

ESTPOS on Maa-ametis tegutsev riiklik GNSS satelliidiandmete keskus. Käesolev kirjutis on lühikokkuvõte ESTPOS visioonidokumendist¹, mis valmis Vabariigi Valitsuse Tegevusprogrammi (VVTP) 2021-2023 valdkonna *Digi ja e-riik* üldesmärgi 8.11. „Panustame Eesti kosmoseprogrammile ja koostööle Euroopa Kosmoseagentuuriga eeskätt Eesti jaoks olulistes valdkondades“ raames. Selle üldesmärgi saavutamiseks on ette nähtud läbi viia „Analüüs ja ettepanekud satelliidiandmete keskuse edasiarendamise ja satelliitsideteenuste laiema kasutamise kohta“. Seatud eesmärkidest tulenevalt on moodustatud VVTP juhtrühm, mis koostöös Kosmosenõukoguga koostaski riikliku GNSS satelliidiandmete keskuse ESTPOS visioonidokumendi.

ESTPOS panustab Eesti 2035 eesmärkide täitmisse valdkondades, mis vajavad ja/või toetuvad asukohapõhiste andmetele erinevates otsustusprotsessides, eelkõige:

- Strateegiline siht **Elukeskkond** – täpsed ruumiandmed on vajalikud kvaliteetsete ruumiotsuse tegemisel, kuna annavad tervikliku ülevaate ruumist, mille suhtes otsuseid tehakse;
- Strateegiline siht **Majandus** – asukohamääranguteenuseid arendatakse uuendusmeelselt ja teadmispõhiselt, kasutades uusi tehnoloogiaid ja ärimudeleid; asukohaandmete kogumine, töötlemine ja kuvamine kaasatakse nutikatesse lahendustesse;
- Strateegiline siht **Ühiskond** – ruumiandmed on üks osa vajalikust tugivõrgust, mis võimaldab olla informeeritult kaasatud ühiskonnaelus olulistes otsustes kaasa rääkimisel.

Asukohamääramise juures on kaks olulist komponenti – kosmose taristu (st satelliidid) ja maaepalne taristu (st geodeetiline taristu: geodeetiline süsteem ja geodeetilised võrgud, sh GNSS tugijaamade võrk). Geodeetiline taristu on lähteandmete kogum, mida on vaja selleks, et kindlustada ühiskonda usaldusväärsete asukohapõhiste andmetega. Geodeetiline taristu hõlmab geodeetilisi referentsüsteeme, mis on üheks oluliseks osaks ruumiandmete taristust, tagades aluse ruumiandmete asukohateabele ja selle tõlgendamisele.

GNSS (GNSS – *Global Navigation Satellite Systems*) on tänapäevase ülemaailmse asukohamääramise teabe esmane infoallikas. GNSS asukohamäärang peab tagama asukohamääramise riiklikus geodeetilises süsteemis. GNSS asukohapõhiste rakenduste puhul eeldatakse suure täpsuse ja usaldusväärsusega asukohainfo kättesaadavust reaal-ajas või lähi-reaalajas. Samuti on suurenenud ka globaalsete täpsete asukoha määramise teenuste loomine ja arendamine, üheks selliseks näiteks võiks olla GALILEO kõrgtäpse teenuse (HAS) kasutuselevõtt. Sellega saavutatav paari detsimeetrine täpsus ei ole siiski piisav paljudes insenerirakendustes, täppisnavigatsiooni rakendustes ja masinjuhtimises. GNSS tugijaamade võrgud võimaldavad pakkuda asukohamäärangut sentimeetri täpsusklassis. Asukohapõhiste andmete ja teenuste juures on olulised kolm aspekti: kättesaadavus (st teenuse toimimine on tagatud ööpäevaringselt ja kogu Eesti territooriumil, sh territoriaalvetes), täpsus (st asukohamääramise täpsus on tagatud 1 cm plaaniliselt ja 3 cm vertikaalselt, 95% tõenäosusega) ja usaldusväärsus (st asukohapõhised andmed on õiged ja autentset).

GNSS tehnoloogia ja rakenduste arendamine on olulise tähtsusega andmepõhises ühiskonnas, panustades näiteks sellistesse olulistesse suundumustesse nagu asjade internet, nutikad linnad, suurandmed, liitreaalsus jne. Oluline mõjutegur on ka hoogustuv üleminek digilahendustele ja nn sujuvale andmevoole nii projekteerimis- ja ehitustegevuses kui ka keskkonnarakendustes. Nii on GNSS asukohamäärangut võimalik kasutada keskkonnaseires oluliste nähtuste positsioneerimisel ja nende muutuste jälgimisel vms. Samuti on GNSS tugijaamad võimelised tuvastama millimeetri-tasemel maa- või veepinnapinna pikaajalisi liikumisi, mis annavad väärtuslikku infot kliimamuutuste uurimisel. Satelliitpositsioneerimist kui ühte asukohamääramise võimalust on kasutatud juba enam kui 25 aastat, ning seda võimaldav tehnoloogia areneb pidevalt. Aastal 2021 on ruumiline ja ajaline teave digitaliseerimise keskmes – peaaegu kogu digilahendustega seonduv teave sisaldab ajatemplit ning digitaalsed teenused on üha enam asukohapõhised.

ESTPOS jaoks oluline taristu, Eesti geodeetiline süsteem toetab Euroopa Ühenduse ruumiandmete infrastruktuuri, INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*), ruumiandmete kättesaadavust ja koostalitlusvõimet. Geodeetilise süsteemi haldajaks Eestis on Maa-amet. Eesti GNSS-tugijaamade võrk ESTPOS on üks koordinaatsüsteemi aluskomponentidest, mis tagab ka geodeetilise süsteemi ajaliste muutuste monitooringu ning täpse asukohapõhise info reaal või lähi-reaalajas kättesaadavuse kogu riigis. ESTPOS on täpseks ja usaldusväärseks sillaks Eesti ruumiandmete taristu aluseks oleva geodeetilise süsteemi ning ülemaailmse navigatsioonisatelliitide süsteemi globaalse koordinaatsüsteemi vahel. GNSS tugijaamadega seotud

¹ Maa-amet 2021. ESTPOS visioon.

tegevustes on oluline roll infotehnoloogilisel taristul (sh arvutusserver, andmehoidla, andmeside ja andmeedastus), Maa-ametile pakub selles osas tuge Keskkonnaministeeriumi Infotehnoloogiakeskus (KEMIT).

ESTPOS näol on tegemist algupäraste andmetega, st neid andmeid ei ole võimalik koguda muul moel ega mujal kui Eestis.

ESTPOS pakub kasutajatele järgmisi teenuseid: (1) **RTCM** (*Radio Technical Commission for Maritime Services*) **andmevood** (pidev reaal-ajaline andmeedastus tugijaamadest); (2) **Võrgu-RTK parandid** (võrgulahendus, üksikjaama lahendus); (3) **DGNSS** (*Differential GNSS*) **parandid**; (4) **GNSS tugijaamade staatiliste andmete allalaadimine** ja (5) **GNSS arvutusteenus**. RTCM andmevood edastavad kasutajatele tugijaamades kogutavaid mõõtmismeid ja võimaldavad kasutajatel teha neist endale vajaminevaid andmetooteid (erinevate salvestusintervallide ja pikkustega mõõtetäpset). GNSS reaalaaja mõõtmisteenusega edastatav parand võimaldab lõpptarbijatel enda GNSS mõõteseadmega saavutada 1 – 3 cm täpsusega asukohamääramist, DGNSS parand võimaldab aga saavutada kuni 10 cm täpsust. Iganädalaselt toimub Maa-ametis ka tugijaamade andmete järeltöötlus, mille käigus arvutatakse tugijaamade koordinaadid ja mis seejärel koondatakse muutuste jälgimist võimaldavateks aegriadeks. Aegriade alusel toimub ka tugijaamade stabiilsuse monitooring ja vajadusel ka tugijaamade koordinaatide uuendamine.

ESTPOS teenuste kasutajateks on hetkel põhiliselt riigiasutused (sh. Maa-amet, ca 1/3 ulatuses riigiasutuste kõikidest kasutuskordadest) ja avalik-õiguslikud kõrgkoolid. Maa-amet on sõlminud ESTPOS kasutuslepinguid mitmete riigiasutustega, sh Eesti Taimakasvatuse Instituudiga, Maaeluministeeriumiga, Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ametiga (PRIA), Erametsakeskusega, Riigi Metsamajandamise Keskusega, Transpordiametiga, Lennuliiklusteeninduse Aktsiaseltsiga, Eesti Kaitsevägega, Kaitsepolitseiga. Lepingu alusel ESTPOS kasutajate arv on ca 40. Kasutatakse nii ESTPOS reaalaaja teenuseid kui andmete allalaadimisteenuseid.

Satelliitandmete keskus ESTPOS võimaldab tulevikus ka satelliitnavigatsioonisüsteemide signaalide segamise tuvastamist. GNSS puhul on terviklikkus, st asukoha õigsus, väga oluline, kuna vaid seeläbi on võimalik pakkuda täppis-asukohamääramist. GNSS signaalide segamise tõttu võib asukohamäärang anda vigase tulemuse, viga võib ulatuda ka mitmesaja meetrini. Signaalide segamise aga ka nn GNSS signaalide võltsimise, mille eesmärgiks on vaenuliku huvigrupi poolt teadvalt valede koordinaatide edastamine kasutajale, tuvastamise võimekus on oluline nii riigi kaitsevõime tagamisel kui ka sisejulgeoleku eesmärkidel.

Riiklikus satelliitandmete keskus ESTPOS peab olema tagatud tänapäevaste mõõteseadmete ja tarkvara kasutamine ja nende järjepidev uuendamine. See on vajalik, et ESTPOS võimaldaks usaldusväärsete täppis-asukohamääramise andmete ja teenuste olemasolu ja kasutusvõimaluste pakkumist ühiskonna jätkusuutliku arengu toetamiseks. Tänapäeval on ruumiline ja ajaline teave üha enam oluline, sest peaaegu kogu digitaalne teave sisaldab kas asukohta või ajatempli. ESTPOS jätkusuutliku arengu tagamiseks on vaja nii investeeringuid kui ka suurenevad iga-aastased kulud ESTPOS haldamisele.