

**ILMATIETEEN LAITOS**

Prof. Ari-Matti Harri
Avaruustutkimus –yksikön päällikkö

7.2.2023

ASiantuntijalausunto**VNS 16/2022 vp****Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunnalle****Asiantuntijalausunto: Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon (VNS 16/2022) 1. ja 2. osa, näkymiä seuraavien sukupolvien Suomeen**

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on varannut Ilmatieteen laitokselle tilaisuuden tulla kuultavaksi ja antaa kirjallinen asiantuntijalausunto valtioneuvoston selvitykseen 'Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 1. ja 2. osa - Näkymiä seuraavien sukupolvien Suomeen (VNS 16/2022 vp)'.

Ilmatieteen laitos kiittää mahdollisuudesta lausua asiassa ja toteaa kirjallisena lausuntonaan seuraavaa:

Selonteossa on ansiokkaasti kartoitettu yhteiskunnallisia, teknologisia, taloudellisia, ympäristöllisiä ja poliittisia muutoksia, niihin liittyviä epävarmuuksia sekä muutosten vaihtoehtoisia kehityskulkuja. Näitä on arvioitu neljän skenaarion avulla. Selonteon toisessa osassa on selvitetty, miten lainvalmistelussa voidaan nykyistä paremmin hyödyntää ennakointia ja huomioida tulevia sukupolvia ja heidän oikeuksiaan.

Ilmasto. Tulevaisuusselonteko käsittelee ilmastonmuutoksen uhkaa, sen torjuntaa ja siihen sopeutumista monipuolisesti ja melko kattavasti sekä Suomen että globaalia näkökulmasta. Huomautamme kuitenkin, että "muuttuvan maailman" skenaariossa oletettu 5 asteen globaali lämpeneminen on tämän hetken tieteellisen tietämyksen valossa epärealistisen voimakas. Se vaatisi käytännössä kaikkien jo tehtyjen globaalien ilmastotoimien perumista ja eräiden arvioiden mukaan kivihiilen käytön viisinkertaistumisen vuosisadan loppuun mennessä (Hausfather & Peters, 2020). Tämä on erittäin epätodennäköistä ottaen huomioon esimerkiksi sen, että globaali kivihiilen kulutus on pysynyt melko vakaalla tasolla viimeisen kymmenen vuoden ajan ja uusiutuvan energian tuotantokustannukset ovat laskeneet voimakkaasti. Useimmat analyysit indikoivat, että nykyisillä globaaleilla ilmastotoimilla oltaisiin matkalla noin 3 asteen lämpenemistä esiteolliseen aikaan verrattuna, mikä olisi edelleen katastrofaalinen kehityspolku.

Selonteossa on yhtenä tulevaisuusvalmiuden kehittämisen lähtökohtana pidetty sitä, että lainsäädännöllä ja muulla ohjauksella varmistetaan Suomen hiilineutraaliuden toteutuminen viimeistään vuonna 2035 ja hiilinegatiivisuus pian sen jälkeen. Selonteossa olisi kuitenkin hyvä tuoda esille nykyistä selkeämmin, että päästövähennysten lisäksi hiilineutraalius ja -negatiivisuus vaatii väistämättä toimia vahvan maankäyttösektorin nettonielun varmistamiseksi sekä mahdollisesti myös teknologisten nielujen kehitystyön edistämiseksi. Maankäyttösektoriin kohdistuvien erilaisten tarpeiden kestäväällä ja kustannustehokkaalla yhteensovittamisella on



erittäin tärkeä rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Toisaalta päästövähennysten osalta olisi syytä korostaa selkeämmin kuluttajavalintoihin sekä energiansäästöön liittyvää merkittävää potentiaalia. On erittäin hyvä, että selonteossa tunnistetaan ilmastomuutoksen ja luontokadon vahva kytkentä sekä tarve ratkaista kaikkia kestävyysongelmia synergeettisesti ja samanaikaisesti.

Suomea koskettaa voimakkaasti Arktisen alueen nopeasti etenevä ilmastomuutos. Selonteossa tunnistetaan Venäjän hyökkäyssodan seurauksena muuttuneet geopoliittisen tilanteen vaikutus kaikkeen arktiseen yhteistyöhön. Arktisen ilmastomuutostutkimuksen osalta on syytä huomata, että muuttunut tilanne luo Suomelle myös mahdollisuuksia kasvattaa omaa rooliaan ja painoarvoaan. Suomen pohjoisen alueen kattavat ja pitkäaikaiset havaintoverkostot ovat keskeisessä roolissa arktisen muutoksen ymmärtämisessä ja todentamisessa. Nykyisessä tilanteessa vahva ja kehittyvä mittaustietoverkosto on aiempaakin vahvempi kansainvälinen valttikortti Venäjän laajan arktisen alueen ollessa globaalin tutkijayhteisön boikotissa.

Uusien havaintojärjestelmien käyttöönotto edellyttää tutkimusta, algoritmikehitystä sekä mittaustiedon varmennusta. Kaukokartoitushavaintojen operatiivinen hyödyntäminen edellyttää ymmärrystä havainnoista ja niiden edustavuutta, rajoituksia ja virhelähteitä. Tällaisen kyvykkyyden ylläpito ja kasvattaminen ovat jatkossa entistä tärkeämpää. Erityisesti pohjoisille alueille räätälöidyt satelliittituotteet edellyttävät erityisosaamista, koska maapallon eteläisille alueille soveltuvat menetelmät eivät toimi sellaisenaan. Kaukokartoitussatelliitit tarvitsevat tuekseen pintahavaintoja ja tulevien vuosikymmenten geopoliittisessa tilanteessa Ilmatieteen laitoksen Sodankylän arktisen avaruuskeskuksen ainutlaatuisuus tuottaa tällaista tietoa pohjoisesta Euraasiassa korostuu, kun Venäjältä ei voida saada tarvittavia referenssimittauksia. Sodankylästä voidaan kehittää keskeinen eurooppalaisten ja muiden kumppanimaiden ympäristöä ja ilmastoa havainnoivien satelliittien referenssiasema sekä datan vastaanotto- ja jalostuskeskus.

Ilmastomuutoksen torjunta ja siihen sopeutuminen edellyttävät vahvaa yrityssektorin osallistumista, mikä mahdollistaa vihreän talouskasvun ja avaa uutta liiketoiminta- ja vientipotentiaalia. Yhdysvalloissa ja Euroopassa ollaan käynnistämässä suuria investointeja vihreään siirtymään. Suomen kannattaa nyt toimia aktiivisesti ja varmistaa että suomalainen kansantalous on houkutteleva investointiympäristö, mihin kuuluu mm. yksinkertaistettu sääntely, osaavan työvoiman saatavuus, toimitusketjujen luotettavuus.

Avaruustoiminta. Selonteossa hahmotellaan kansainvälisen avaruustoiminnan mahdolliset kehityspolut (luku 4.3.3). Määrätietoisella kansallisen avaruustoiminnan hyödyntämisellä ja edistämällä on positiivinen vaikutus kaikissa selonteossa hahmotelluissa tulevaisuusskenaarioissa. Suomen kannattaakin vaikuttaa aktiivisesti EU:n avaruustoiminnan linjauksiin, ylläpitää yhteyksiä kumppanimaihin ja vaalia transatlanttista avaruusyhteistyötä.

Kansakunnat ovat enenevässä määrin riippuvaisia avaruustoiminnasta, jolla on jo kauan ollut suuri strateginen merkitys yhteiskunnan toimivuudelle, kansalliselle



turvallisuudelle ja eri hallinnonalojen päätöksenteolle. Satelliittipalvelut ovatkin yhteiskunnan kriittisten toimintojen kannalta ratkaisevan tärkeitä. Näitä ovat mm. navigaatio ja paikkatieto, tietoliikenne, sään ja ympäristöolosuhteiden monitorointi, maa- ja metsätalouden palvelut sekä yhteiskunnan turvallisuuden kannalta tärkeä lähialueiden olosuhteiden havaintotieto. Avaruustoiminnan murros tuo tähän uusia elementtejä, jotka vaikuttavat myös Suomen kansallisiin turvallisuusratkaisuihin ja tarjoavat uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Avaruustoiminnan merkitys yhteiskunnan eri sektoreilla kasvaa edelleen.

Satelliittien ja muiden avaruusjärjestelmien määrän kasvaessa avaruustoiminnan sääntelyn tarve kasvaa ja tarvitaan myös lennonjohtotyyppistä kontrollia. Satelliittien toimintaa häiritsevät ja vaarantava lähiavaruuden lisääntyvän satelliittiliikenteen ja avaruusromun törmäysuhka sekä avaruussää. Erityisen uhan muodostavat Maata ajoittain lähestyvät asteroidit ja muut taivaankappaleet sekä Maan pinnalle palaava avaruusromu. Näitä uhkia varten on perustettu Euroopan avaruusvalvontaorganisaatio (EU SST) jonka jäseneksi Suomi liittyi Ilmatieteen laitoksen johdolla syksyllä 2022. Avaruusvalvontaa koskevien viranomaispalvelujen mahdollistamiseksi Suomeen on suunnitteilla Ilmatieteen laitoksen koordinoima kansallinen avaruustilannekeskus. Tämä on merkittävä avaus siihen, että Suomi voi toimia uskottavana avaruusalan toimijana, joka pystyy hallinnoimaan omia satelliittejaan sekä osallistumaan satelliittijärjestelmien käyttökelpoisuuden varmistamiseen yhdessä eurooppalaisten ja transatlanttisten kumppaniemme kanssa.

Turvallisuustutkijat ovat kuvanneet käynnissä olevaa avaruustoiminnan murrosta siirtymänä territoriaalisesta funktionaaliseen kamppailuun. Alueellisen hallinnan sijasta tarkastellaan toimintojen, kuten paikannuspalvelun, merireittien tai tietoliikenneyhteyksien toimivuutta ja käyttövarmuutta (AVAUS/VNTEAS, 2020).

Yhteiskunnan toiminnot – myös turvallisuus ja huoltovarmuus - pohjautuvat kasvavassa määrin avaruuspalveluihin, joten avaruuspalveluista tulee kiinnostavia funktionaalisen vaikuttamisen kohteita. Paikannuspalveluiden häirinnästä on jo paljon esimerkkitapauksia. Pohjoisten merireittien auetessa arktinen alue nousee geostrategisesti aiempaa merkittävämmäksi. Mahdollisten suurvaltojen välisten jännitteiden voidaan odottaa aiheuttavan avaruuspalveluiden häirinnän lisääntymistä. Tämän vuoksi Suomi tarvitsee kyvyn ylläpitää tietoisuutta avaruuden tilannekuvasta – oma kansainvälisessä yhteistyöverkossa toimiva Avaruustilannekeskus olisi tärkeä kansallinen voimavara. Sillä on positiivinen vaikutus kaikkiin selonteon tulevaisuusskenaarioihin.

Lähteet

1/ Hausfather, Z. ja Peters, G.P. (2020), Emissions – the ‘business as usual’ story is misleading, *Nature*, 577, pp 618-620.

<https://www.nature.com/articles/d41586-020-00177-3>

2/ AVAUS/VNTEAS: Avaruuden uuden toimintaympäristön turvallisuus-
ulottuvuudet ja liiketoiminta. Harri, Ari-Matti; Liukkonen, Juha-Matti; Rowley,
Christopher; Aaltola, Mika; Näsilä, Antti; Huovelin, Juhani, VNTEAS, (2020).

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162062>