

Taevased abimehed

Peale üldtuntud GPS süsteemi on tänasel päeval olemas veel mitmeid teisi satelliitnavigatsiooni süsteeme, näiteks GLONASS, GALILEO ja mõned vähemtähtsad, mida kokkuvõtvalt nimetatakse GNSS'iks (Global Navigation Satellite System). Kui veel hiljuti käis selle nimetaja alla vaid GPS, siis nüüd on olukord muutunud.

Navigatsioonisatelliidid asuvad valdavalt kahel kõrgusel: keskorbiidil ja geostatsionaarsel orbiidil. Kui keskorbiidil olevad satelliidid on kasutatavad ülemaailmselt, siis geostatsionaarsed vaid kindlal maaalal, mille kohal nad paiknevad.

Kõikidel GNSS süsteemidel on lisaks satelliitidele ka maapealsed kontrolljaamad.

Kõik GNSS vastuvõtjad töötavad ühesugusel põhimõttel: mõõdetakse satelliidilt saabuva raadiosignaali vastuvõtjani jõudmiseks kuluvat aega ning selle järgi arvutatakse vastuvõtja asukoht ruumis. 2D positsiooni saamiseks piisab, kui signaali saadakse kolmelt satelliidilt. 3D positsioon nõuab vähemalt nelja satelliidi signaali. Rusikareegel on, et mida rohkem satelliite on vastuvõtjale "näha" ja mida laiemalt need paigutuvad, seda parem.

GPS (Global Positioning System) on vanim on ja tuntum süsteem, mida haldavad USA õhujõud. Esimene satelliit lasti ameeriklaste poolt üles 22.02.1978 ja tänaseks on üleval juba 32 satelliiti, millest 31 on ka töökorras ja kasutatavad.

Järgmine satelliit plaanitakse orbiidile saata 30.06.2008 ja see edastaks ka uut tsiviilkasutajatele mõeldud signaali L5.

Just GPS satelliitidel põhineb enamuse tänapäevaseid navigatsiooniseadmed. Hetkel veel on GPS ainuke süsteem, mis katab täies ulatuses kogu maakera.

George Bush tahab GPS'i arendamiseks 2009 aasta eelarvest 1.2 miljardit dollarit aga kas see plaan ka läbi läheb, ei ole veel kindel.

Mingil põhjusel on laialt levinud väärarusaam, et GPS satelliite on 24. Arv 24 on tähtis number küll, aga seda kõigi GNSS süsteemide juures. Nimelt on 24 minimaalne satelliitide arv selleks, et igal ajahetkel oleks igas maakera punktis näha vähemalt 4 süsteemi satelliiti (täielik konstellatsioon).

GLONASS (ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система) on GPS süsteemiga analoogne süsteem, mida kontrollib Venemaa. Hetkel on töökorras ja kasutusel 15 satelliiti (kokku orbiidil 17). Täielik konstellatsioon plaaniti saavutada 2009/2010 aastaks, kuid 2008 aasta alguses lükati see edasi 2011 aastani.

Selleks, et katta kogu Venemaa territoorium, on vaja vähemalt 18 satelliiti. 2008 aastal on plaanis üles lasta vähemalt 6 uut satelliiti. Nagu ka GPS'il, paiknevad GLONASS satelliidid keskorbiidil ja on kasutatavad üle kogu maakera.

GLONASS signaali täpsus on kahjuks oluliselt halvem, kui GPS'i oma. See tuleneb mitmest põhjusest, näiteks: satelliitidel on viletsamad aatomikellad, ebastabiilsemad ja vähem prognoositavad orbiidid, väiksem hulk satelliite, maapealsed kontrolljaamad asuvad vaid Venemaa territooriumil.

Ehkki GLONASS signaali vastuvõtvad seadmed on olemas juba 1999 aastast, ei ole suuremale osale tarbijatest GLONASS'ist veel eriti kasu, kuna esimene tavakasutajale mõeldud navigatsiooniseade valmis alles 2007 aasta lõpul. Kui satelliite muudkui juurde tuleb, siis võib vast varsti oodata GLONASS signaali vastuvõtmise võimalust ka suuremale hulgale tavaseadmetele.

Kuulujuttude kohaselt plaanib Nokia oma seadmetes lisaks GPS'ile ka GLONASS'i kasutama hakata. Esialgselt oodati küll GALILEO'd kuid selle süsteemi töökorda jõudmisele kulub liialt aega ja seda aega Nokia inseneridel ei ole.

GALILEO on Euroopa Liidule kuuluv GNSS süsteem. Praeguse seisuga on üleval vaid 1 keskoriidil satelliit (alates detsembrist 2005). Teine satelliit, GIOVE-B, plaanitakse Baikonuri kosmodroomilt Soyuz kanderaketiga üles saata 27. aprillil 2008 ning hetkel läbib satelliit viimast kontrolli. Ehkki satelliitide tööajaks on plaanitud garanteeritult vaid 2 aastat, jääb GALILEO esimene satelliit GIOVE-A praegu täielikult tööle.

GALILEO süsteemi täielik funktsionaalsus loodetakse saavutada aastaks 2013 ning selle ajani on projektile plaanitud eraldada 3.4 miljardit Eurot. Mitmesuguste erimeelsuste tõttu Euroopa Liidus on projekti graafikuspüsimine raskesti usutav kuid ma loodan, et eksin.

Plaanitav süsteem peaks olema täpsem, kui GPS ja GLONASS ja seega on, mida oodata.

BEIDOU on Hiina satelliitnavigatsioonisüsteem, mis hetkel koosneb 5'est satelliidist (esimene saadeti orbiidile oktoobris 2000) ja on Hiina Kaitseministeeriumi kontrolli all. Kasutatavad satelliidid on geostatsionaarsel orbiidil ja seega väljaspool Hiinat ei ole tegu arvestatava süsteemiga.

Tulevikus on hiinlastel plaan süsteem muuta 35'st satelliidist (5 geostatsionaarset + 30 keskoriidil, COMPASS / BEIDOU 2) koosnevaks ülemaailmseks süsteemiks. Täpsemat ajakava pole siiski paika pandud.

IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System) on India Kosmoseuuringute organisatsiooni poolt väljatöötamisel olev satelliidisüsteem. Oma satelliitsüsteemi loomise otsus võeti vastu mais 2006 ning esimene satelliit plaanitakse üles saata 2009 aasta jooksul.

* * *

Eesti ja Euroopa kasutajale võiks veel huvi pakkuda **EGNOS** (European

Geostationary Navigation Overlay Service), mis koosneb kolmest geostatsionaarsest satelliidist ning maapealsete jaamade võrgustikust. Maapealsed jaamad jälgivad GPS satelliitide signaali ning edastavad korrektsiooni oma satelliitide kaudu vastuvõtjale. Käsi vastuvõtjat või autonavigaatorit valides tasuks kindlasti silmas pidada, et see toetaks ja EGNOS / WAAS (analoogne USA süsteem) signaali vastuvõttu.

* * *

Milleks on üldse vaja nii palju erinevaid satelliitsüsteeme, kui nende ehitamine ja ülevõlpidamine ei ole ju sugugi odav lõbu? Miks mitte kokku leppida ja teha üks ning korralik GNSS süsteem?

Aga eks ikka selle pärast, et suurriigid ei saa endale lubada militaarnavigatsiooni sõltumist potentsiaalse vaenlase navigatsioonisüsteemist.

* * *

Kõik toodud kuupäevad, tähtajad, satelliitide arvud, jne on kehtivad 15.04.2008 seisuga. Kuna kõiki GNSS süsteeme, peale GALILEO, haldavad militaarstruktuurid, sõltub nende edasine suures osas iga haldajamaa sõjaliste kulutuste suurenemisest või vähenemisest ning poliitilisest situatsioonist.

Aarne Toomark
15. 04.2008