



GNSS Modernais aprīkojums – Gods vai Posts?

I. Mitrofanovs, I. Farenhorste, I. Liepiņš

Mērījumu metodoloģija



Kombinācijas

- Punktu skaits: 1
 - Mērījumu ilgums:
 - RTK static - 20x15 (epohas)*
 - RTK tilted - 30x1 (epohas)*
 - Post processing - 120 minūtes**.
 - Sesiju skaits: 2 (dažādās dienās)
- | * | ** |
|--------------------------|------------------------------|
| ● GPS | ● GPS |
| ● GPS+GLONASS | ● GLONASS |
| ● GPS+Galileo | ● Galileo |
| ● GLONASS+Galileo | ● BeiDou |
| ● GPS+GLONASS+Galileo | ● GPS+GLONASS |
| ● GLONASS – Neatbalstīts | ● GPS+Galileo |
| ● Galileo – Neatbalstīts | ● GPS+BeiDou |
| | ● GLONASS+Galileo |
| | ● GLONASS+BeiDou |
| | ● Galileo+BeiDou |
| | ● GPS+GLONASS+Galileo |
| | ● GPS+GLONASS+BeiDou |
| | ● GPS+Galileo+BeiDou |
| | ● GLONASS+Galileo+BeiDou |
| | ● GPS+GLONASS+Galileo+BeiDou |

Punkts apvidū



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEODĒZIJAS UN
ĢEOINFORMĀTIKAS
INSTITŪTS



Mērījumi



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEODĒZIJAS UN
ĢEOINFORMĀTIKAS
INSTITŪTS



Instrumenti un programmatūra



- GNSS uztvērējs: Leica GS18;
- Kontrolieris: Leica CS20 3.75G;
- Štoks: 2m long pole;
- Trijkājis
- PP programmatūra: Leica Infinity;

Leica GS18T



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
GEODĒZIJAS UN
ĢEOINFORMĀTIKAS
INSTITŪTS

„Measurement accuracy” (GS18 T Data Sheet 2017)

Real-time kinematic (Compliant to ISO17123-8 standard)	Single baseline	Hz 8 mm + 1 ppm / V 15 mm + 1 ppm
	Network RTK	Hz 8 mm + 0.5 ppm / V 15 mm + 0.5 ppm
Real-time kinematic tilt compensated	Topographic points (not for static control points)	Additional Hz pole tip uncertainty typically less than 8 mm + 0.4 mm/° tilt down to 30° tilt
Post processing	Static (phase) with long observations	Hz 3 mm + 0.1 ppm / V 3.5 mm + 0.4 ppm
	Static and rapid static (phase)	Hz 3 mm + 0.5 ppm / V 5 mm + 0.5 ppm



„GNSS receiver Leica GS18” (Leica
Geosystems n.d.)

Rezultāti



	GPS-S	GPS-T(40)	GPS-T(A)
AVG-E	519437.169	519437.175	519437.175
AVG-N	259762.511	259762.505	259762.512
AVG-h	32.64	32.66	32.66
Δeast	-0.036	-0.042	-0.042
Δnorth	-0.004	0.002	-0.005
Δh	-0.019	-0.043	-0.038
SD-E	0.004	0.013	0.013
SD-N	0.008	0.016	0.019
SD-h	0.007	0.012	0.013

	GPS+GLO-S	GPS+GLO-T(40)	GPS+GLO-T(A)
AVG-E	519437.173	519437.173	519437.174
AVG-N	259762.511	259762.514	259762.514
AVG-h	32.64	32.67	32.66
Δeast	-0.040	-0.040	-0.041
Δnorth	-0.004	-0.007	-0.007
Δh	-0.024	-0.049	-0.044
SD-E	0.003	0.021	0.021
SD-N	0.004	0.023	0.022
SD-h	0.007	0.012	0.013

	GPS+GAL-S	GPS+GAL-T(40)	GPS+GAL-T(A)
AVG-E	519437.169	519437.181	519437.181
AVG-N	259762.517	259762.521	259762.520
AVG-h	32.64	32.67	32.67
Δeast	-0.036	-0.048	-0.048
Δnorth	-0.010	-0.014	-0.013
Δh	-0.024	-0.053	-0.047
SD-E	0.003	0.020	0.018
SD-N	0.003	0.020	0.021
SD-h	0.007	0.013	0.015

	GPS+GLO+GAL-S	GPS+GLO+GAL-T(40)	GPS+GLO+GAL-T(A)
AVG-E	519437.170	519437.174	519437.176
AVG-N	259762.513	259762.519	259762.522
AVG-h	32.65	32.67	32.66
Δeast	-0.037	-0.041	-0.043
Δnorth	-0.006	-0.012	-0.015
Δh	-0.028	-0.051	-0.044
SD-E	0.007	0.017	0.020
SD-N	0.003	0.016	0.018
SD-h	0.011	0.018	0.018

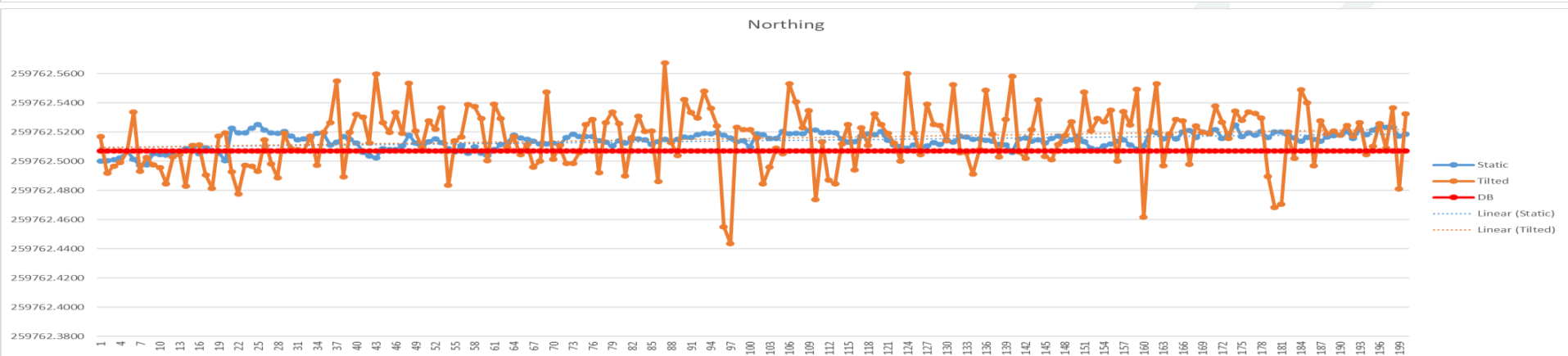
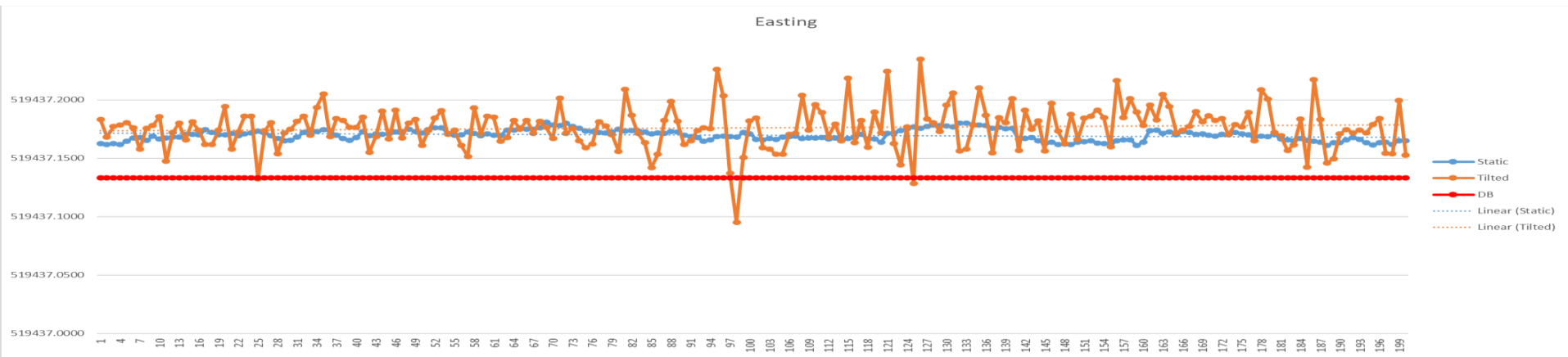
	GLO+GAL-S	GLO+GAL-T(40)	GLO+GAL-T(A)
AVG-E	519437.168	519437.173	519437.172
AVG-N	259762.519	259762.519	259762.516
AVG-h	32.65	32.67	32.66
Δeast	-0.035	-0.040	-0.039
Δnorth	-0.012	-0.012	-0.009
Δh	-0.025	-0.049	-0.043
SD-E	0.004	0.013	0.014
SD-N	0.003	0.014	0.018
SD-h	0.007	0.016	0.018

Rezultāti

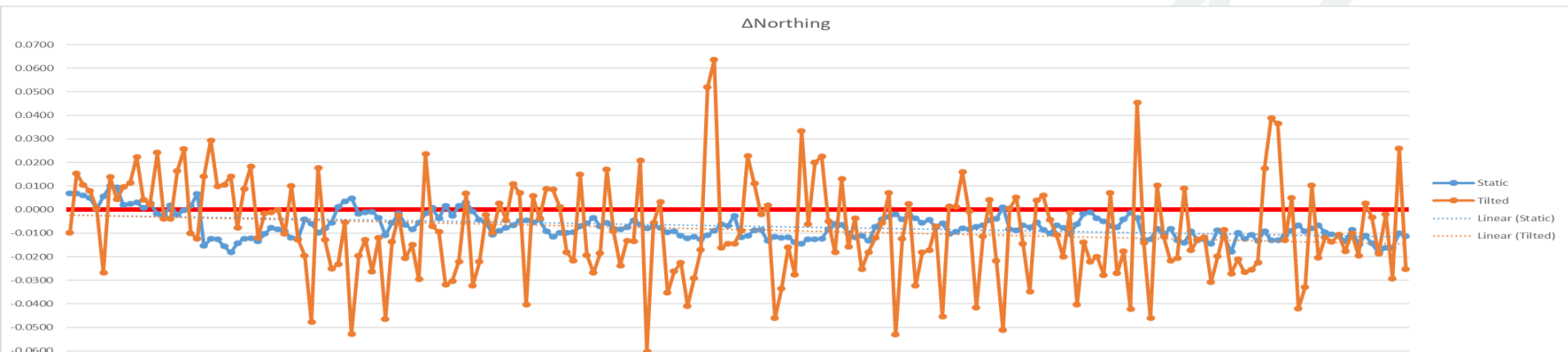
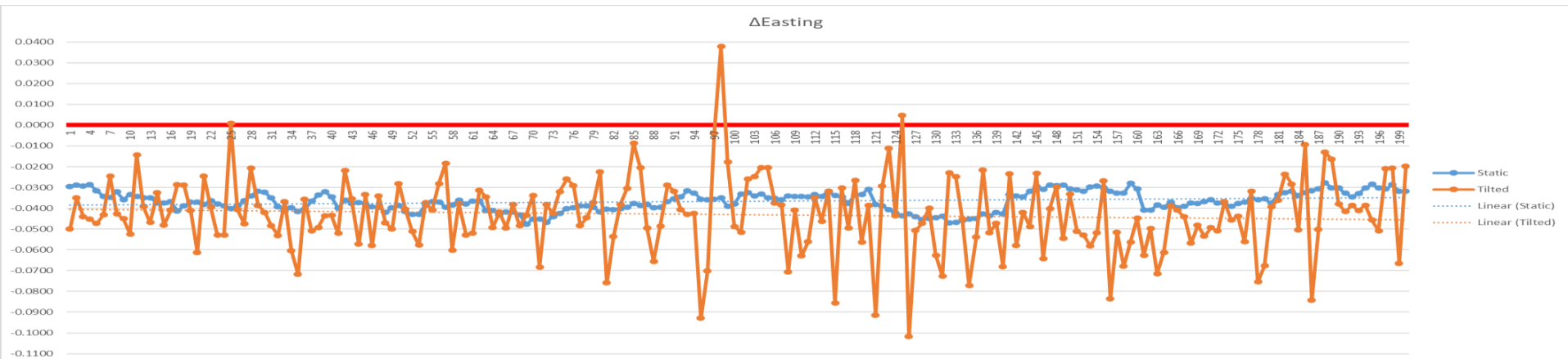


	ALL-S	ALL-T(200)	ALL-T(A)
AVG-E	519437.170	519437.176	519437.176
AVG-N	259762.514	259762.516	259762.517
AVG-h	32.64	32.66	32.66
Δ_{east}	-0.037	-0.043	-0.043
Δ_{north}	-0.007	-0.009	-0.010
Δh	-0.024	-0.045	-0.043
SD-E	0.005	0.018	0.018
SD-N	0.006	0.020	0.020
SD-h	0.008	0.015	0.016

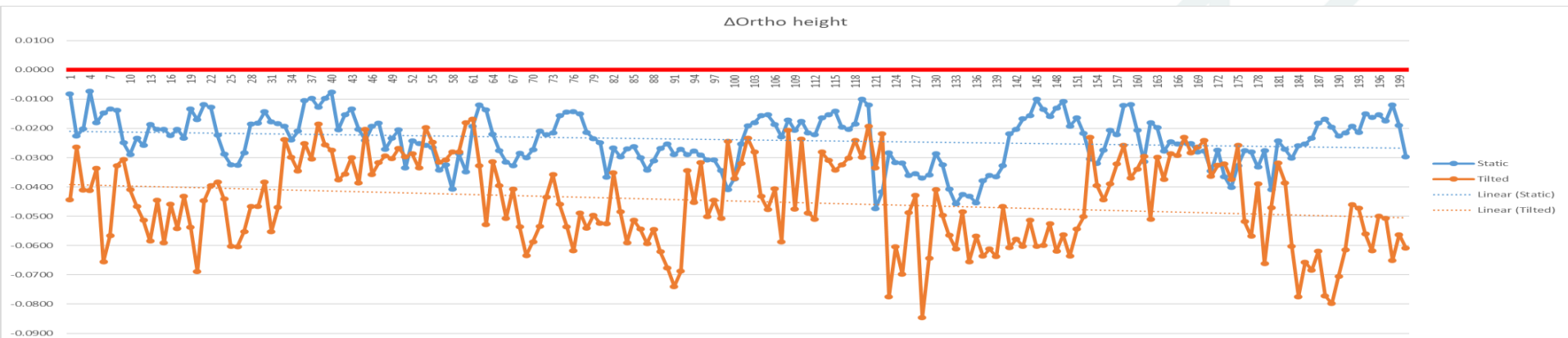
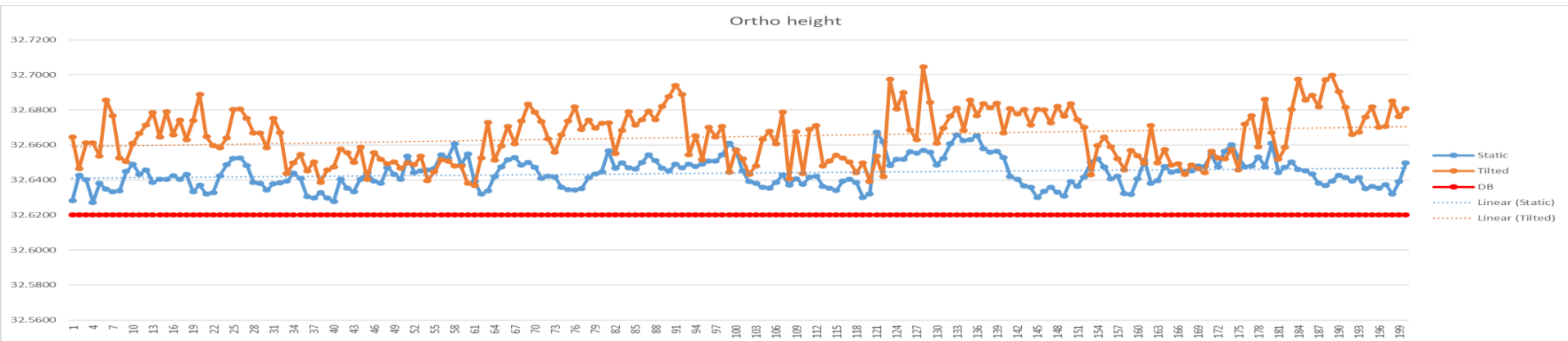
Rezultāti



Rezultāti



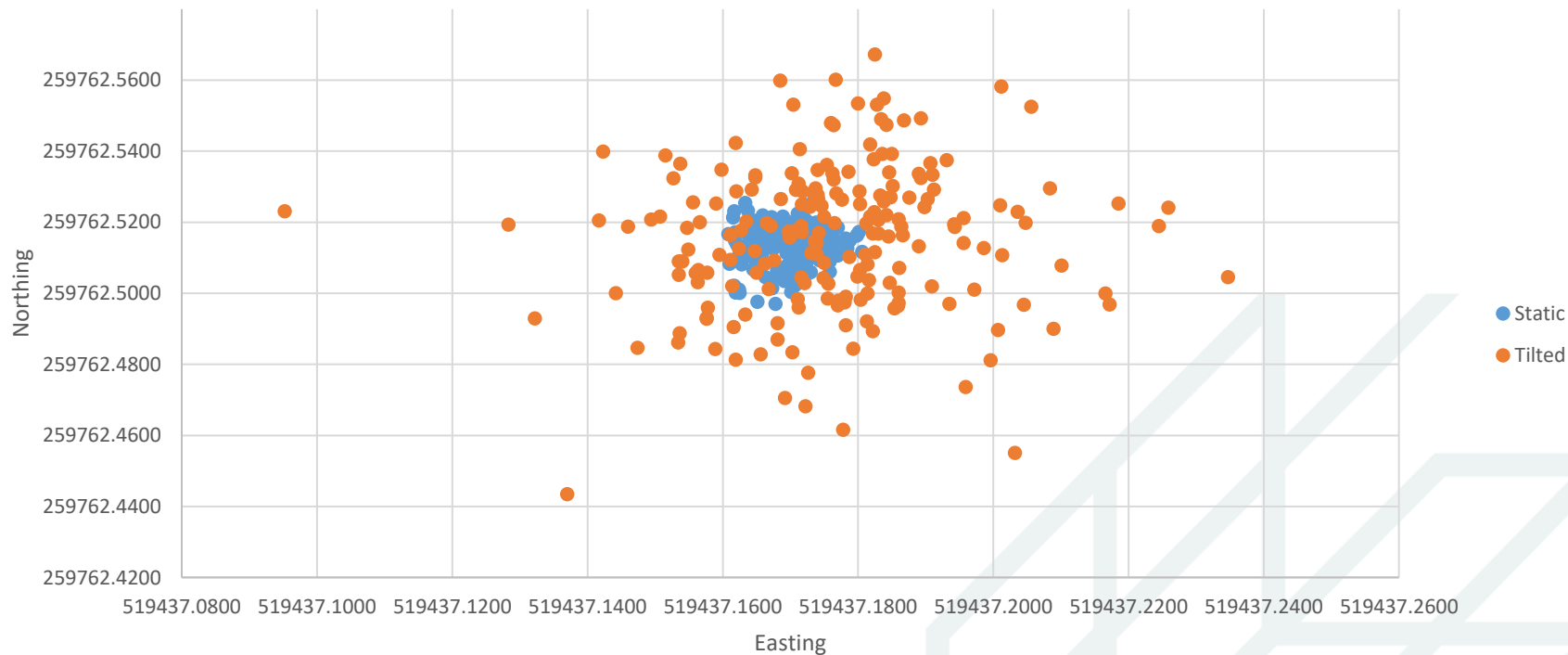
Rezultāti



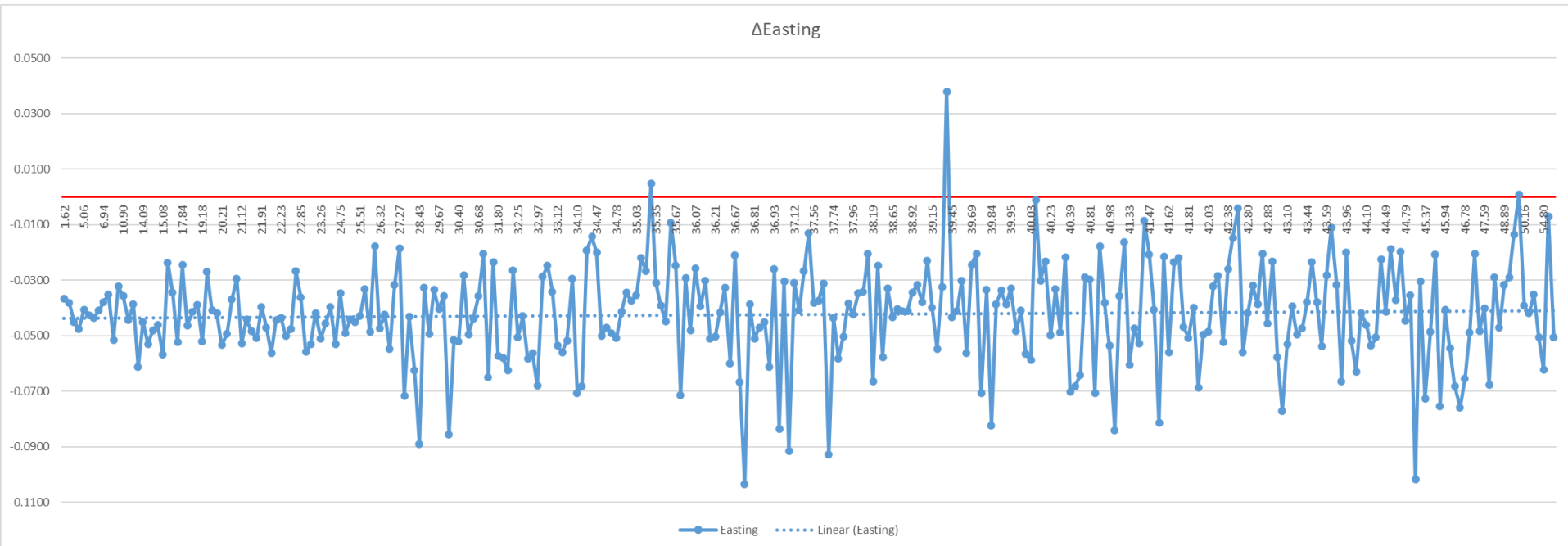
Rezultāti



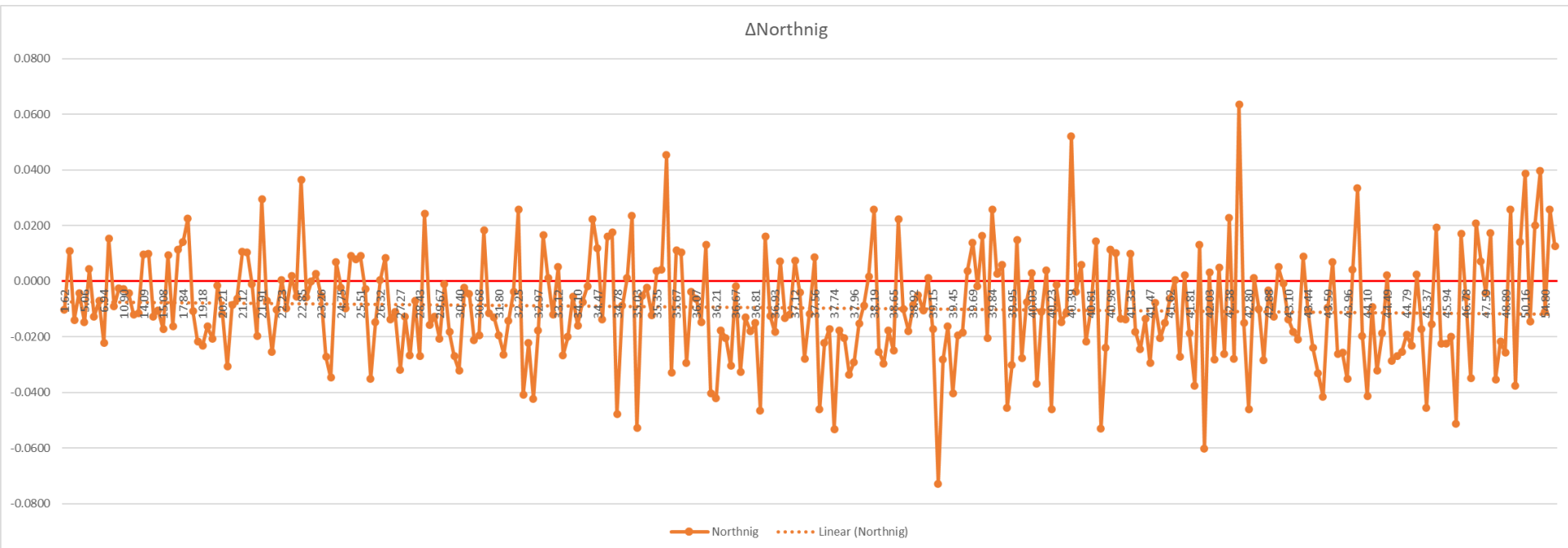
Koordinātu izklide



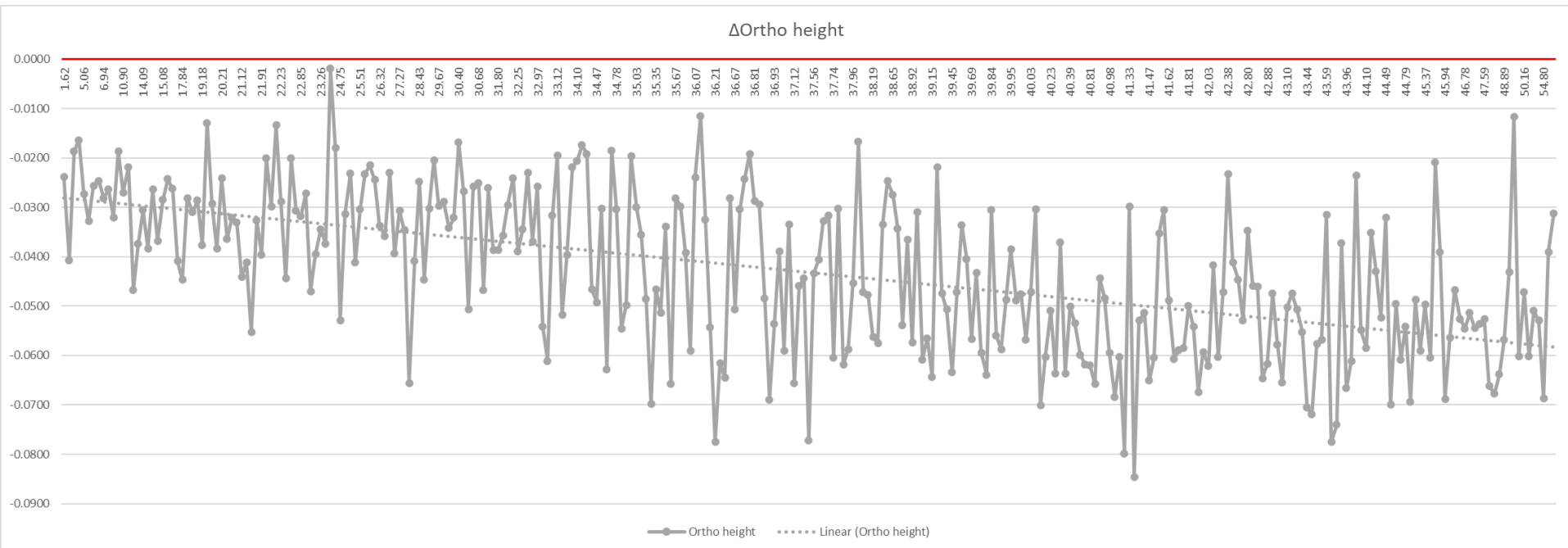
Rezultāti (atkarība no slīpuma leņķa)



Rezultāti (atkarība no slīpuma leņķa)



Rezultāti (atkarība no slīpuma leņķa)



Redzamo satelītu skaits



	RTK static, 21.11.2019.	RTK static, 22.11.2019.	RTK tilted, 21.11.2019.	RTK tilted, 21.12.2019.
1	GPS+GLO+GAL (22)	GPS+GLO+GAL (21-22)	GPS+GLO+GAL (19-25)	GPS+GLO+GAL (20-24)
2	GPS+GAL (15-17)	GPS+GAL (17-19)	GPS+GAL (18-19)	GPS+GAL (18-19)
3	GPS+GLO (16)	GPS+GLO (15-16)	GPS+GLO (10-17)	GPS+GLO (12-17)
4	GLO+GAL (12-14)	GLO+GAL (13)	GLO+GAL (12-14)	GLO+GAL (12-13)
5	GPS (9)	GPS (10-11)	GPS (8-9)	GPS (11-12)

Secinājumi



- Palielinoties redzamo satelītu skaitam RTK mērījumu kvalitāte uzlabojas.
- Statisko RTK mērījumu standartnovirze ir ap 6 mm plaknes koordinātām un ap 8 mm augstumam.
- RTK mērījumiem ar slīpuma kompensāciju standartnovirze ir ap 20 mm plaknes koordinātām un ap 16 mm augstumam.
- Statiskiem RTK mērījumiem ir mazāka izkliede nekā RTK mērījumiem ar slīpuma kompensāciju.
- Dotajos mērījumos, izmantoto satelītu skaitam nav izteiktas ietekmes uz pācapstrādes rezultātiem.