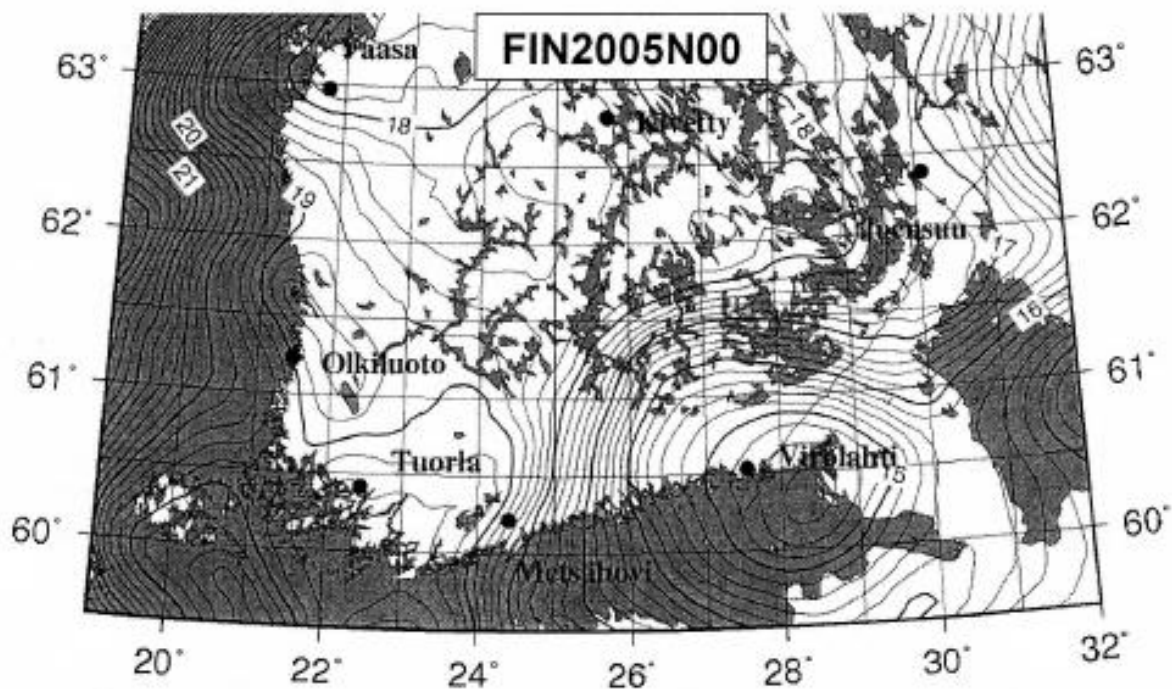


Maa 6.2279 Satelliittipaikanmääritys

Tentti 12.5.2010



1. Laiva lähtee Pietarista (lat = 60°, lon = 30°), ja kulkee pitkin leveysastetta 60 pituuspiirille 24° saakka. Oletetaan että merenpinta on keskimääräisellä korkeudella ja meritopografia nollassi.
 - a) Piirrä pituusasteen funktiona mitä laivan GPS näyttää laivan ellipsoidiseksi korkeudeksi
 - b) Oletetaan meri peilityneksi ja tuulettomaksi. Kulkeeko laiva enemmän ylämäkeen tai alamäkeen riippuen siitä meneekö se idästä länteen vai lännestä itään? Miksi/miksi ei?
 - c) Vaaitsija kulkee rantaa pitkin saman välin ja mittaa päätepisteiden välisen merenkorkeuseron. Mitä hän saa tulokseksi? Selitä tulos.

1. A ship departs from St.Petersburg (lat = 60°, lon = 30°), and sails along latitude 60° until longitude 24°. Assume that the sea level is at its mean height, and the sea surface topography is zero.
 - a) Plot a graph as a function of longitude what the GPS navigator onboard the ship will show the ellipsoidal height of the ship.
 - b) Assume that the sea is calm and windless. Does the ship travel more uphill or downhill when sailing from east to west that from west to east? Why / why not?
 - c) A leveller goes the same distance along the coast and measures the height difference of the sea surface at the end points of the route. What (s)he will get as the result? Explain the result.

2. GPS, GLONASS ja Galileo. Kuvaile järjestelmiä sekä niiden yhtäläisyyksiä ja eroja
2. GPS, GLONASS and Galileo. Describe systems and their similarities and differences.

3. a) Mitä tarkoitetaan yksinkertaisella erotushavainnolla, kaksoiserotuksella ja kolmoiserotuksella? Piirrä kuvat!
 b) Vastaanottimien A ja B satelliitteihin i ja j havaitsemat kanta-aallon vaiheet taajuudella L1 ovat:

aika time	Vastaanotin/receiver A		Vastaanotin/receiver B	
	i	j	i	j
1	23456.34	45678.43	457668.22	1233.39
2	28576.45	52912.68	462790.93	8469.74
3	28576.50	60146.90	467913.53	15706.14
4	33696.65	67381.19	473023.55	22942.58
5	38816.77	74615.49	478146.35	30178.91
6	43936.97	81849.82	483269.07	37415.20

Laske kaksoiserotus- ja kolmoiserotushavainnot. Onko havainnoissa vaihekatkoja?

3. a) Explain single difference, double difference and triple difference observations. Make a drawing.
 b) Receivers A and B observing satellites i and j in frequency L1 got carrier phases shown above. Compute double and triple differences. Are there any cycle slips?
4. Selvitä tärkeimmät GNSS-havaintojen lopputuloksen tarkkuuteen vaikuttavat virhelähteet ja voiko havaitsija/laskija jollain tavoin pienentää tai eliminoida ko. virhelähteiden vaikutusta.
4. Explain most important error sources affecting the accuracy of GNSS observations. Can the observer/analyzer somehow diminish or eliminate their effect.
5. Selvitä *lyhyesti*
- RINEX
 - broadcast-radat, tarkat radat
 - koodipseudoetäisyys, vaihepseudoetäisyys
 - DOP-luku ja sen vaikutus havaintoihin
 - monitieheijastukset ja miten niiden vaikutusta voidaan pienentää
 - L3-havaintosuure
5. Explain *briefly*
- RINEX
 - Broadcast orbits, precise orbits
 - Code pseudorange, phase pseudorange
 - DOP value and its influence on observations
 - multipath and how their effect on observations can be diminished
 - L3 observable