoitaa väliaikaisesti myös maakartoituksessa ja hätätilanteissa tarvittavan avaruusinfrastruktuurin, kunnes lopullinen operaattori löydetään. EUMETSAT hoitaa merentutkimuksessa ja ilmakehän koostumuksen seurannassa tarvittavan avaruusinfrastruktuurin.

ESAn ja EUMETSATin on luotava tarvittavat rakenteet, jotta ne voivat riittävällä tavalla hallinnoida EU:lle ja sen puolesta osoitetut tehtävät.

6. GMES:N AVARUUSINFRASTRUKTUURIN HANKINTAPOLITIikka

Sentinel-satelliittien operatiivisen vaiheen päätavoitteena on varmistaa jatkuva tiedonvirta käyttäjille. Tähän kuuluu niin teknisiä näkökohtia, kuten avaruusinfrastruktuurin valvonta ja tiedon jakelu, kuin avaruusinfrastruktuurin asteittaista täydentämistä tulevana vuosikymmeninä.

Avaruusinfrastruktuurin hankinnassa käytettävä yleinen toimintamalli olisi valittava ottaen huomioon GMES:n avaruuskomponentin nykyisestä kehittämisvaiheesta saadut kokemukset, ja sen olisi rakennettava sääsatelliittien alalla vakiintuneeseen ESAn ja EUMETSATin yhteistyömalliin. Seuraavat periaatteet olisi sisällytettävä mukaan:

- Avaruusinfrastruktuurin hankkimisen tarkoituksena on varmistaa maanhavainnointitietojen jatkuva saatavuus. Tämä tarkoittaa sitä, että seuraavan sukupolven infrastruktuurin kehittämisen ja nykyisen infrastruktuurin hyödyntämisen on tapahduttava samanaikaisesti.
- Hankinnalla olisi pyrittävä varmistamaan paras vastine rahalle ja pitämään yllä Euroopan riippumattomuutta teknologian alalla. Hankinnat olisi toteutettava kilpailuttamalla siten, että varmistetaan avaruusinfrastruktuurikapasiteetin paras mahdollinen käyttö Euroopassa. On muistettava, että infrastruktuuri ja sen hyödyntäminen kestää pitkien ohjelmasykliä ajan (esim. 15–20 vuotta).

7. KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ

Euroopan maanhavainnointikapasiteettina GMES on aina ollut tiiviisti mukana kansainvälisessä yhteistyössä. GMES:ää käsitellään EU:n ja tärkeimpien avaruusvaltojen välisissä kahdenkeskisissä avaruusneuvotteluissa pyrkimyksenä päästä tasapainoiseen yhteistyöhön.

EU käy vuoropuhelua Afrikan unionin ja Afrikan alueellisten järjestöjen kanssa selvittääkseen, miten GMES:ää voidaan käyttää kehitysyhteistyöpolitiikan tukena.

GMES on keskeisellä sijalla myös EU:n panoksessa maailmanlaajuiseen maanhavainnointijärjestelmään (GEOSS). Tällä monenvälisellä foorumilla määritellyt tiedonjakoa koskevat periaatteet ovat yksi Sentinel-järjestelmän tietopolitiikan kulmakivistä.

Kaukokartoitusatelleitteja käsittelevässä komiteassa (CEOS) – joka on GEOSS-järjestelmän avaruuskomponentti – komissio pyrkii pitämään yllä vuoropuhelua kansainvälisten kumppaneiden kanssa ja osallistuu virtuaalisiin maanhavainnointijärjestelmiin, jotka on kehitetty erityisesti tukemaan ilmastonmuutoksen havainnointia.

8. PÄÄTELMÄT

Komissio johtaa GMES-ohjelmaa ja organisoii toimintansa tarvittavalla tavalla. Avaruuskomponentin osalta tämä tarkoittaa seuraavaa:

- saatetaan päätökseen kuuden Sentinel-sarjan nykyisen osion kehittämisvaihe
- käytetään infrastruktuuria oikea-aikaisen ja saumattoman tietovirran varmistamiseksi käyttäjille
- valmistellaan avaruusinfrastruktuurin uusittavat yksiköt ja tulevat teknologiset parannukset sellaisen vakiintuneen prosessin pohjalta, jolla on vahvistettu käyttäjien vaatimukset.

Komissio tarkastelee lisää omistajuuskysymystä, myös sitä vaihtoehtoa, että siitä tulisi EU:n ja ESan yhdessä rahoittaman Sentinel-infrastruktuurin omistaja.

Kun ehdotettu GMES-ohjelmaa koskeva asetetus on saatu menestyksekkäästi hyväksytyksi, komissio pyrkii edelleen toteuttamaan vapaan ja avoimen pääsyn Sentinel-tietoihin.

Komissio ehdottaa kuudennen avaruusneuvoston linjausten mukaisesti rahoitusstrategiaa, kun ESan pitkän aikavälin skenaariossa esitetty analyysi on saatu vahvistettua. Tähän kuuluu asianmukaisten välineiden ja rahoitusjärjestelyiden suunnittelu avaruuskomponenttia varten pitäen mielessä GMES-operaatioiden kustannustehokkuus.

Komissio käy yhteistyössä ESan kanssa neuvotteluja jäsenvaltioiden ja EUMETSATin ja sen jäsenvaltioiden kanssa, jotta voitaisiin luoda synergiaa muiden eurooppalaisen maanhavainnoinnin toimintalohkojen kanssa ja analysoida yhteisön toiminnan tuoma lisäarvo.

LIITE: Lyhyt yleiskatsaus GMES-satelliittihankkeisiin

GMES:n avaruuskomponentti koostuu **kuudesta sarjasta Sentinel-maanhavainnointihankkeita**. Tällä hetkellä on kehitteillä 12 satelliittihanketta, jotka on jaettu kuuteen osaan.

Sentinel-sarja koostuu erinäisten yksikköjen muodostamista järjestelmistä.¹⁴ Näin on reagoitu GMES-palvelujen toteuttamista koskeviin käyttäjien vaatimuksiin. Ne koskevat havainnoinnin jatkuvuuden ja saumattoman tiedonsaannin tarvetta, operatiiviseen järjestelmään liittyvää toistoa sekä havainnoinnin tihentymistä.

- **Sentinel 1: Korkean resoluution mikroaaltokuvaus**

Sentinel 1 -sarjan kehittämisvaihe koostuu aluksi kahdesta satelliitista (jotka tunnetaan A- ja B-yksikköinä). Sentinel 1 kuljettaa synteettisen apertuuritutkan (SAR). Se toimii kaikissa sääolosuhteissa, siitä on hyötyä maasovelluksissa ja se tarjoaa yleisnäkymän antavaa tietoa epäsuotuisissa sääolosuhteissa hätätilanteisiin reagoimiseksi ja turvallisuustoimia varten. SAR-interferometria on osoittanut tieteellisen arvonsa maanpinnan liikkumisen seurannassa. Sentinel 1 A on määrä laukaista vuoden 2012 puolivälissä. B-yksikkö on suunnitteilla, vaikkakin joillekin sen osatekijöistä ei ole vielä saatu rahoitusta.

- **Sentinel 2: Korkean resoluution monispektrikuvaus**

Sentinel 2 -sarjan kehittämisvaihe koostuu aluksi kahdesta satelliitista (jotka tunnetaan A- ja B-yksikköinä). Sentinel 2:sta on hyötyä maasovelluksissa, ja se tarjoaa yleisnäkymän antavaa tietoa hätätilanteisiin reagoimiseksi ja turvallisuustoimia varten. Sentinel 2 A on määrä laukaista vuonna 2013. B-yksikkö on suunnitteilla, vaikkakin joillekin sen osatekijöistä ei ole vielä saatu rahoitusta.

- **Sentinel 3: Keskisuuren resoluution monispektrikuvaus ja korkeudenmittaus**

Sentinel 3 -sarjan kehittämisvaihe koostuu aluksi kahdesta satelliitista (jotka tunnetaan A- ja B-yksikköinä). Sentinel 3:sta on hyötyä maailmanlaajuisessa maan ja merien värin seurannassa. Se kuljettaa myös korkeusmittarin, jolla saadaan Jason-sarjasta saatuja havaintoja täydentäviä havaintoja. Sentinel 2 A on määrä laukaista vuonna 2013. B-yksikkö on suunnitteilla, vaikkakin joillekin sen osatekijöistä ei ole vielä saatu rahoitusta.

- **Sentinel 4: Ilmakehän koostumuksen seuranta geostationaariselta kiertoradalta**

Sentinel 4:n kehittämisvaihe koostuu ilmakehän koostumusta seuraavista välineistä, jotka sijoitetaan EUMETSATin avaruusalukseen kolmannen sukupolven Meteosat-ohjelman (MTG) tutkimushanketta varten. Laukaisua on suunniteltu vuodeksi 2017, mutta ajankohta riippuu MTG-hankkeen laukaisupäivistä.

- **Sentinel 5: Ilmakehän koostumuksen seuranta matalalta kiertoradalta**

Sentinel 5:n kehittämisvaihe koostuu ilmakehän koostumusta seuraavista välineistä, jotka sijoitetaan EUMETSATin avaruusalukseen EUMETSATin polaarisatelliittijärjestelmän

¹⁴ Ne tunnetaan A- ja B-yksikköinä, jotka lentävät yhtä aikaa ja joiden toiminta kattaa ajanjakson 2013–2020. Niiden jälkeen tulevat C- ja D-yksiköt, kuten ESAn pitkän aikavälin skenaariossa esitetään.

jälkeistä tutkimushanketta varten (tunnetaan nimellä post-EPS-hanke). Ensimmäistä laukaisua on suunniteltu vuodeksi 2019, mutta ajankohta riippuu post-EPS-hankkeen laukaisupäivistä.

Esivaiheen Sentinel 5 -satelliitti on kehitteillä laukaistavaksi vuonna 2014 yhteyden luomiseksi ESAn ENVISAT-hankkeen ja niiden Sentinel 5 -välineiden välille, jotka kuljetetaan EUMETSATin post-EPS-hankkeen mukana.

- **Jason-CS-hanke: huipputarkka korkeudenmittaus**

Huipputarkkoja korkeudenmittaushankkeita jatketaan merenpinnan topografian tueksi – tämä perustuu Jason-sarjan pohjalta tehtyyn työhön.

Jotta GMES-palvelujen tarpeet saataisiin täytettyä, GMES:n avaruuskomponenttiohjelma hyödyntää lisäksi **noin 40:tä jäsenvaltioiden, ESAn, EUMETSATin ja muiden osapuolten omistamaa tutkimushanketta**. Nämä hankkeet luetellaan ESAn GMES-avaruuskomponenttia koskevassa ohjelmanjulistuksessa, ja niitä kutsutaan muiksi osallistuviksi tutkimushankkeiksi. Tiedonsaantijärjestelyt ovat toiminnassa sen varmistamiseksi, että niiden tiedot saadaan käyttöön GMES-palveluja varten.