



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Meetkundige Dienst

MO-GAM-1998-25

DI: 237400

Informatiecentrum  
Rijkswaterstaat  
Meetkundige Dienst

23 AUG 2002

## Nauwkeurigheidsmeting

Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS

*gam-9825*



13/14 mei 1997

MDR 574 MD

Nauwkeurigheidsmeting  
Schelde Radar Keten m.b.v. dGPS  
13/14 mei 1997

*Rapport MDGAM\_9825*

Meetkundige Dienst, Rijkswaterstaat  
afdeling Mariene Geodesie  
T.H. Heringa  
Delft, februari 1998

## Inleiding

Om de scheepvaart in de aanloop van en op de Westerschelde een zo veilig en efficiënt mogelijke doorvaart te bezorgen, is er een radar keten opgezet door een samenwerkingsverband tussen Belgische en Nederlandse autoriteiten.

Om een beeld van de nauwkeurigheid van de positie te bepalen heeft Beheer en Exploitatie Team Schelde Radar (BET) de Meetkundige Dienst (MD) gevraagd een meting uit te voeren.

Gekozen is om een HF dGPS systeem als referentiesysteem te gebruiken, omdat de nauwkeurigheid van dit systeem ( $1\sigma = 0.7$  m) een factor tien kleiner is dan de verwachte nauwkeurigheid ( $\pm 10$  m) van de Schelde Radar Keten (SRK).

## Meetmethode

De meting is uitgevoerd met de bulkcarrier "Lake Superior". De Lake Superior vertrok van Duinkerken met bestemming Antwerpen. In Duinkerken is de dGPS meetopstelling aan boord gebracht en opgesteld. Op het deeltraject Wandelaar - Zandvlietsluis zijn door beide systemen (dGPS en SRK) de positiegegevens opgeslagen om te kunnen vergelijken.

Aan boord werd een dGPS ontvanger (Sercel NR103) geplaatst, waarvan de GPS-antenne is opgesteld in het door BET bepaalde geometrisch zwaartepunt. Als referentie is het HF station Zeeland gebruikt. De dGPS posities zijn met een interval van 1 seconde in UTC tijd bepaald en met het programma Terminal (Windows 3.11) opgeslagen op een externe PC.

Door de SRK wordt de Lake Superior over het traject Wandelaar - Zandvlietsluis gevolgd door verschillende centrales (Zeebrugge, Vlissingen, Terneuzen en Zandvliet), welke hun informatie ontvangen van diverse radarsensors opgesteld langs het traject. Op diverse delen in het traject is er overlap van centrales, die gebruik maken van dezelfde radarsensor. De posities bepaald door SRK zijn opgeslagen met een 3 seconden interval en gerelateerd aan UTC (2 uur offset).

## Uitwerking

Om de nauwkeurigheid van de SRK voor de Lake Superior vast te stellen, worden de posities van SRK opgelijnd (d.m.v. interpolatie) aan de dGPS posities, zodat op gelijke tijdstippen de verschillen bepaald kunnen worden. Dit betekent dat er voor elke dGPS positie een SRK positie geïnterpoleerd wordt. Een en ander is grafisch weergegeven.

Per centrale zijn de gegevens per uur opgesplitst. Per uur zijn er minstens de volgende grafieken te zien:

- positieverschil
- positieverschil (2)
- snelheidsverschil
- track
- track op schaal
- track op schaal detail

Voor alle grafieken geldt dat bovengenoemde titels midden onderaan de grafiek staan en rechts onderin de filenaam. Deze filenaam is opgebouwd uit het begintijdstip in uren UTC en de centrale. Bijvoorbeeld int20zb.xls is de informatie afkomstig van centrale Zeebrugge vanaf 20:00 UTC.

zb: Zeebrugge

vl: Vlissingen

tn: Terneuzen

zv: Zandvliet

In de grafiek positieverschil is het X-verschil (dX) en het Y-verschil (dY) uitgezet op de linker Y-as (eenheden in meters) tegen de tijd (X-as). Op de rechter Y-as zijn de snelheid (Vdgps in m/s bepaald d.m.v. dGPS) de kwaliteit van de dGPS (Q) en de gebruikte radarsensor (SNS) uitgezet. De kwaliteit van de dGPS moet groter of gelijk aan 8 zijn, wat tijdens de meting continu het geval was.

In de grafiek positieverschil (2) is op de rechter Y-as de koers (C over de grond bepaald met dGPS in graden) uitgezet.

In de grafiek snelheidsverschil zijn de snelheid van dGPS (Vdgps) en van de SRK (Vsrk) in m/s, de kwaliteit van dGPS (Q) en de gebruikte radarsensor (SNS) uitgezet tegen de tijd.

In de grafiek "track" is het gedeelte van het traject afgebeeld dat in dat uur is afgebeeld waarbij de X-as niet op dezelfde schaal is als de Y-as.

De grafiek "track op schaal" is gelijk aan de grafiek "track", maar hier is de schaal voor beide assen gelijk.

In de grafiek "track op schaal detail" is er een stuk uit de grafiek "track op schaal" uitgelicht.

## Resultaten

De grafische weergaven van de resultaten besproken in het vorige hoofdstuk zijn te vinden in Bijlage II. De nauwkeurigheid van het X-verschil, het Y-verschil, het positieverschil en het snelheidsverschil zijn berekend over de 3 seconde interval gegevens en gecorrigeerd voor de dGPS standaardafwijkingen (Tabel 1). De gegevens zijn berekend voor elke centrale onderling per uur en totaal en gepropageerd voor de gehele keten. De standaardafwijking ( $1\sigma$ ) houdt in dat 68% van de individuele metingen minder dan deze waarde van de werkelijke waarde afwijkt. Voor  $2\sigma$  is dit 95% en voor  $3\sigma$  98%.

centrale	starttijd UTC	dX [m] gemiddelde	$1\sigma$ st.afw.	dY [m] gemiddelde	$1\sigma$ st.afw.	dR [m] gemiddelde	$1\sigma$ st.afw.	dV [m/s] gemiddelde	$1\sigma$ st.afw.	aantal
zeebrugge	20:48	20.2	5.6	16.6	3.3	26.6	4.7	-0.0	0.0	226
	21:00	20.2	18.2	3.2	8.3	22.1	18.2	0.0	0.3	1200
	22:00	-3.8	8.8	-0.9	6.2	9.7	6.0	0.0	0.2	1200
	23:00	-12.6	7.2	-5.9	3.0	14.7	6.3	0.0	0.2	784
	<b>totaal</b>	<b>4.2</b>	<b>18.8</b>	<b>0.6</b>	<b>8.4</b>	<b>16.4</b>	<b>13.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>3410</b>
vlissingen	23:00	-5.7	7.8	0.5	6.4	10.2	5.4	-0.0	0.2	1200
	00:00	-6.8	7.9	6.2	10.6	14.0	8.1	0.0	0.1	1200
	<b>totaal</b>	<b>-6.3</b>	<b>7.9</b>	<b>3.4</b>	<b>9.2</b>	<b>12.1</b>	<b>7.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>2400</b>
terneuzen	00:46	-2.0	3.9	16.2	4.4	16.8	4.2	-0.0	0.1	273
	01:00	-5.0	15.0	-4.9	10.7	17.1	9.7	0.0	0.3	1195
	02:00	-10.2	11.0	6.7	14.6	19.3	10.4	0.0	0.3	444
	<b>totaal</b>	<b>-5.8</b>	<b>13.3</b>	<b>0.8</b>	<b>13.6</b>	<b>17.6</b>	<b>9.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.3</b>	<b>1912</b>
zandvliet	01:47	-17.2	12.2	-4.1	9.7	19.8	12.6	0.0	0.2	245
	02:47	-17.5	18.3	0.0	19.4	25.8	18.7	0.0	0.3	1199
	03:47	-12.8	4.7	7.3	5.1	15.6	4.6	0.0	0.1	300
	<b>totaal</b>	<b>-16.7</b>	<b>16.1</b>	<b>0.7</b>	<b>16.9</b>	<b>23.2</b>	<b>16.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>1744</b>
<b>SRK-wide</b>		<b>-4.3</b>	<b>15.1</b>	<b>1.3</b>	<b>11.7</b>	<b>16.8</b>	<b>12.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.2</b>	<b>9466</b>

Tabel 1: Gemiddelden en standaardafwijkingen per centrale en voor SRK-wide

NB. De aard van het referentiesysteem maakt dat de nauwkeurigheid van de snelheidsbepaling in dezelfde orde grootte is als van de SRK in tegenstelling tot de nauwkeurigheid van de positiecomponenten.

## Conclusies

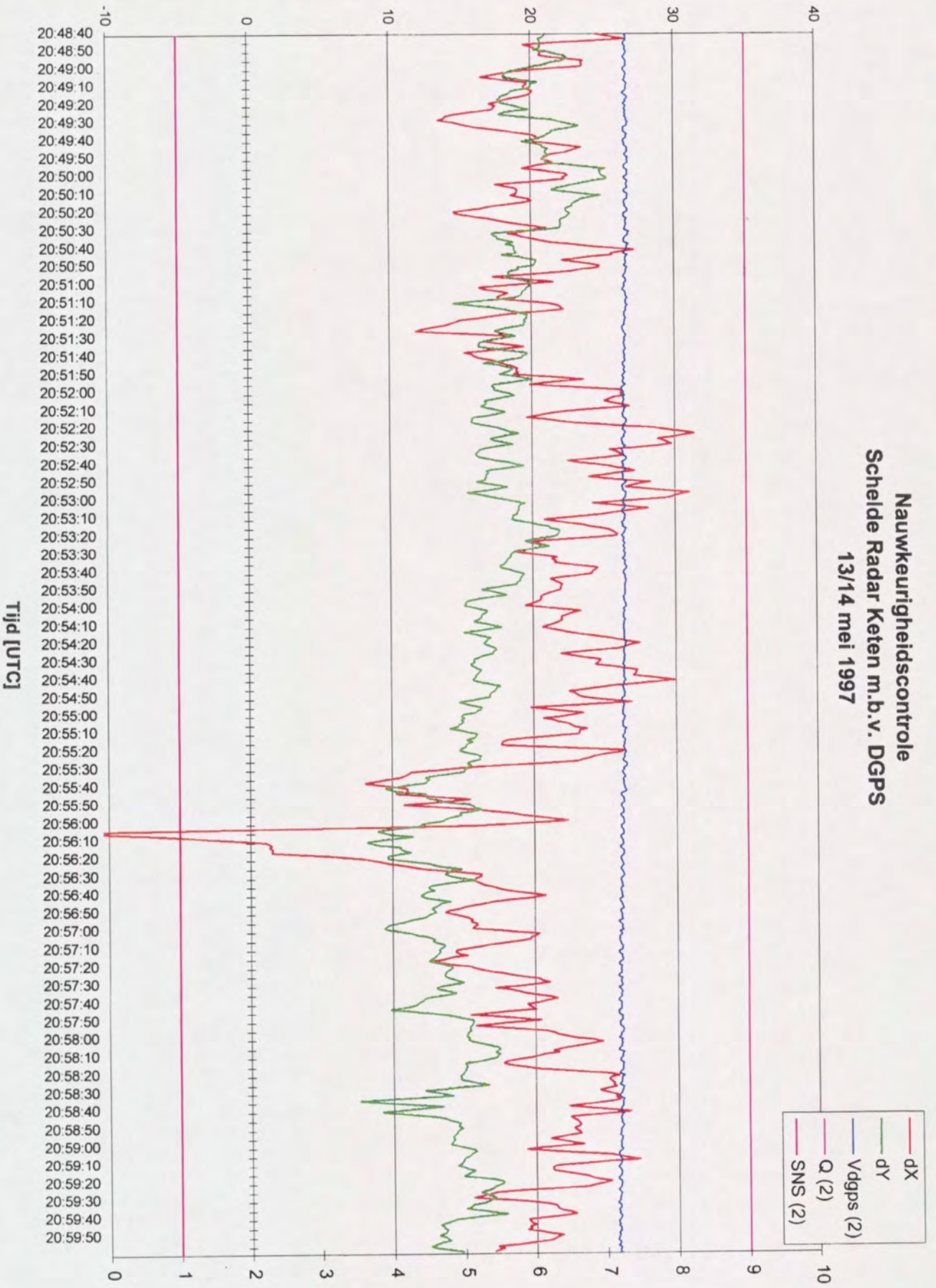
In tabel 1 is te zien dat er in de gemiddelden en standaardafwijkingen per uur per centrale grote spreiding is. In hoeverre de spreiding per sensor kleiner is, is uit deze berekening niet te halen (wel mogelijk maar erg arbeidsintensief).

Uit de grafieken zijn enkele opmerkingen te maken:

- bij sensorovergangen zijn hier en daar sprongen in de X- en Y-verschillen te zien
- in delen van het traject is het Y-verschil koersafhankelijk
- bij overlap van centrales die dezelfde sensor gebruiken zijn de uitwerkingen niet altijd exact gelijk.

Uit een en ander lijkt dat de positie waarnaar de radarbeelden herleid worden sterk afhankelijk is van het aspect van de echo in relatie tot de radarsensor. Tevens zijn er geen bijzondere afwijkingen met eerdere metingen waar te nemen (MDGAM/9416 juni '94 en juli '95)

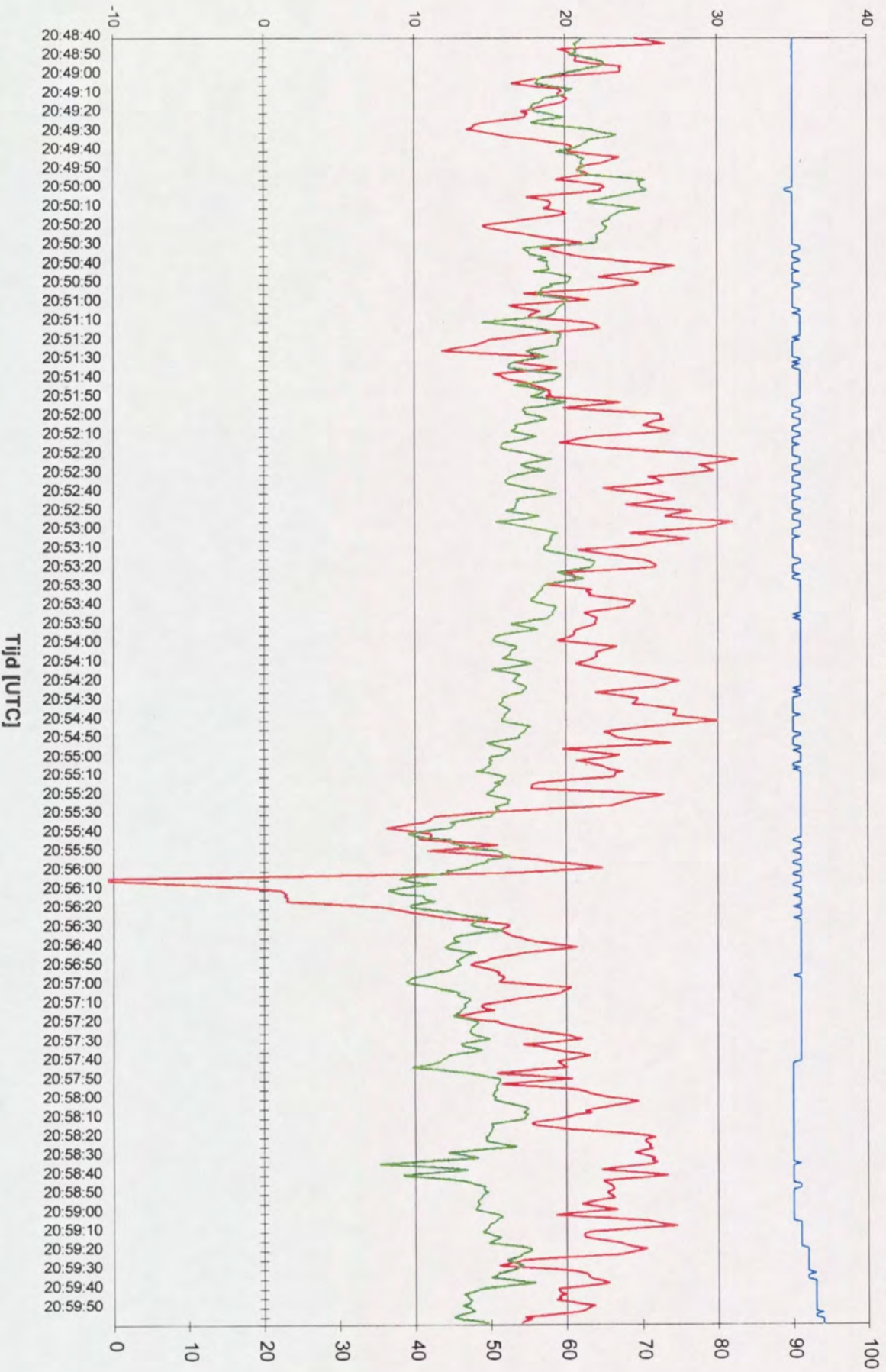
Nauwkeurigheidscntrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil

in20zb.xls

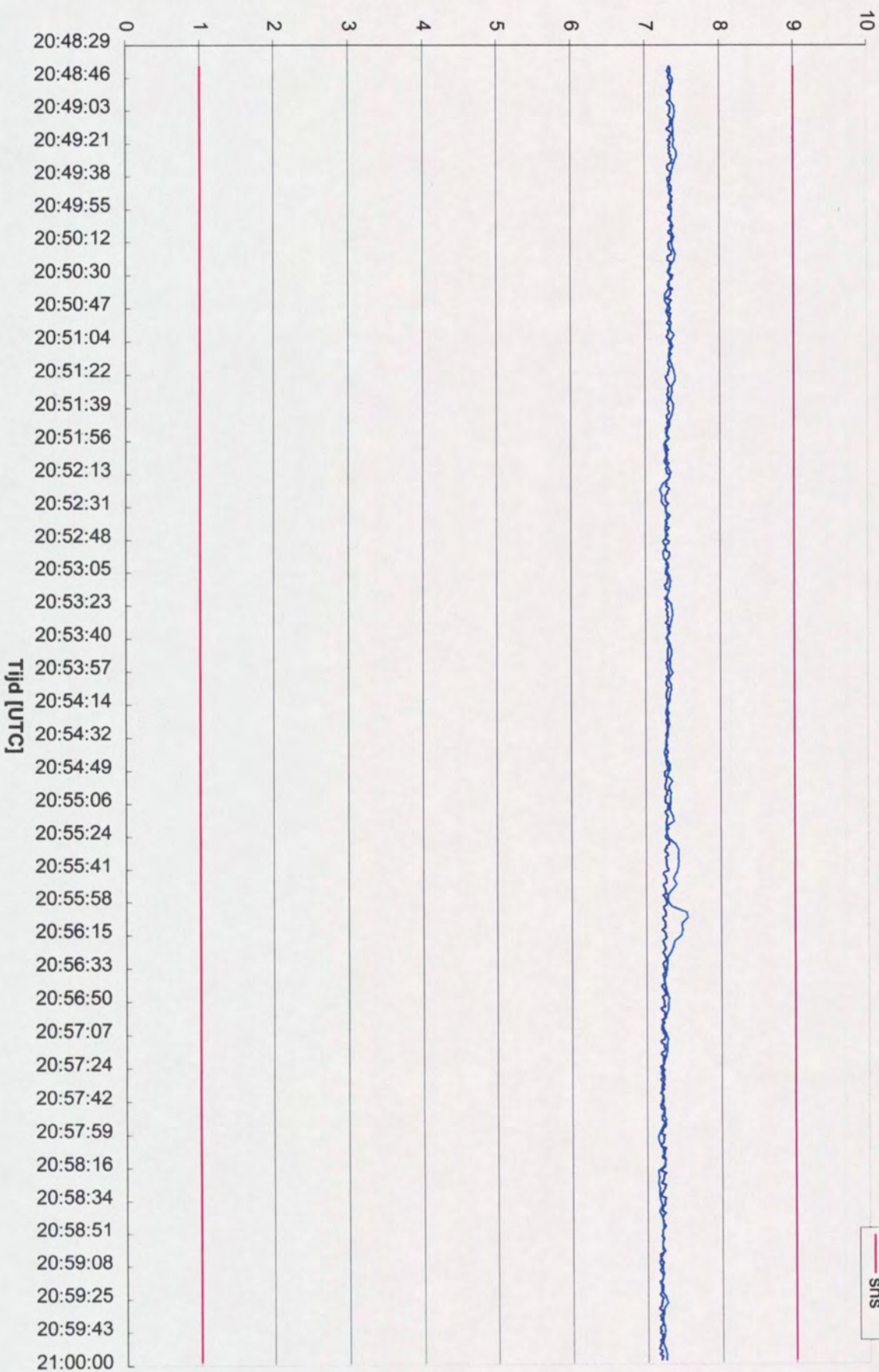
Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



positie verschil (2)

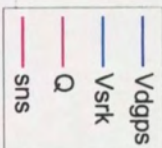
int20zb.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



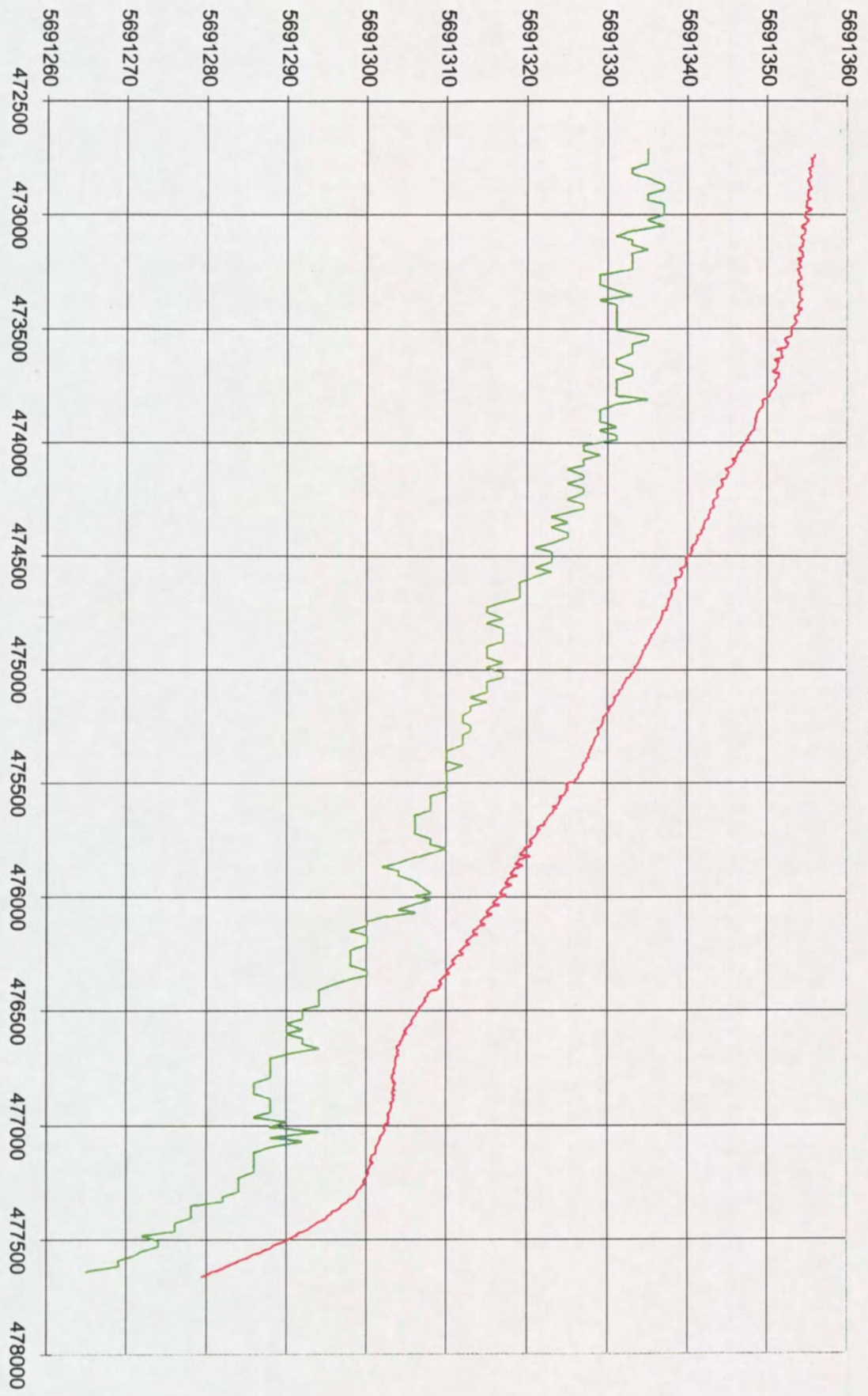
snellheids verschil

int20zdb.xls





Nauwkeurigheidscntrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

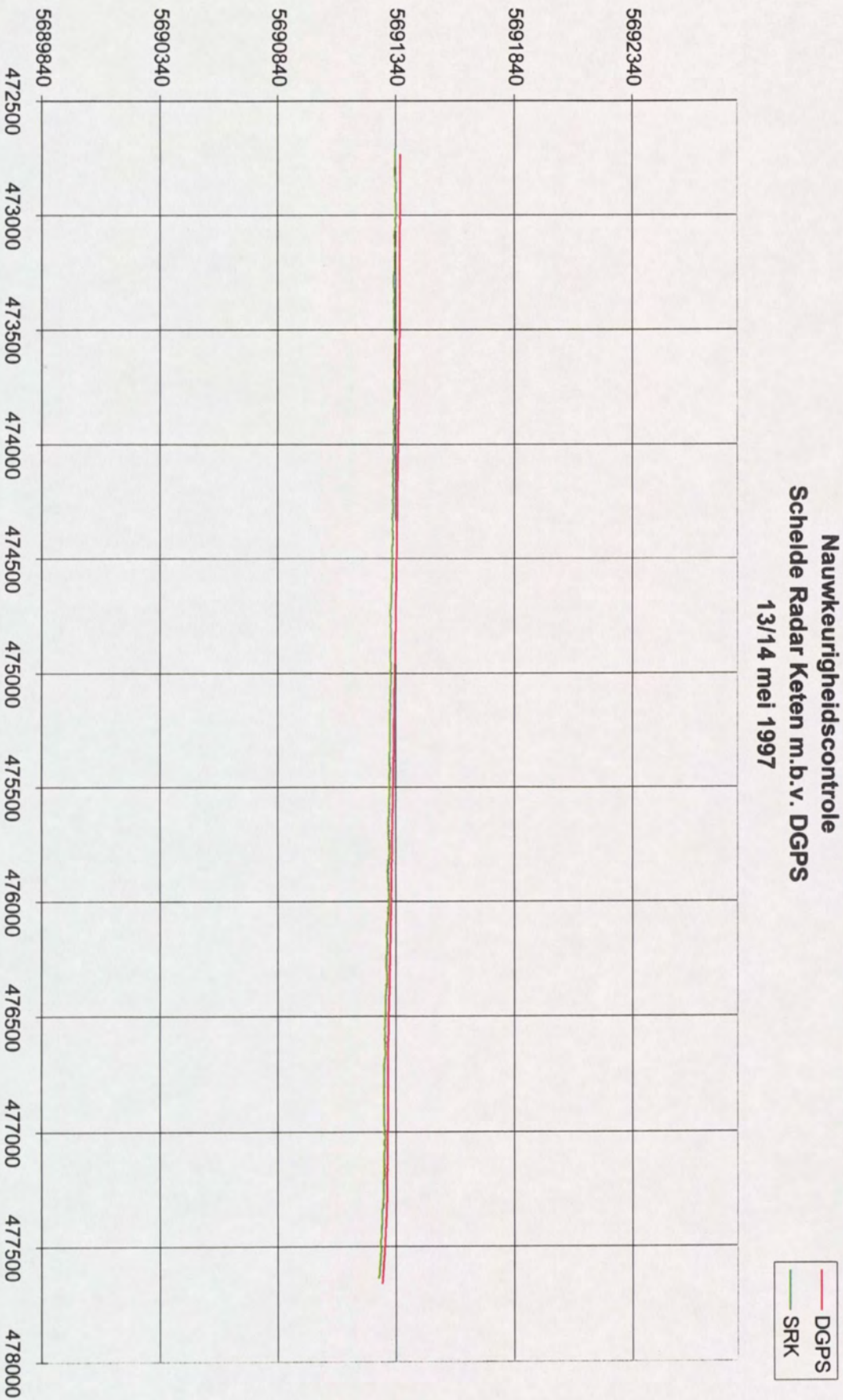


DGPS  
SRK

track

int20zb.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



Nauwkeurigheidsccontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

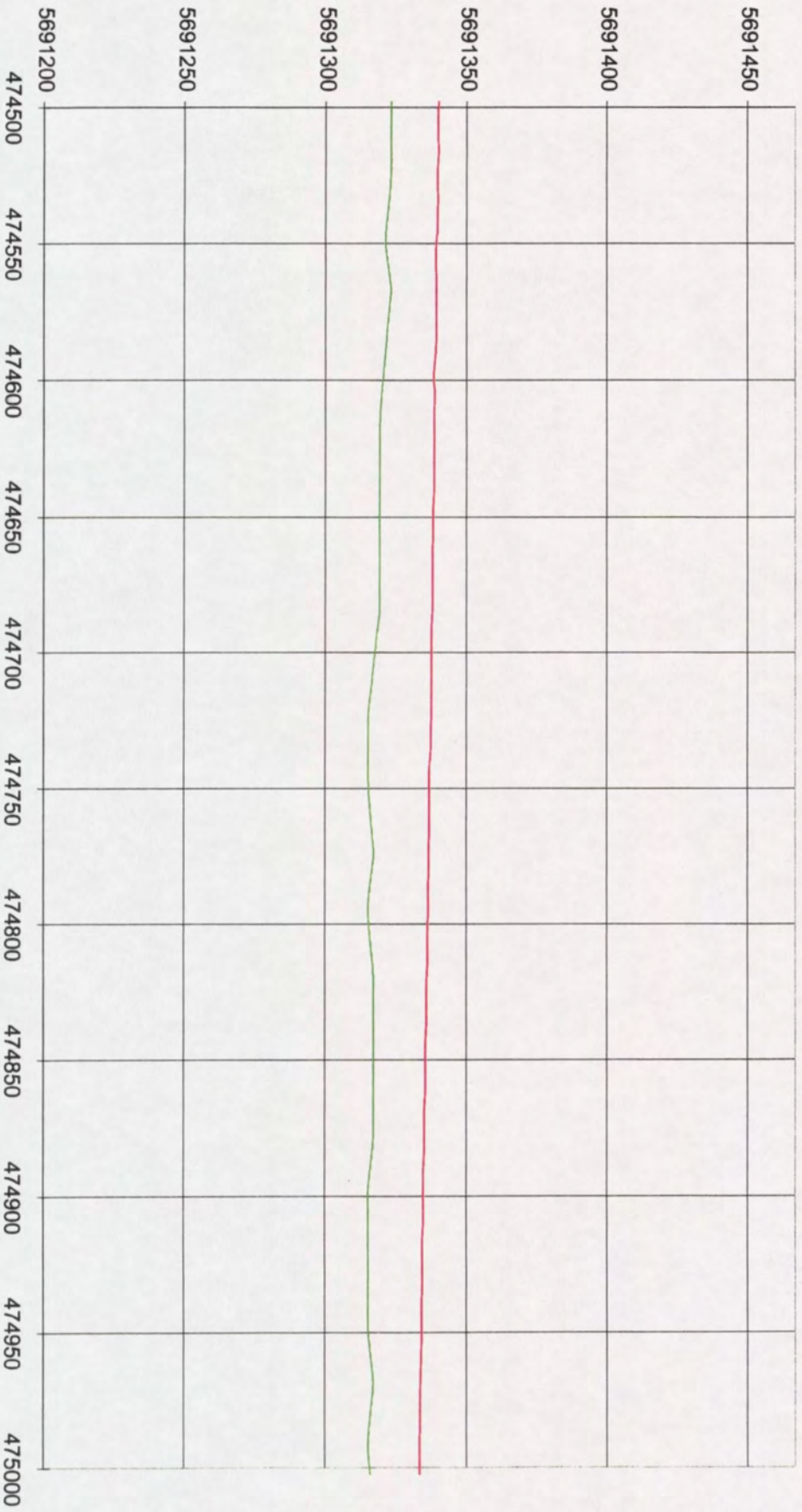


— DGPS  
— SRK

track op schaal detail

int20zb.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

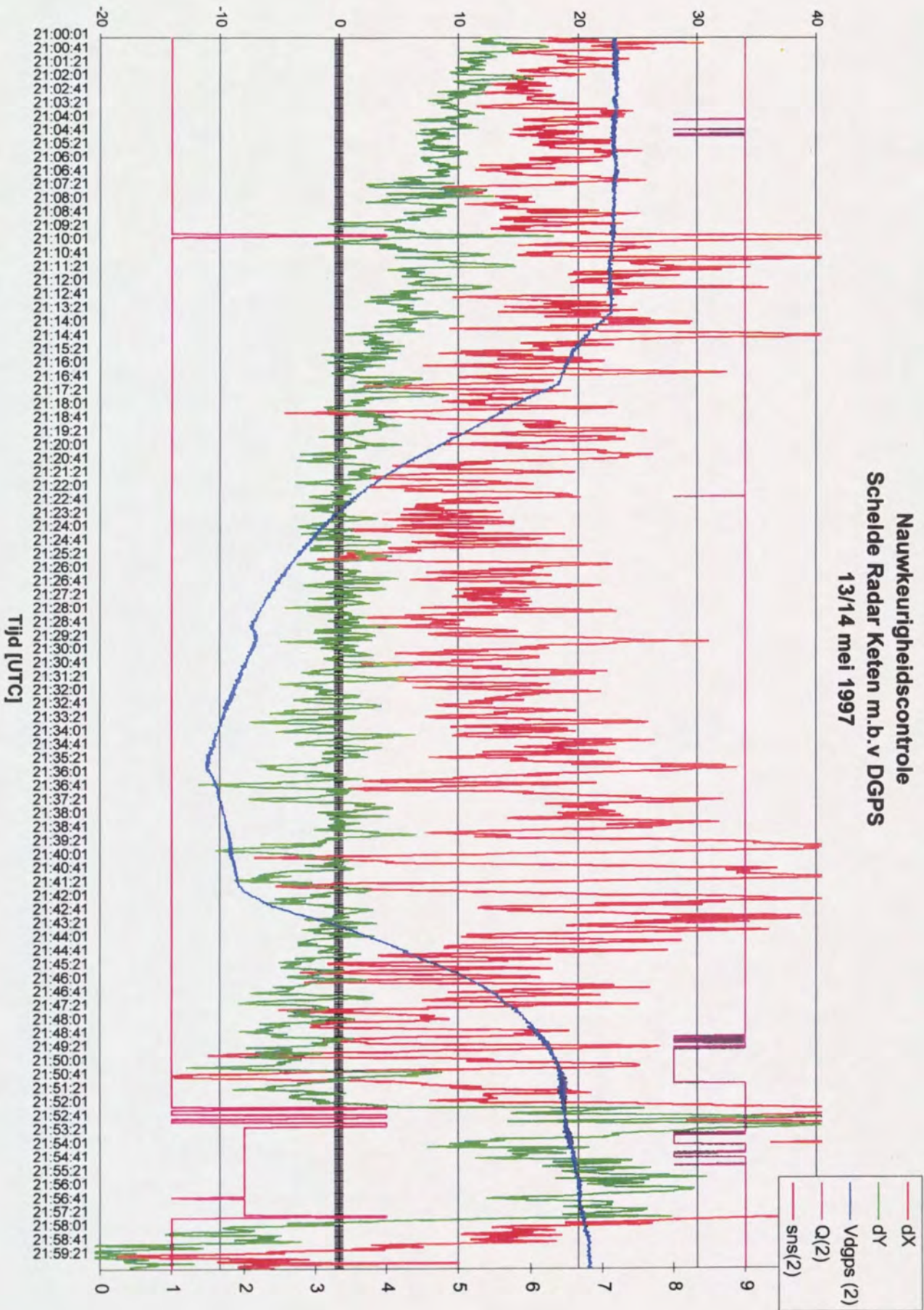


DGPS  
SRK

track op schaal detail

int20zb.xls

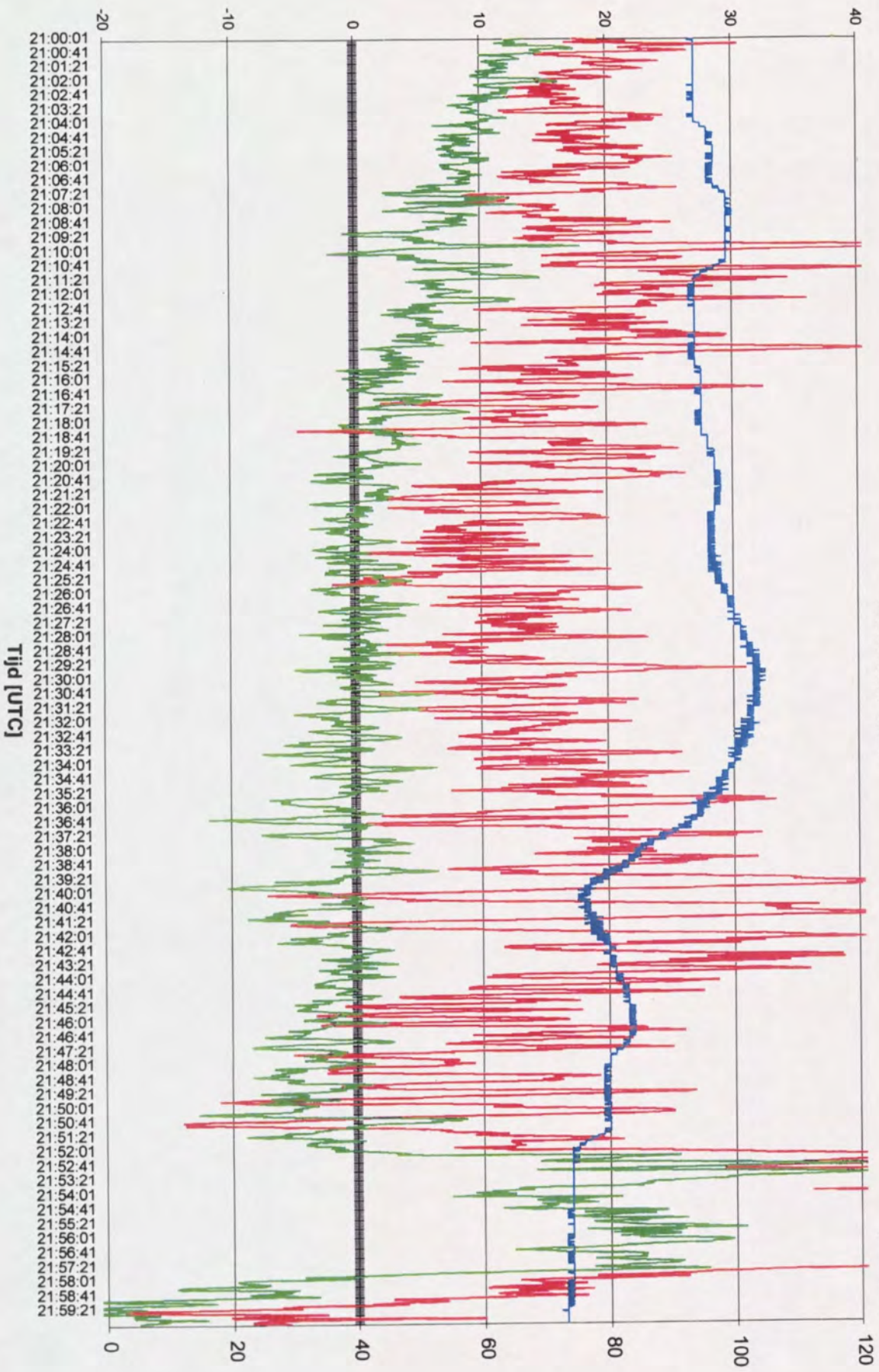
Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil

in121zb.xls

Nauwkeurheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v DGPS  
 13/14 mei 1997

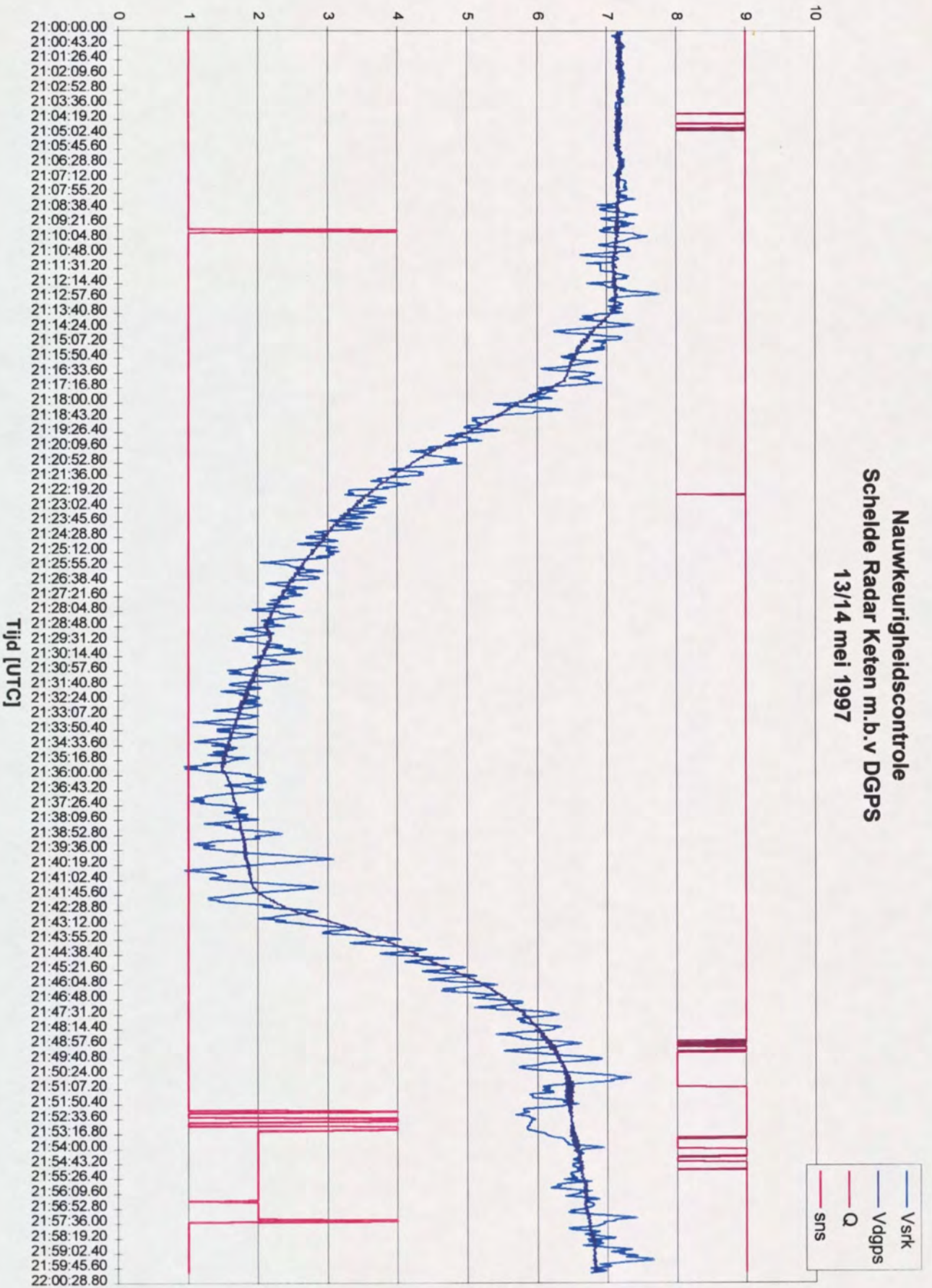


Tijd [UTC]

positie verschil (2)

in121zb.xls

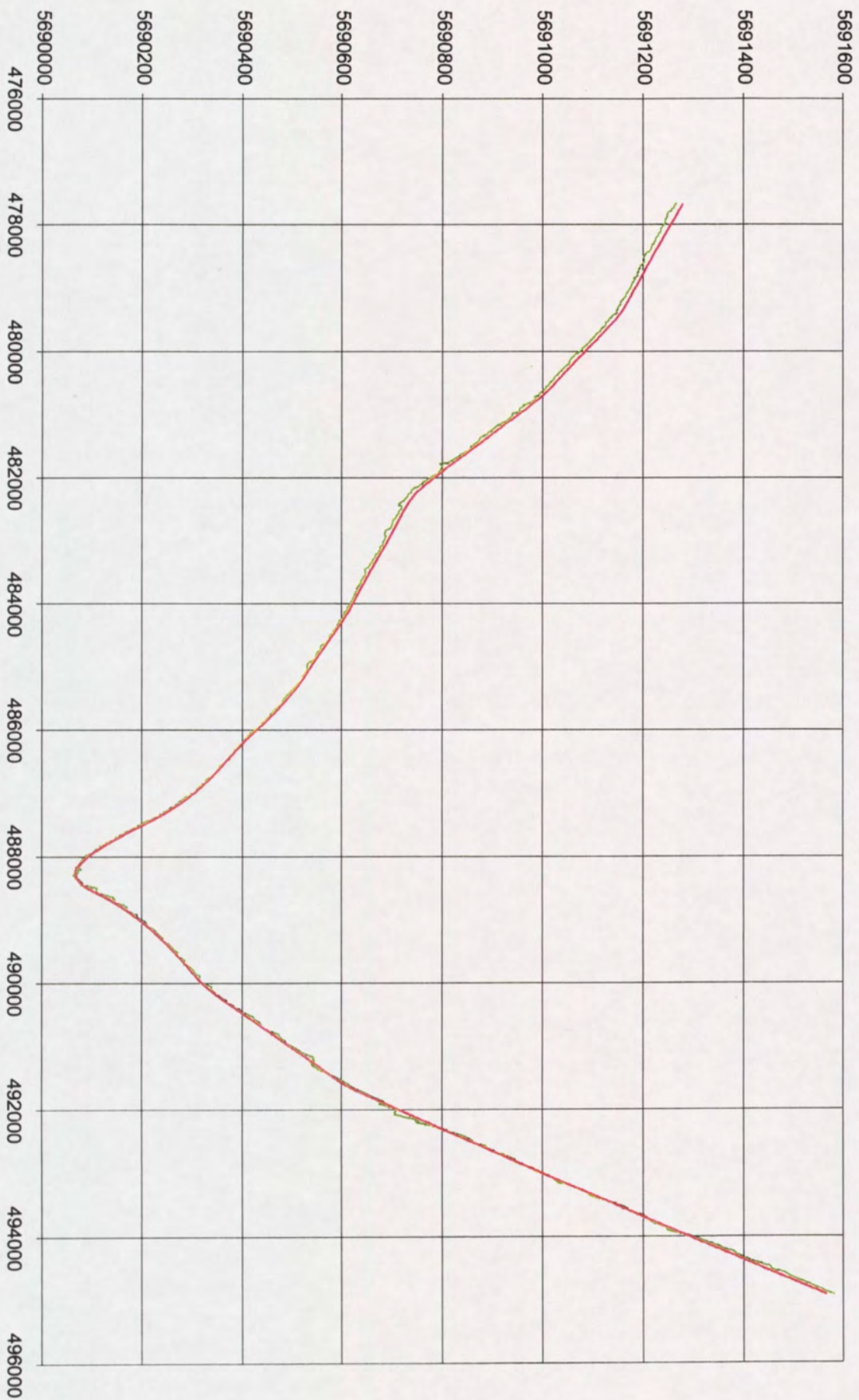
Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



snelheids verschil

int21zb.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



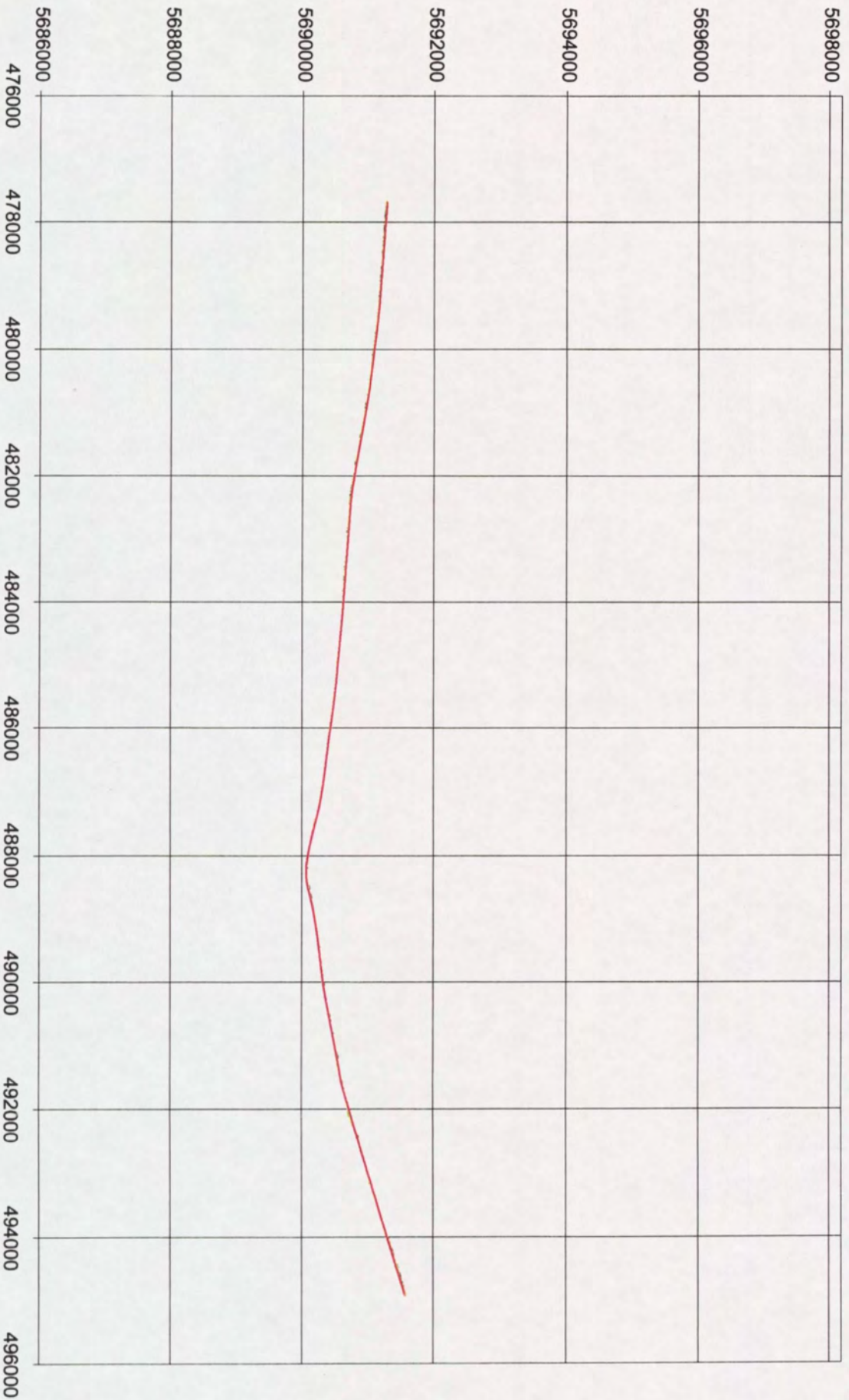
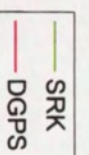
SRK  
DGPS

Track

int21zb.xls



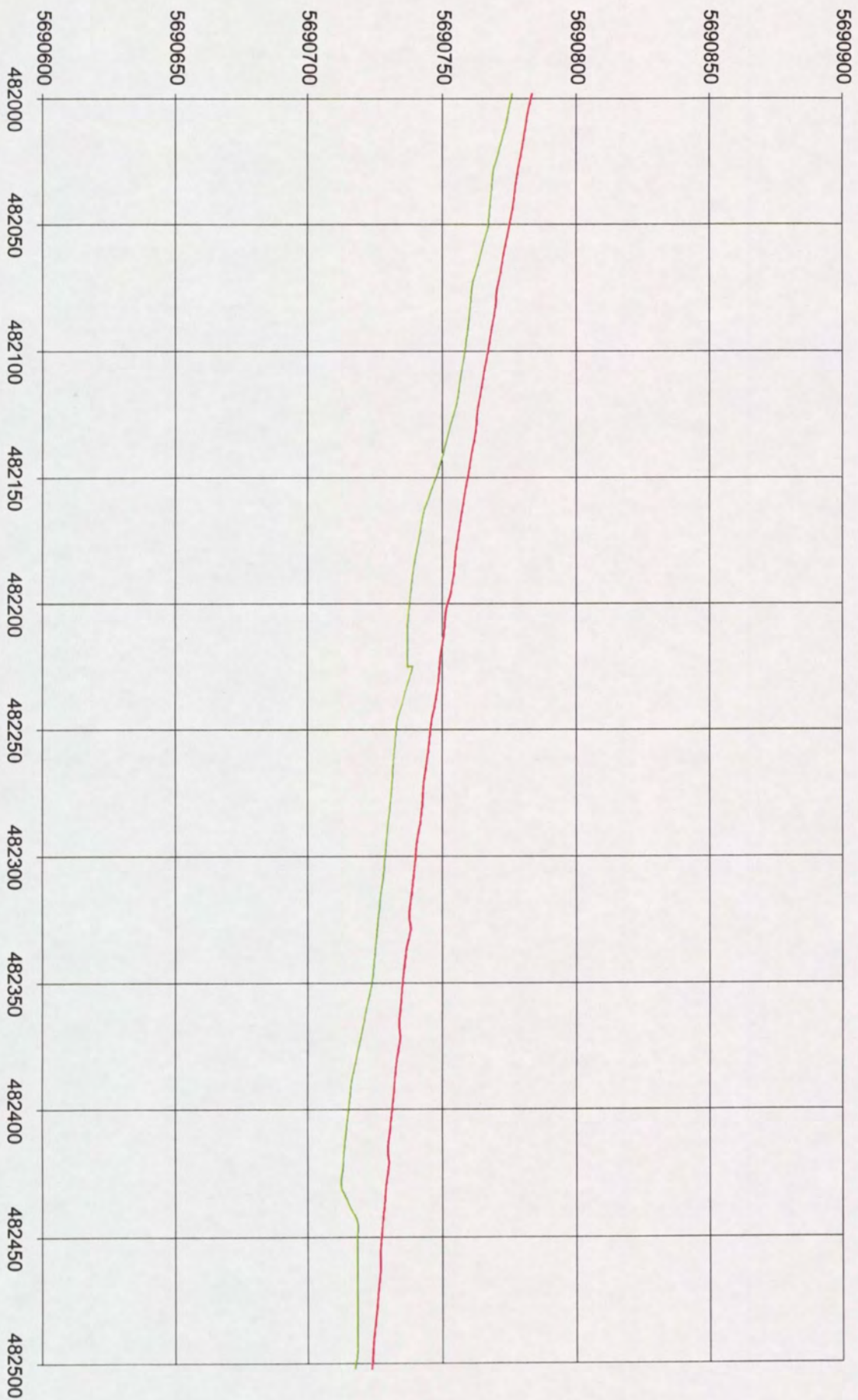
Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



Track op schaal

in21zb.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

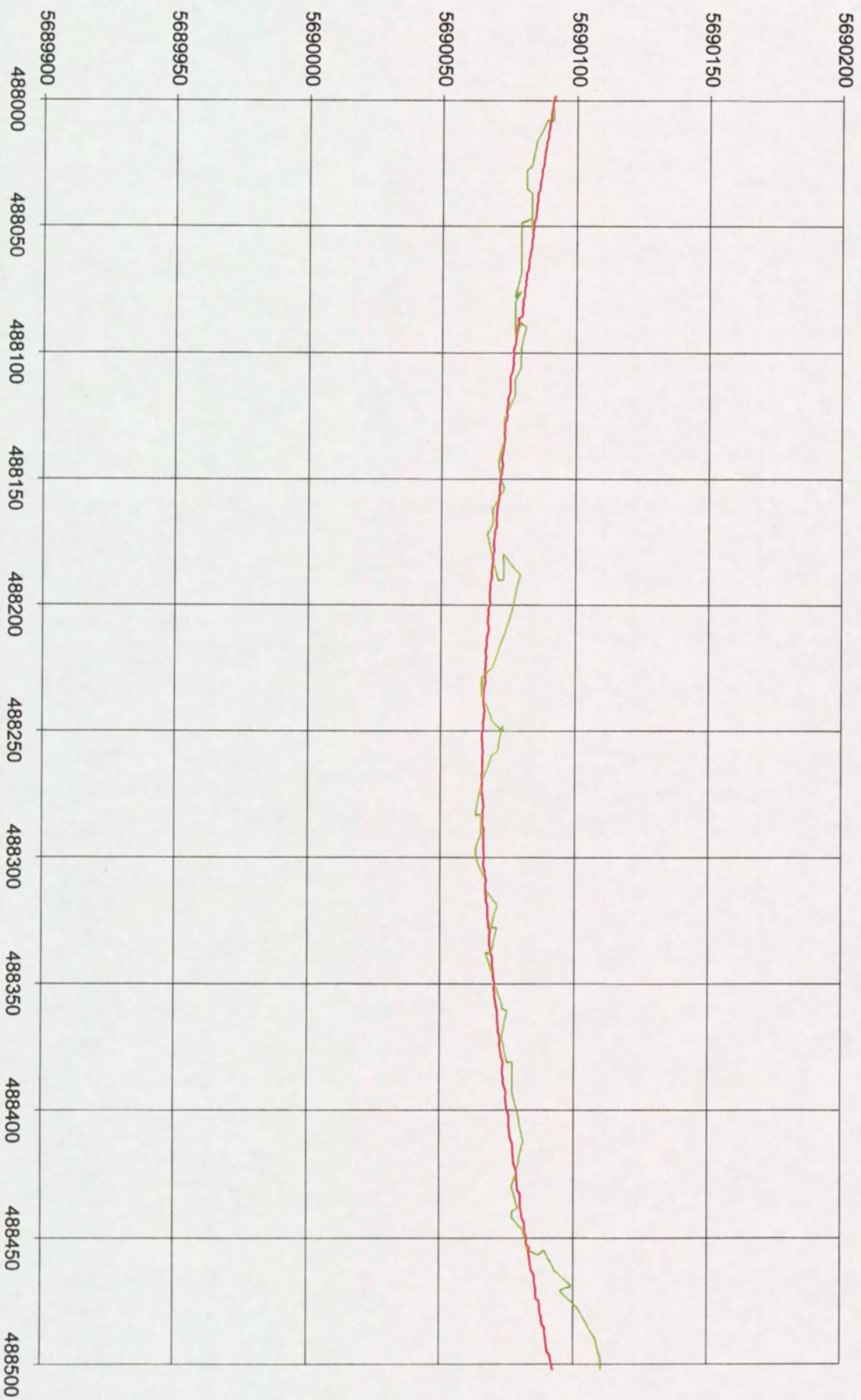


SRK  
DGPS

Track op schaal detail

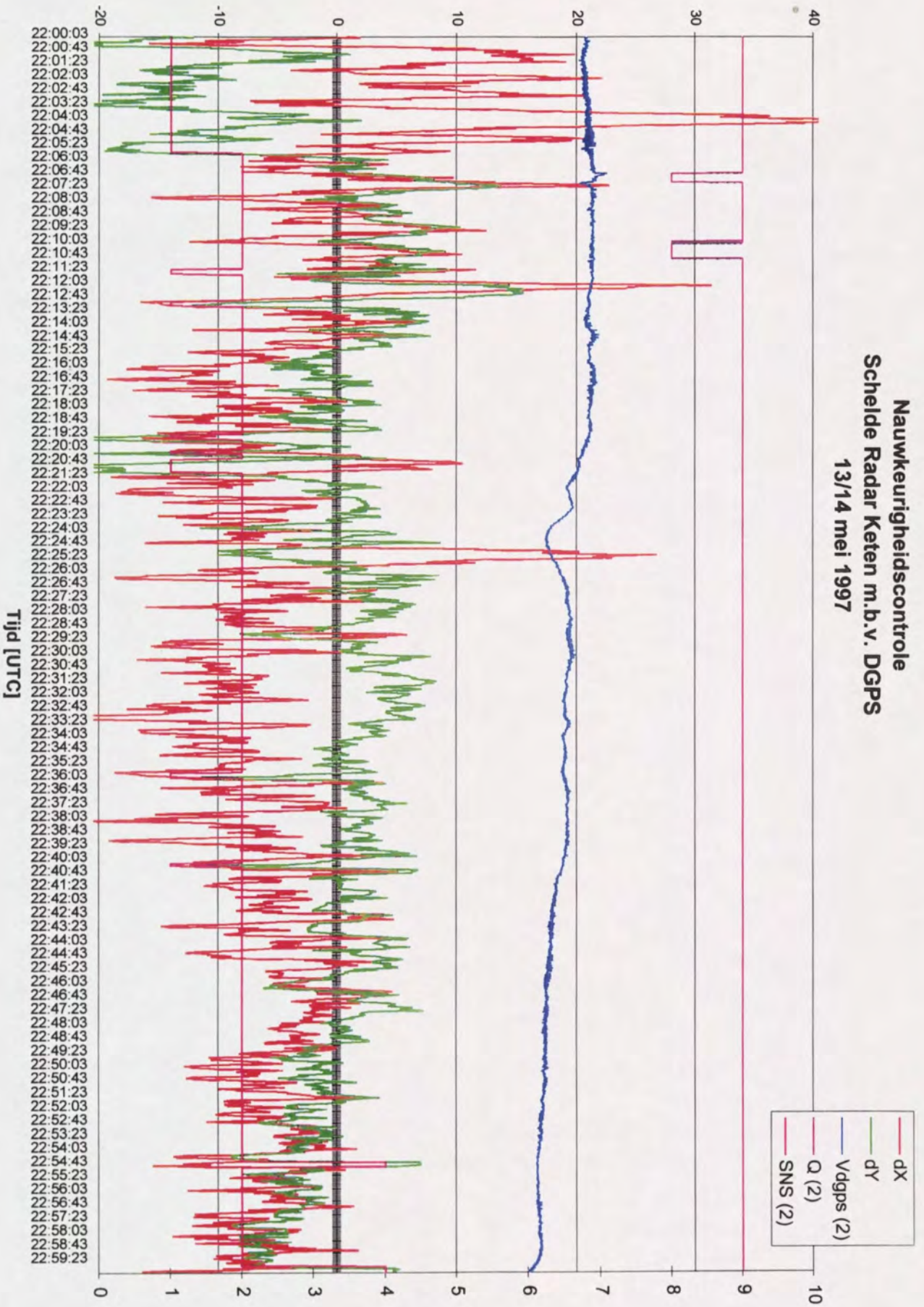
int21zb.xls

Nauwkeurigheidsccontrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



— SRK  
— DGPS

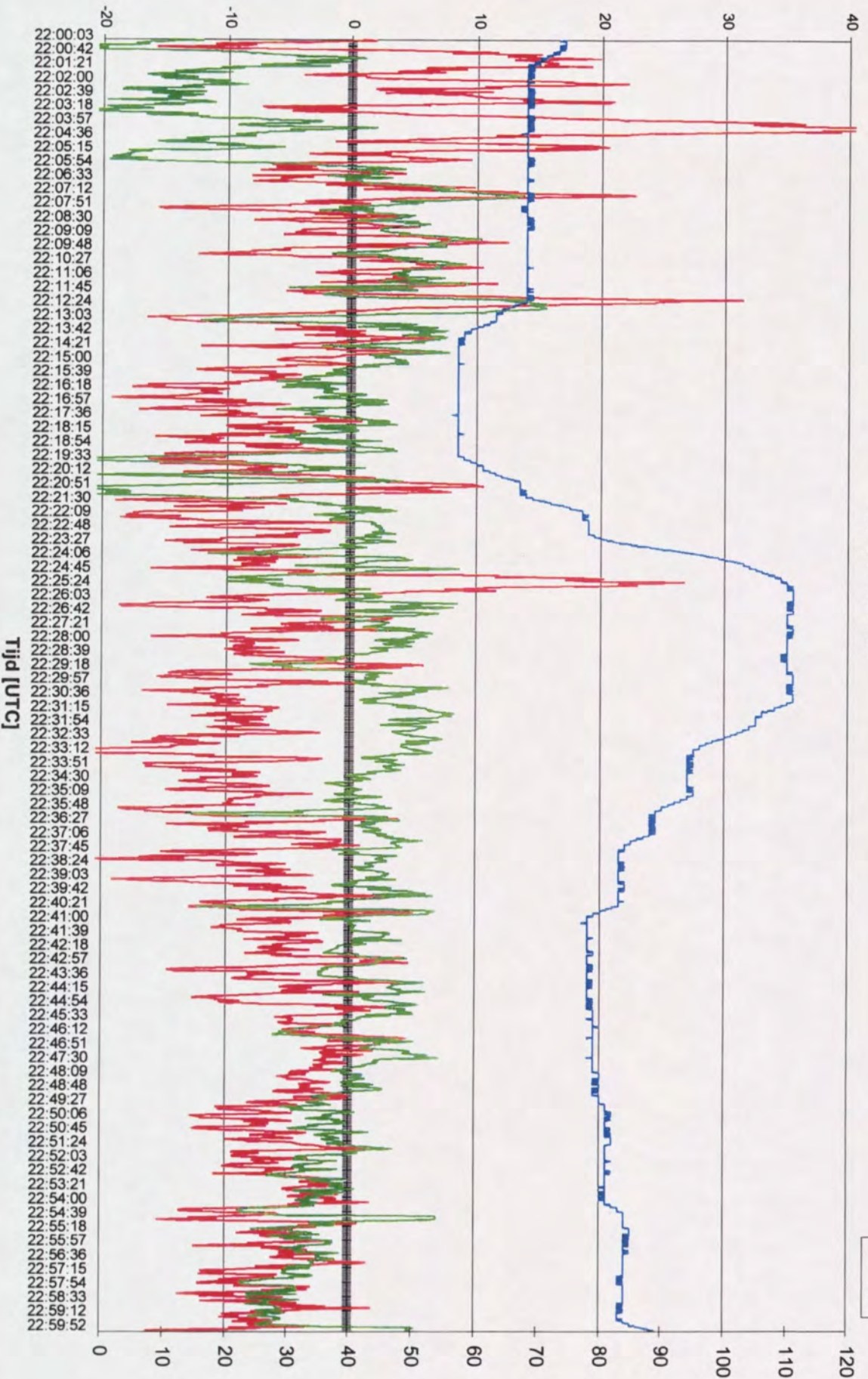
Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil

int22zb.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



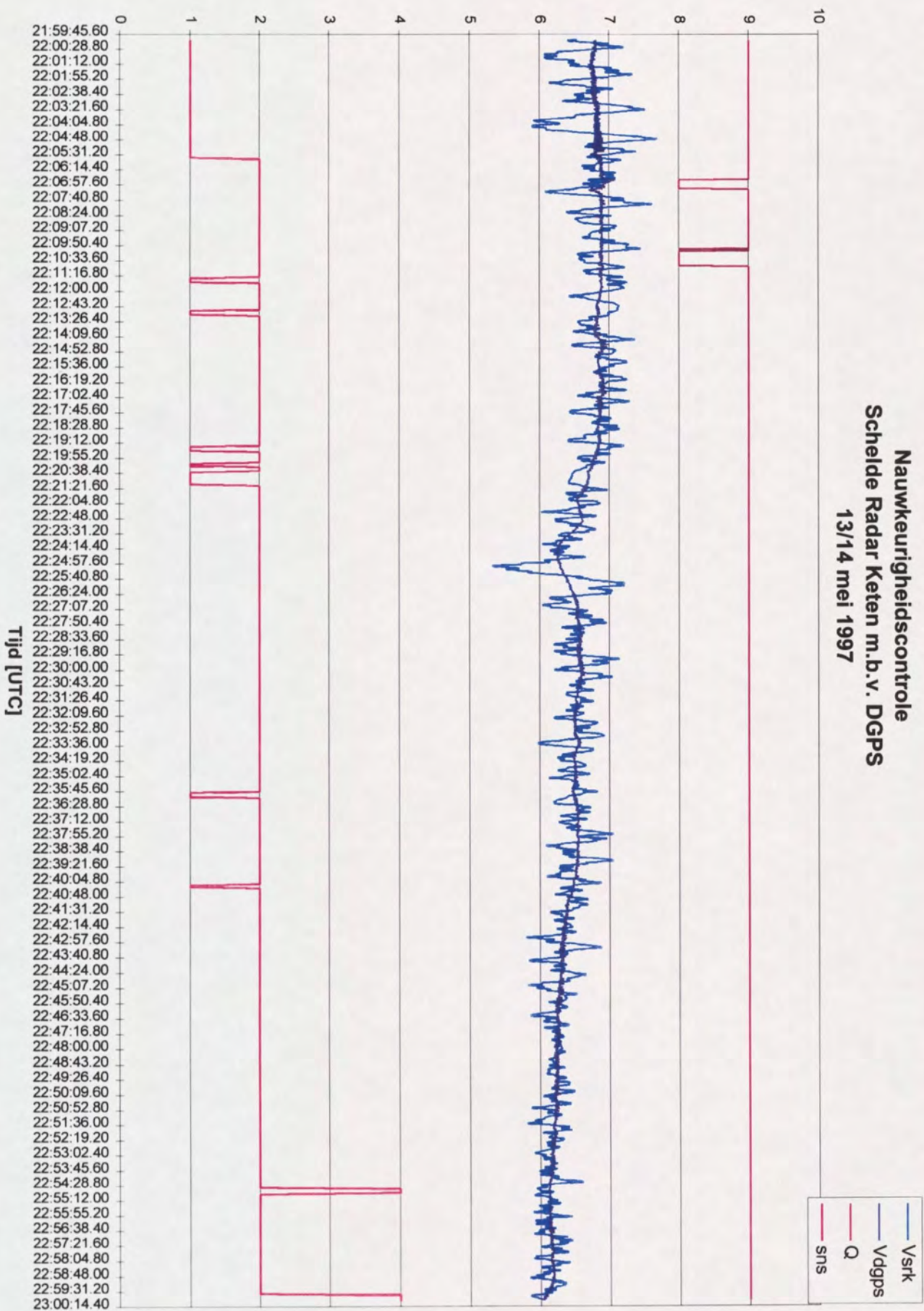
dX  
 dY  
 C

Tijd [UTC]

positie verschil (2)

int22zb.xls

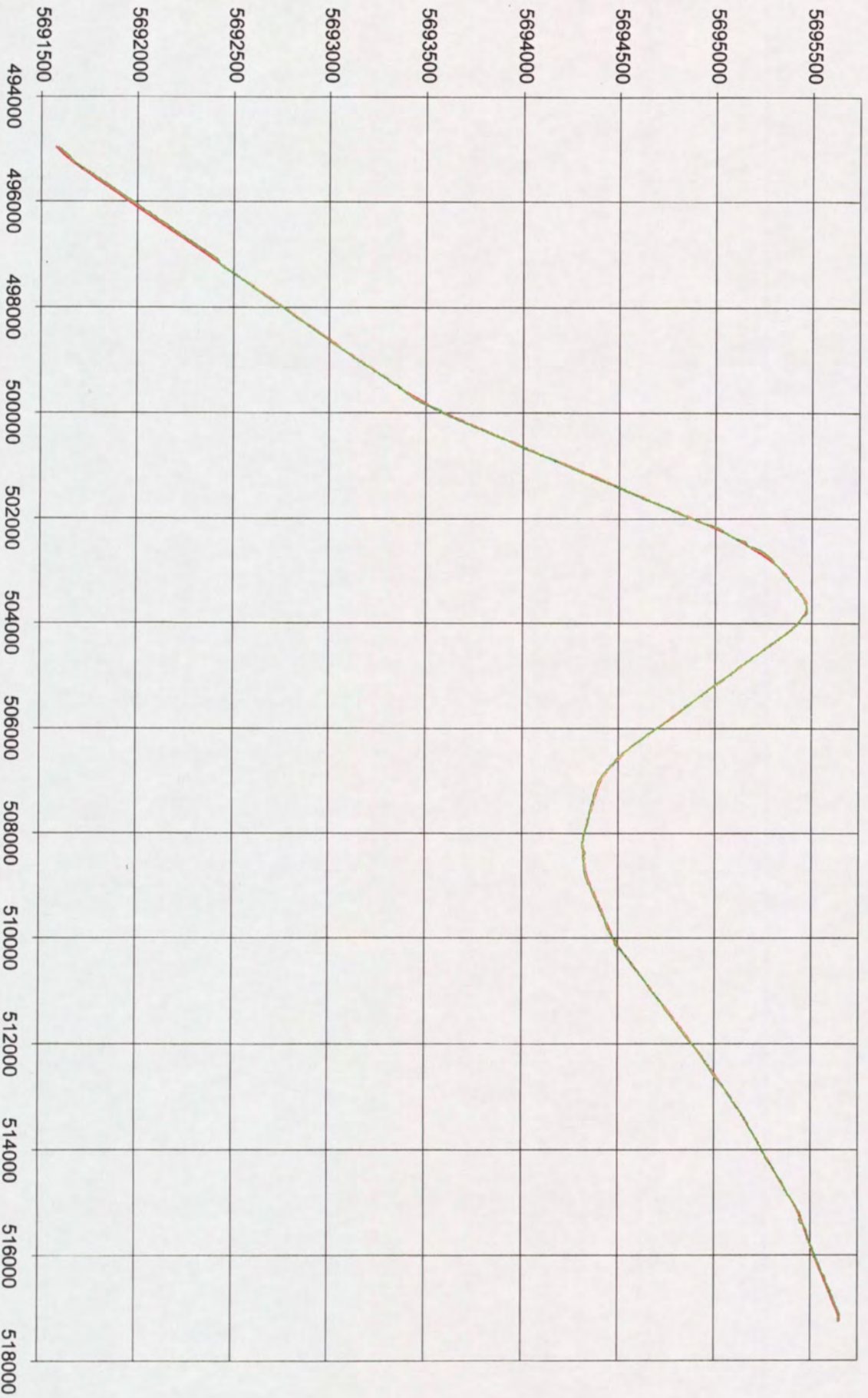
Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



snelheids verschil

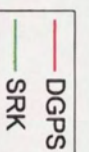
int22zb.xls

Nauwkeurigheidscontrolle  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



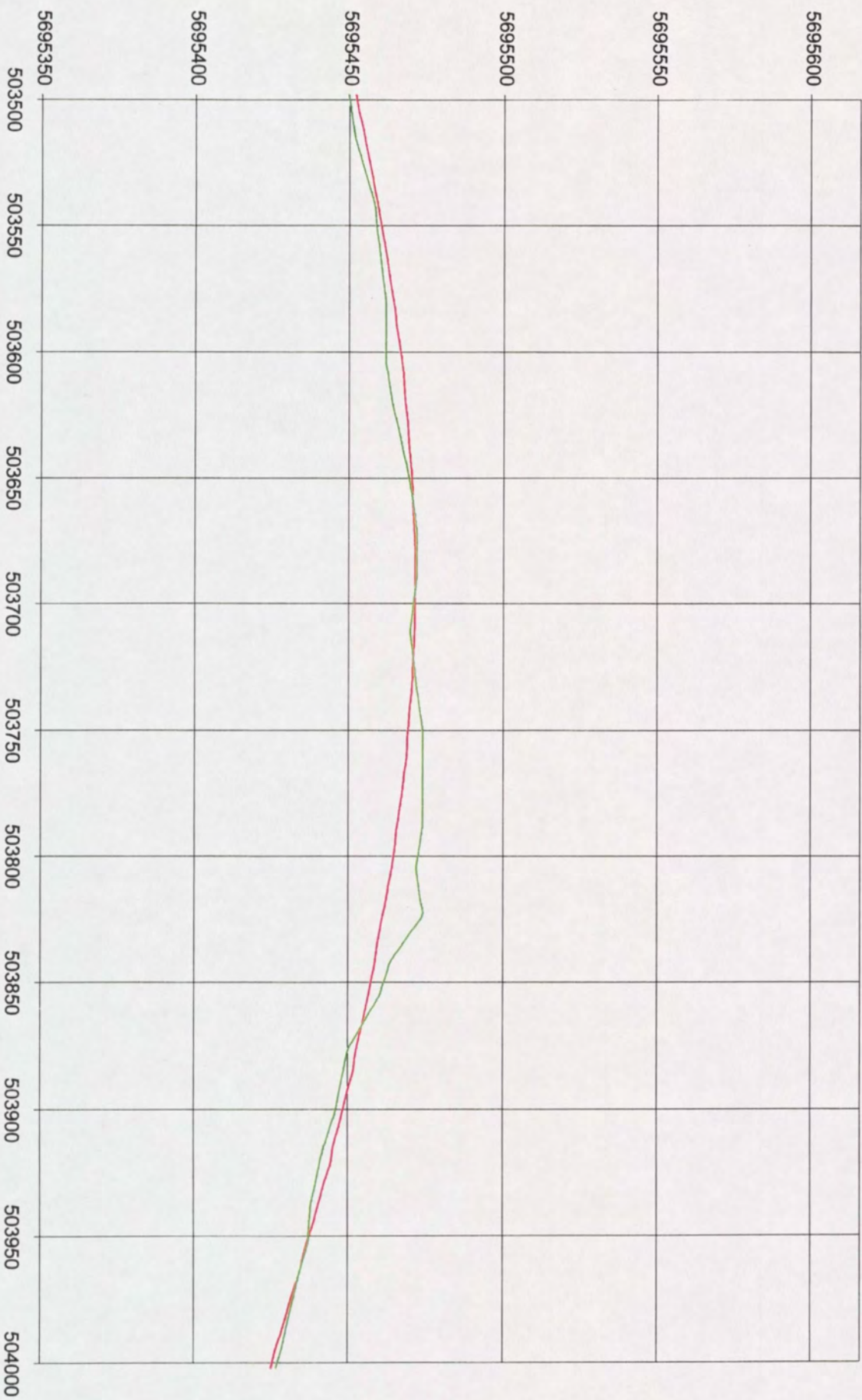
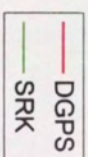
DGPS  
SRK

Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997





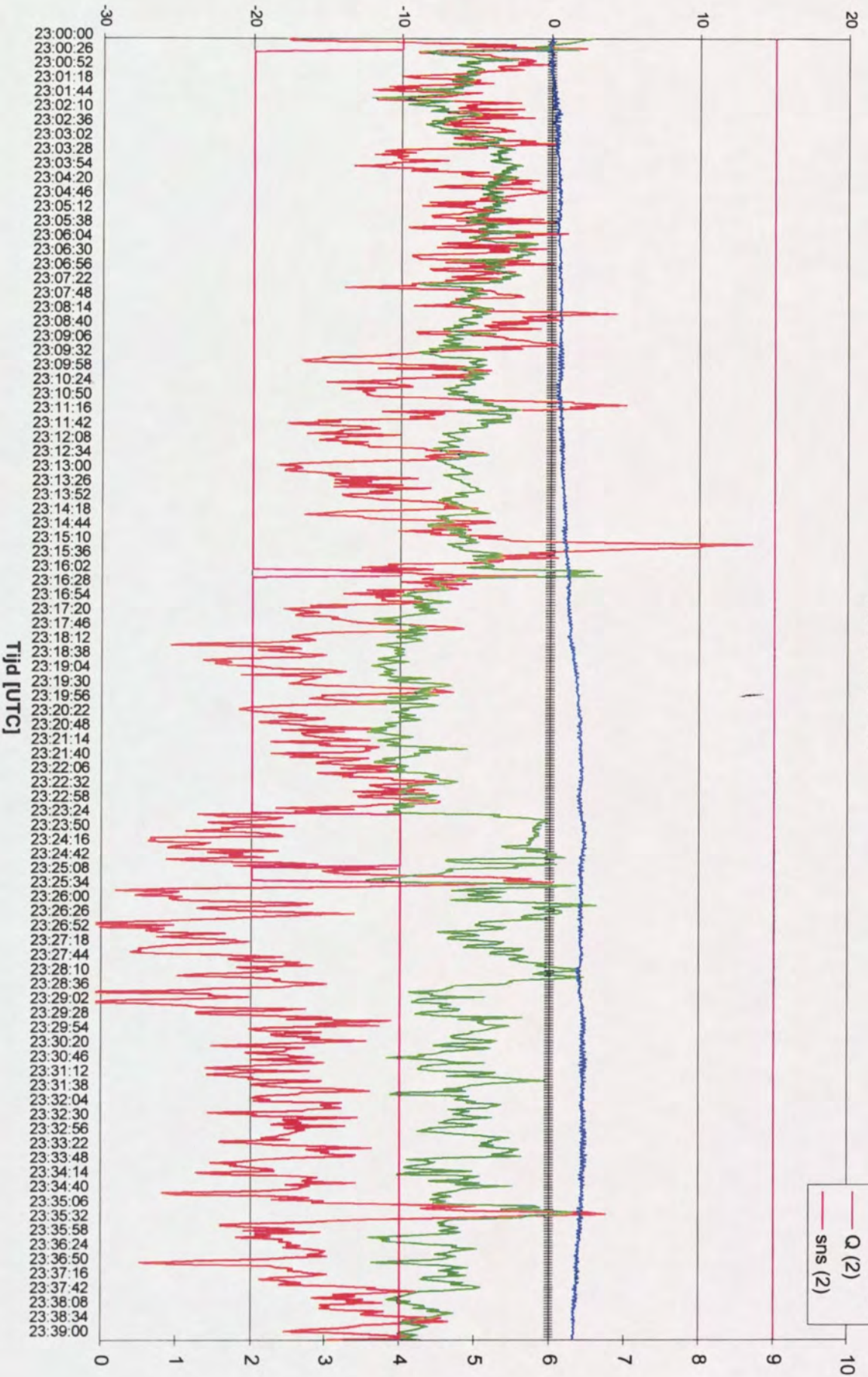
Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



track op schaal detail

int22zb.xls

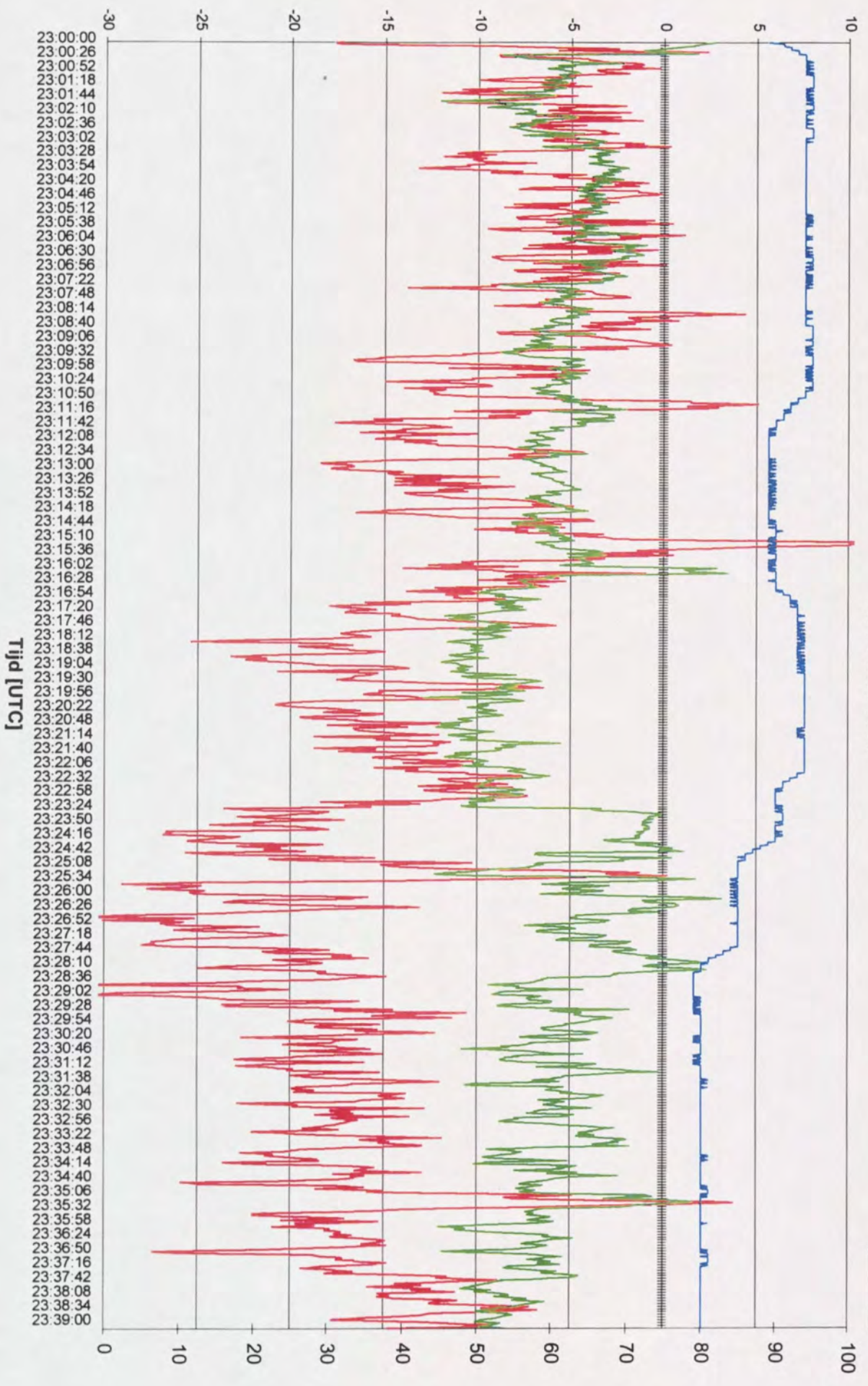
Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil

int23zb.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

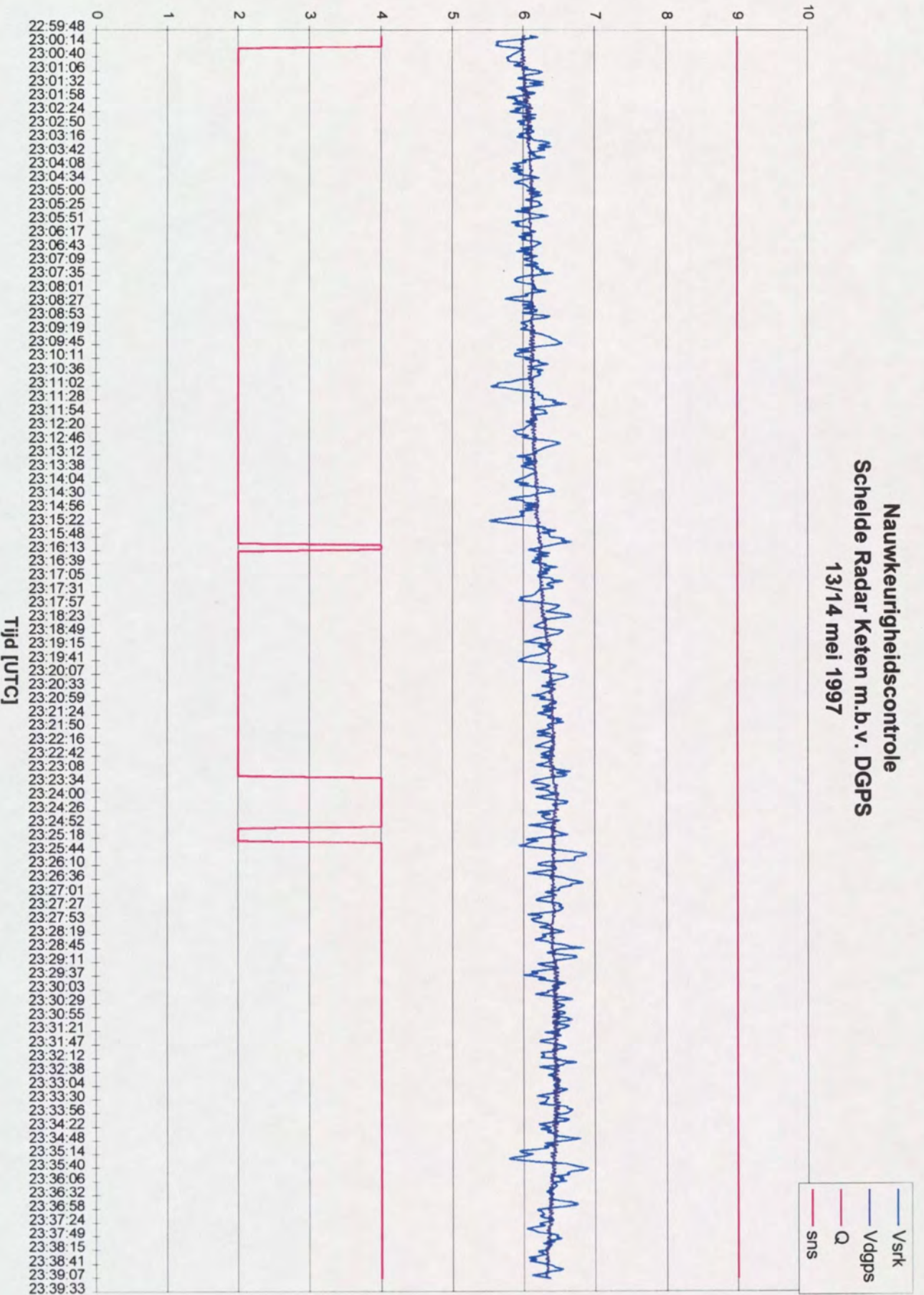


Tijd [UTC]

positie verschil (2)

int23zd.xls

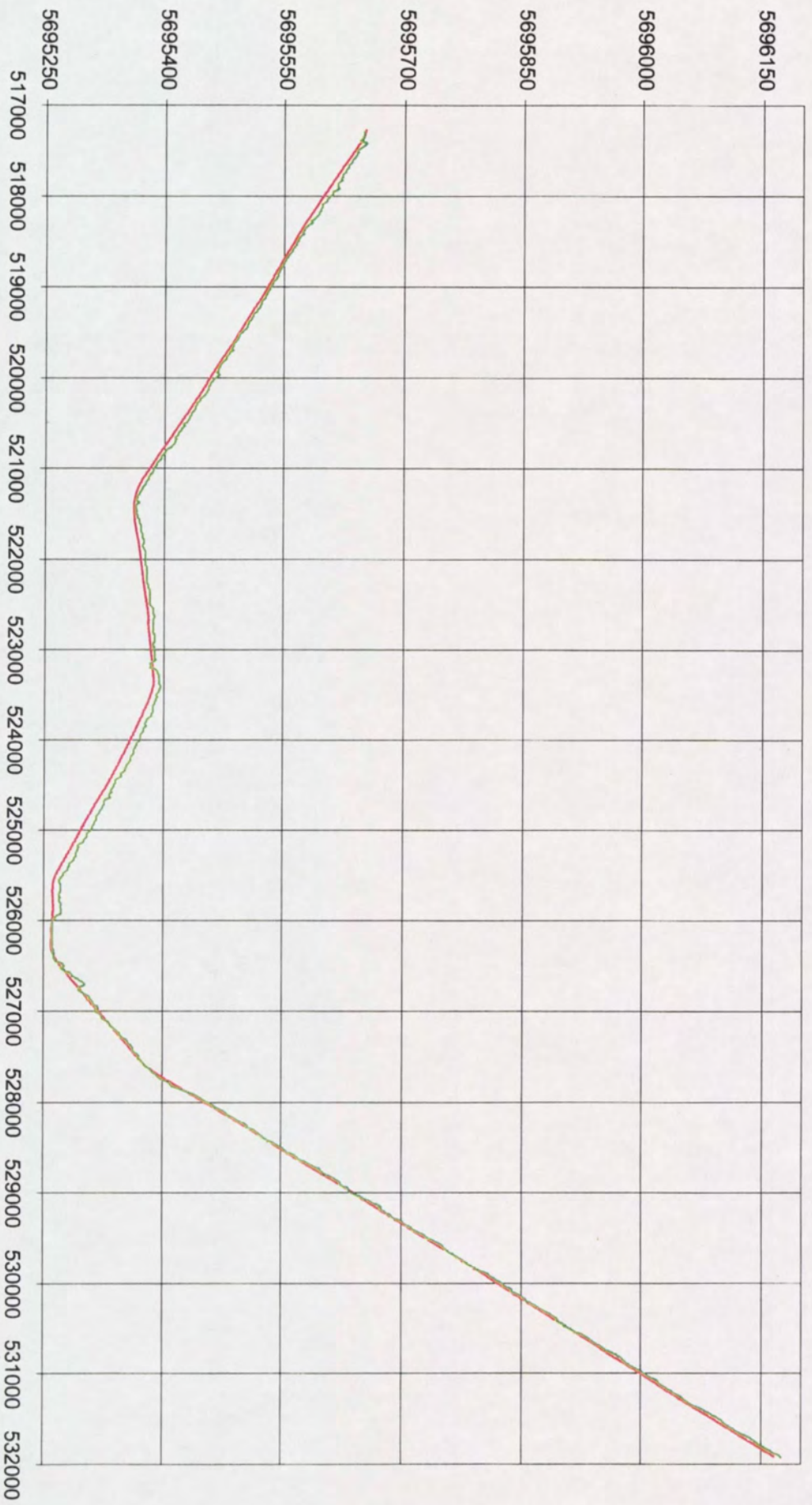
Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



snellheids verschil

int23zb.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

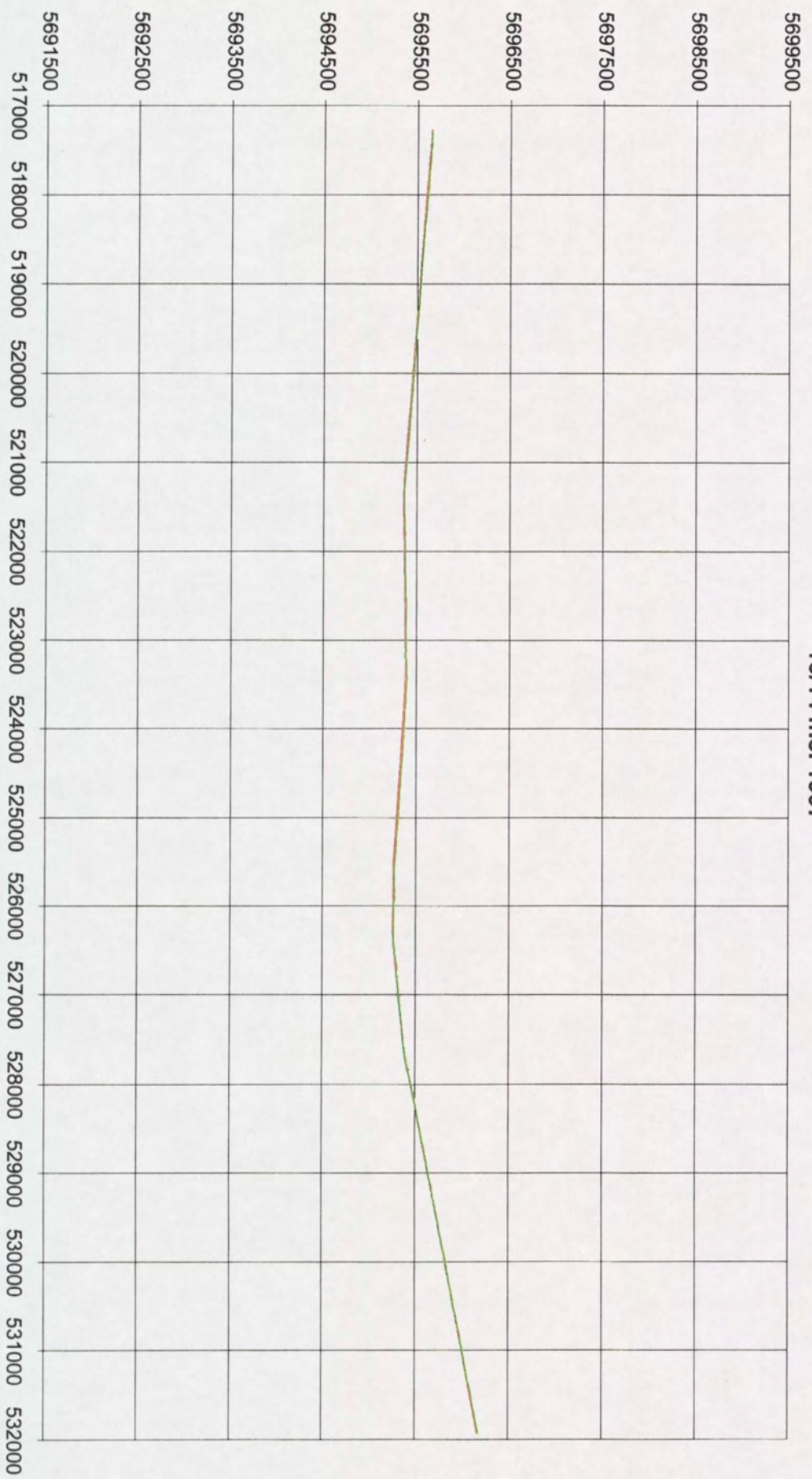


DGPS  
SRK

track

int23zb.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



track op schaal

int23zb.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
Scheide Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

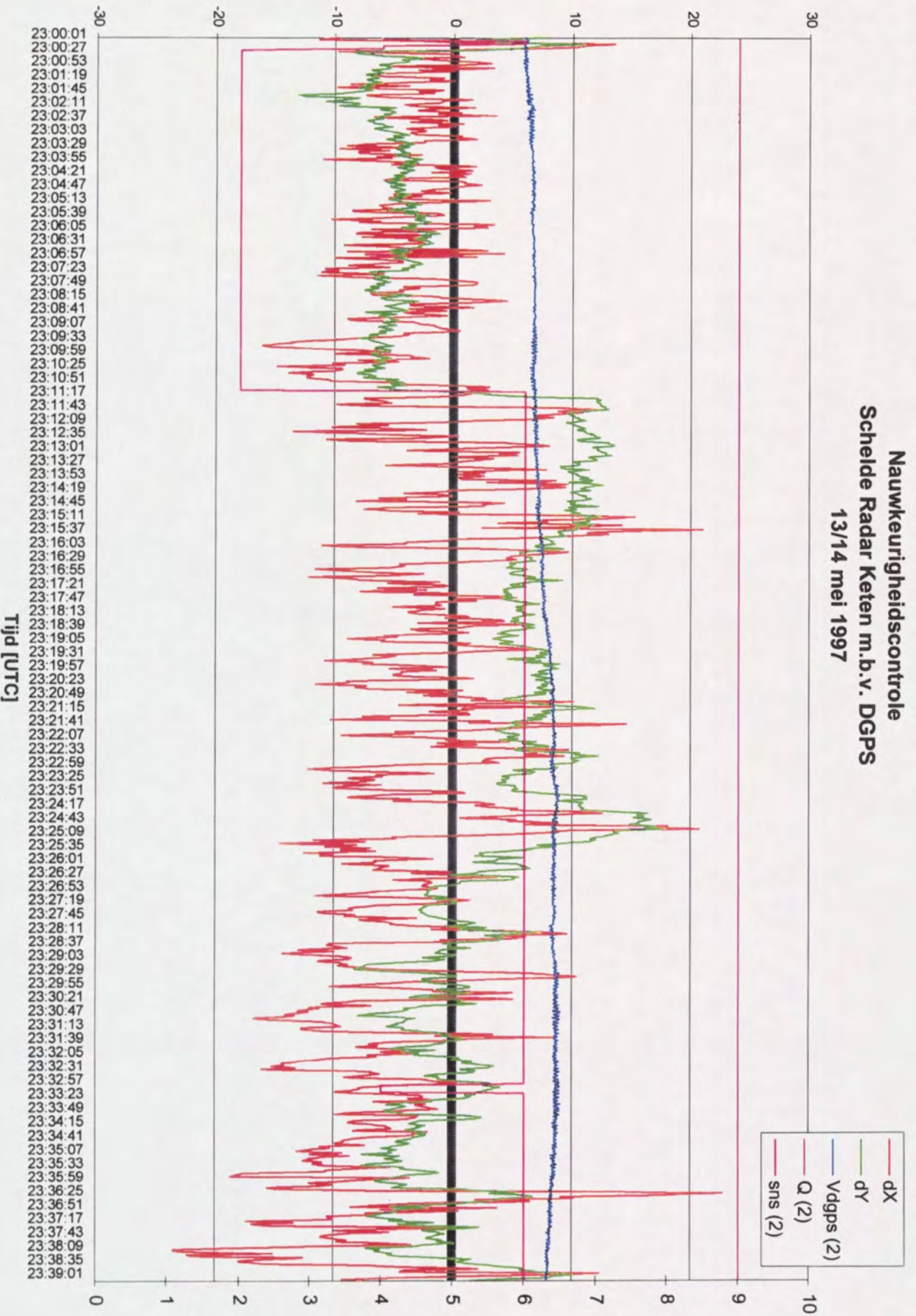


DGPS  
SRK

track op schaal detail

int23zb.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

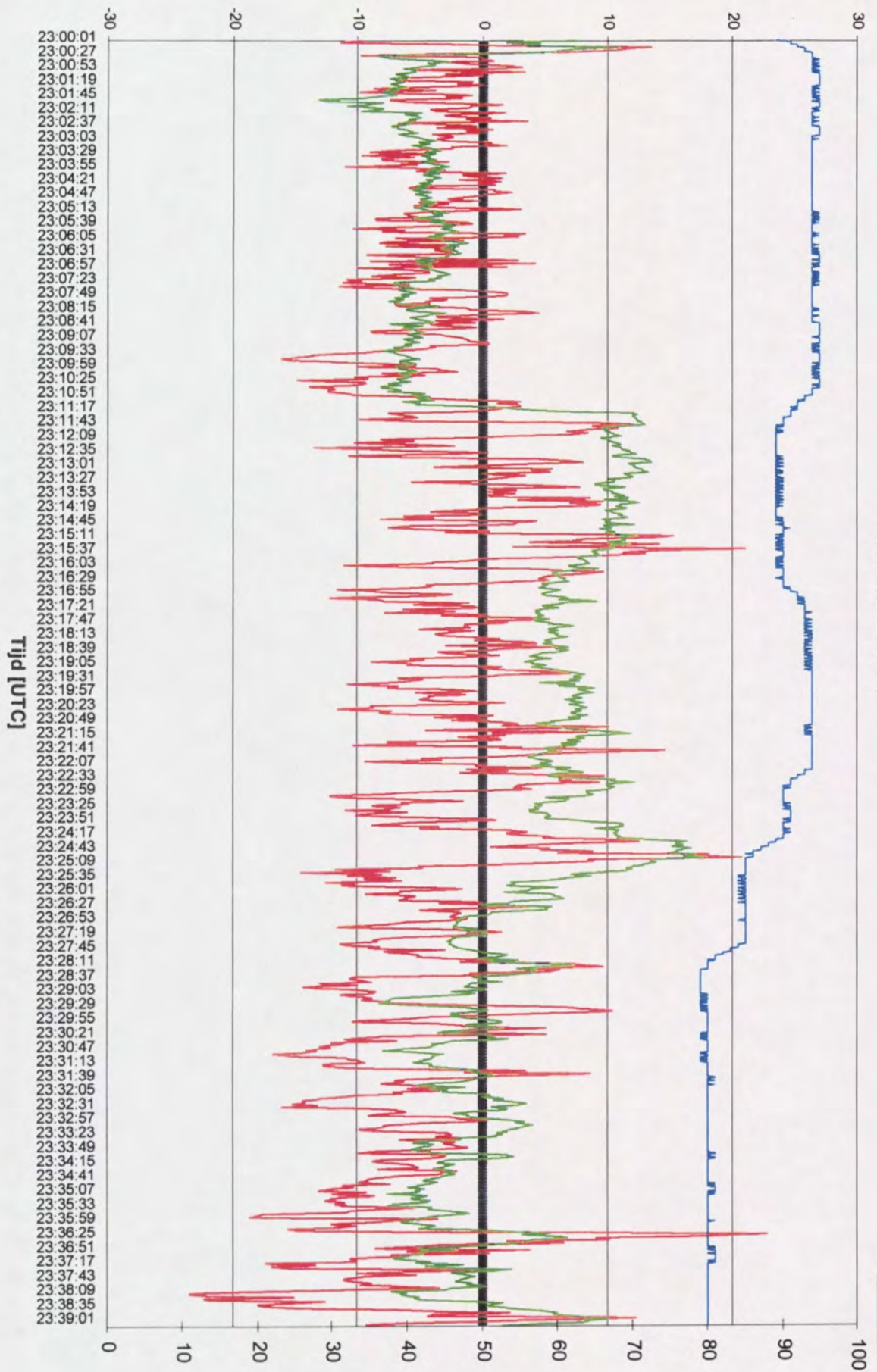


positie verschil tot 233910

int23vl.xls



Nauwkeurigheidscntrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

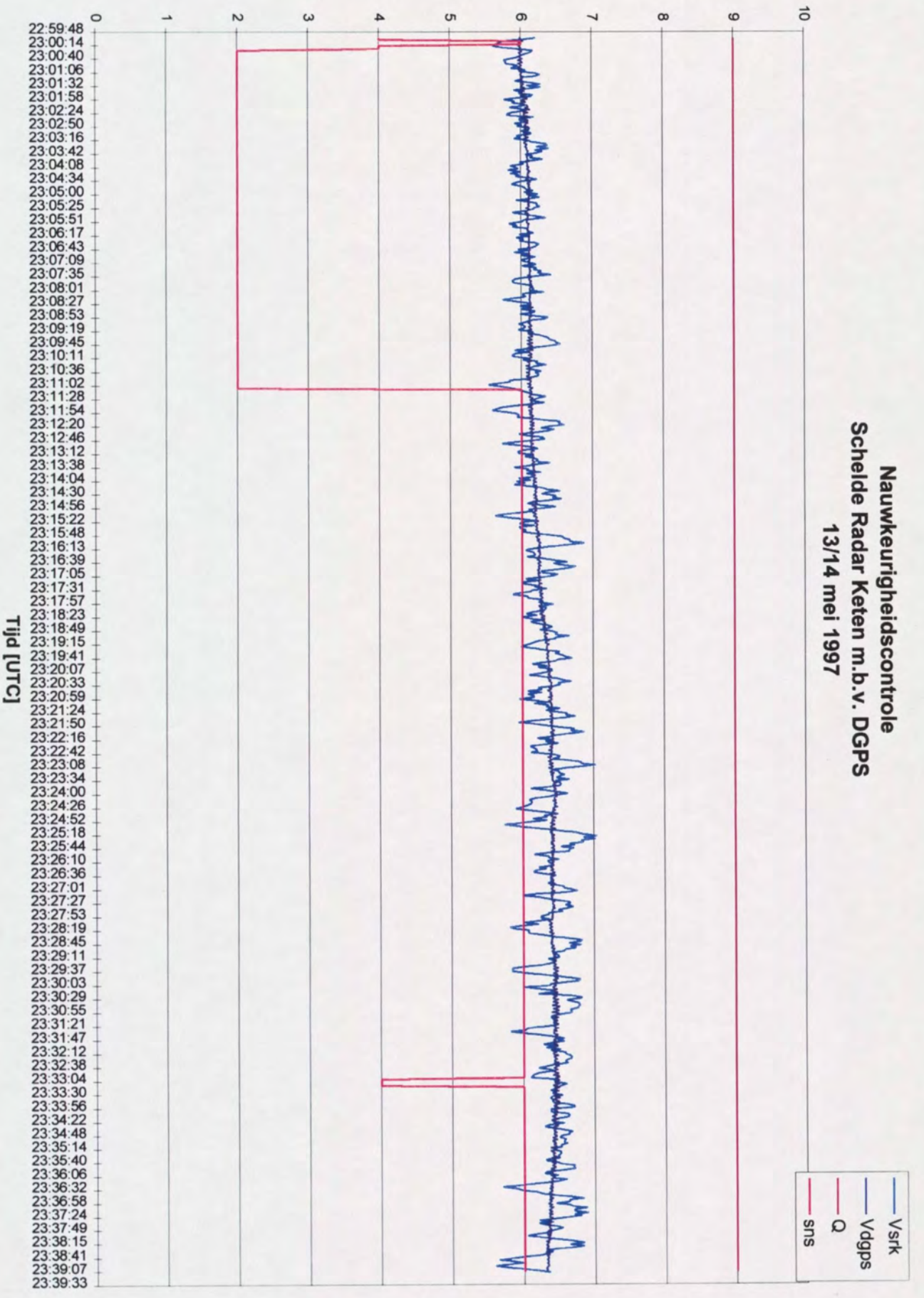


Tijd [UTC]

positie verschil tot 233910 (Z)

int23vl.xls

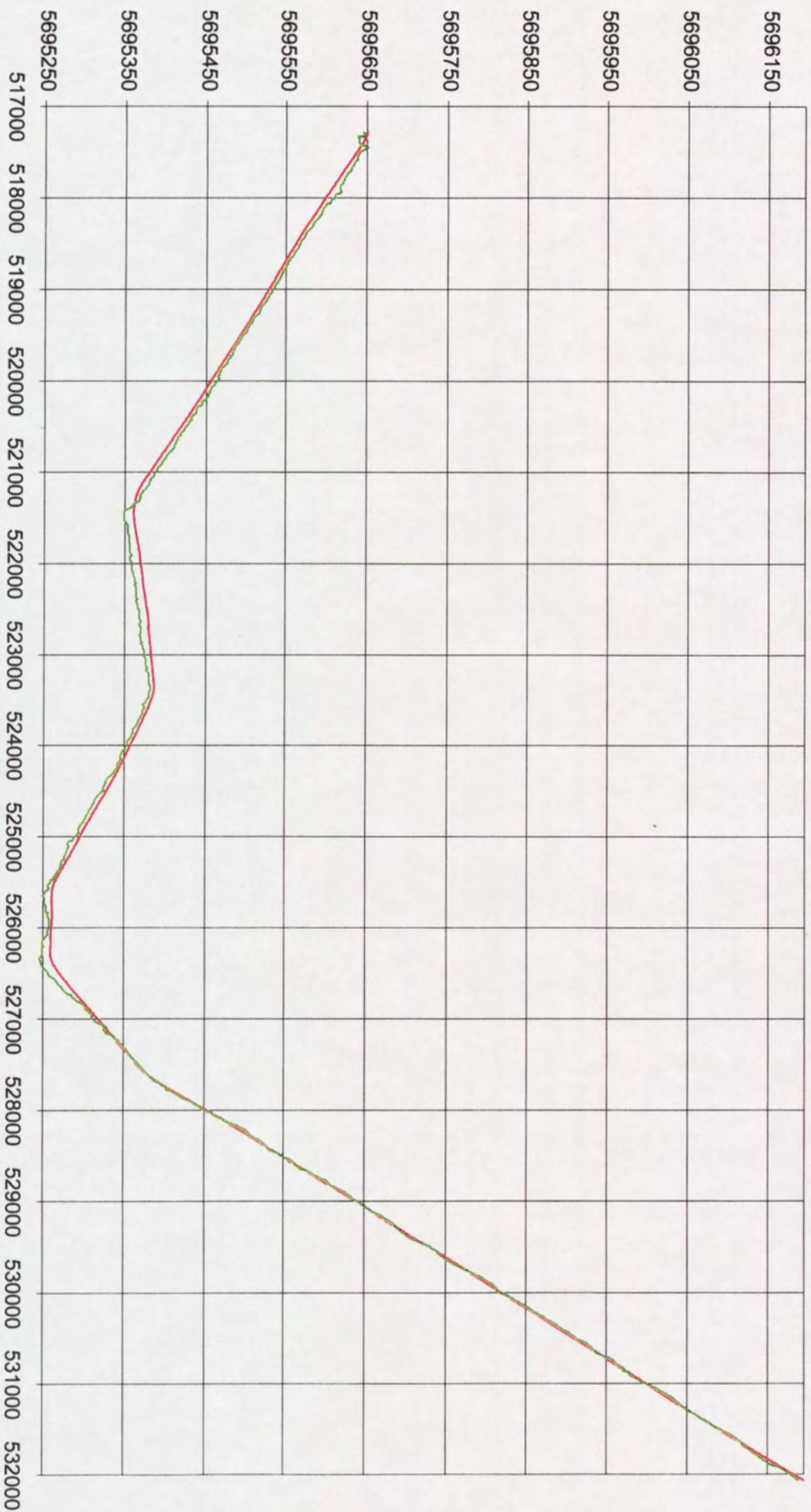
Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



snellheids verschil tot 233910

int23vl.xls

Nauwkeurigheidscontrolle  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

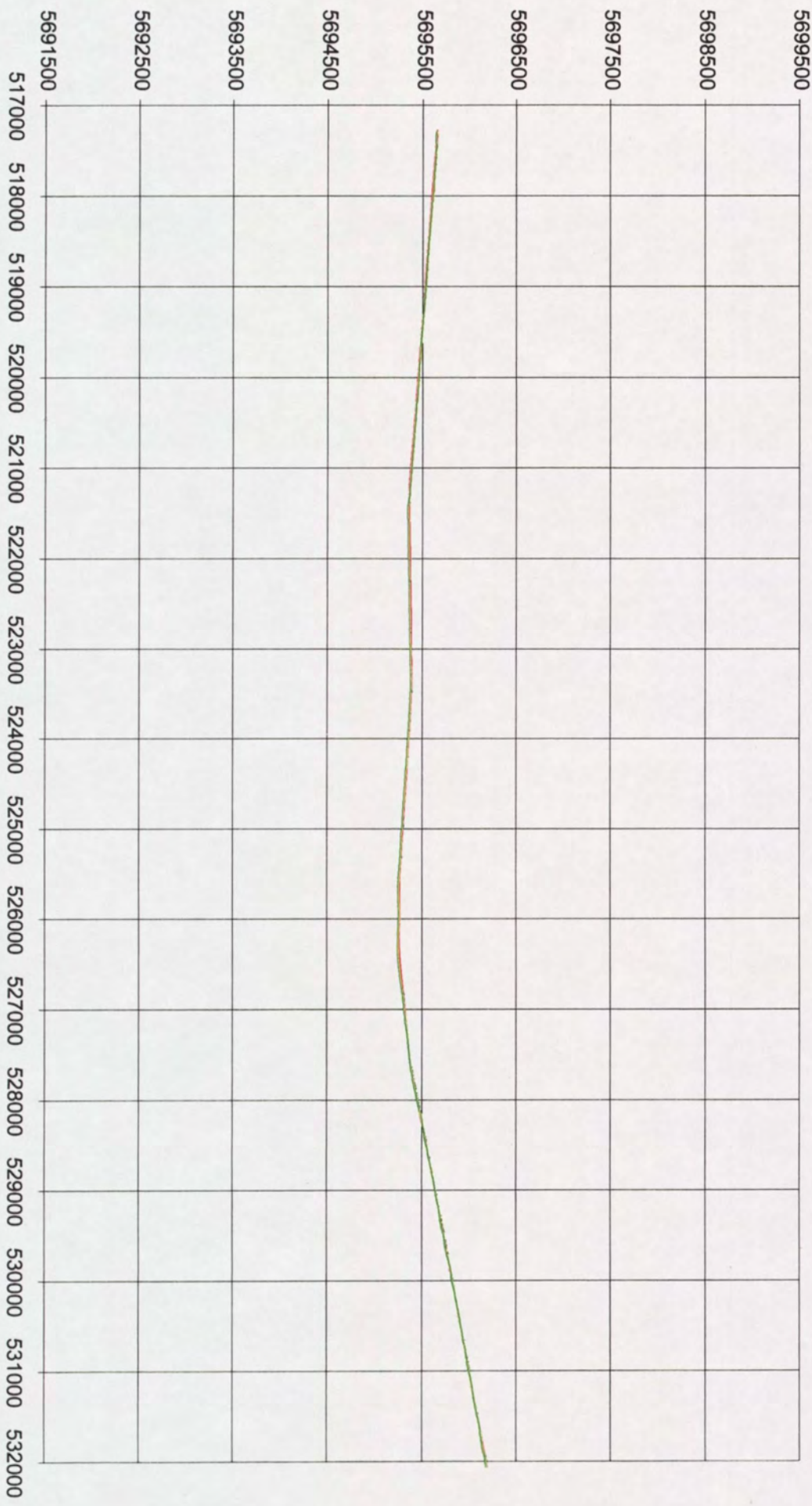


DGPS  
SRK

track tot 233910

int23vl.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



track op schaal tot 233910

int23vl.xls

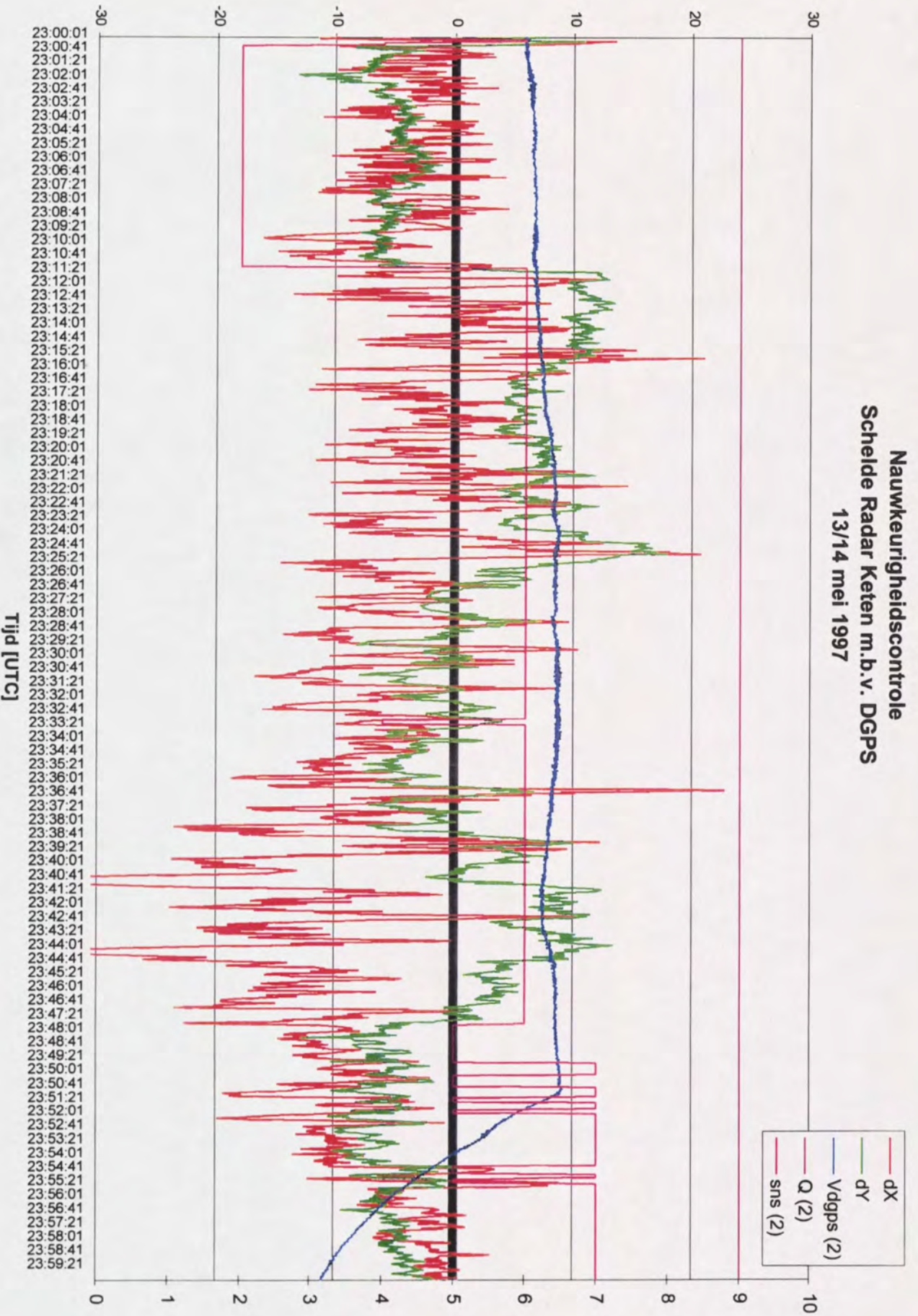
**Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997**



— DGPS  
 — SRK

track op schaal detail (2)

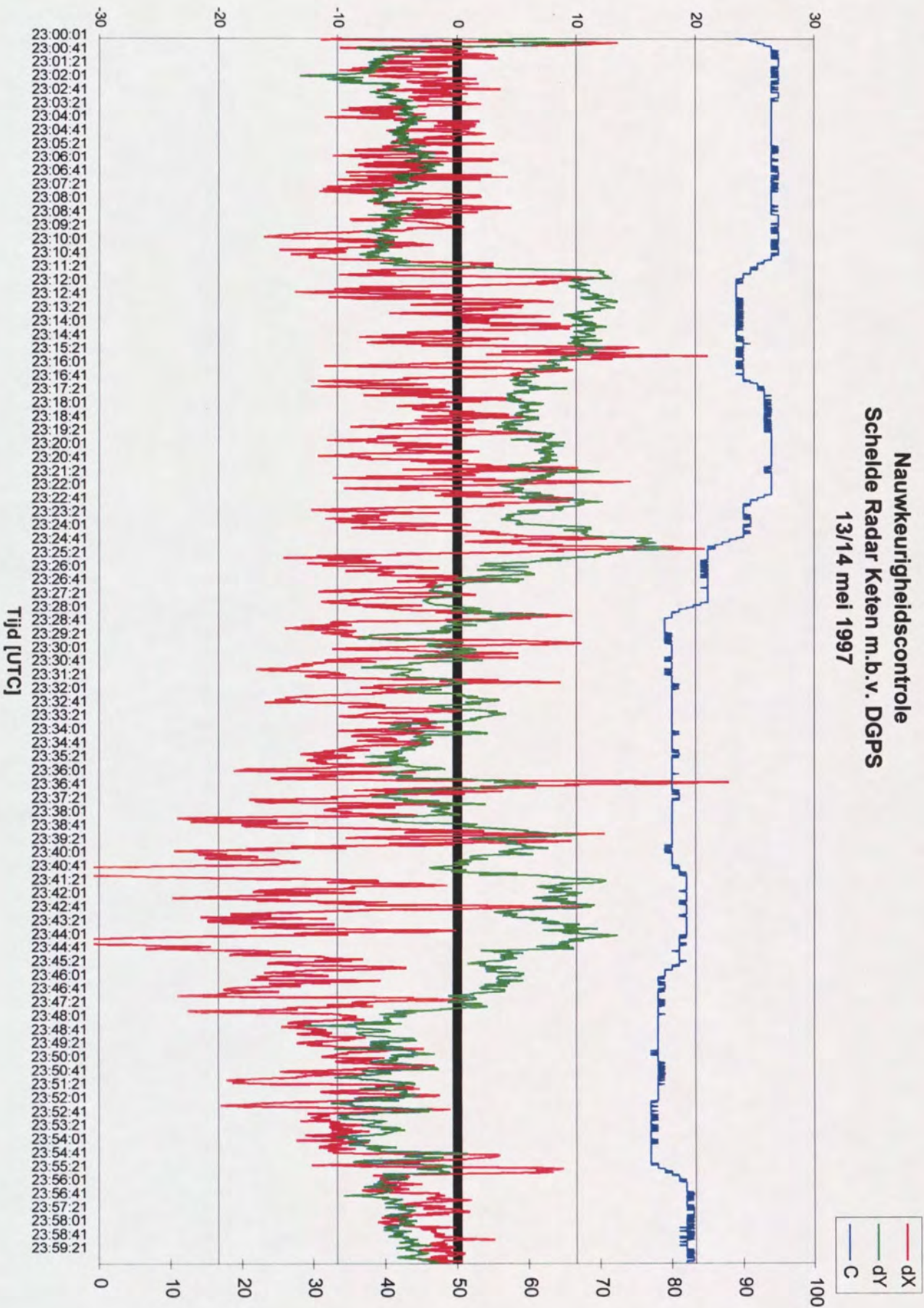
Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



Tijd [UTC]

positie verschil

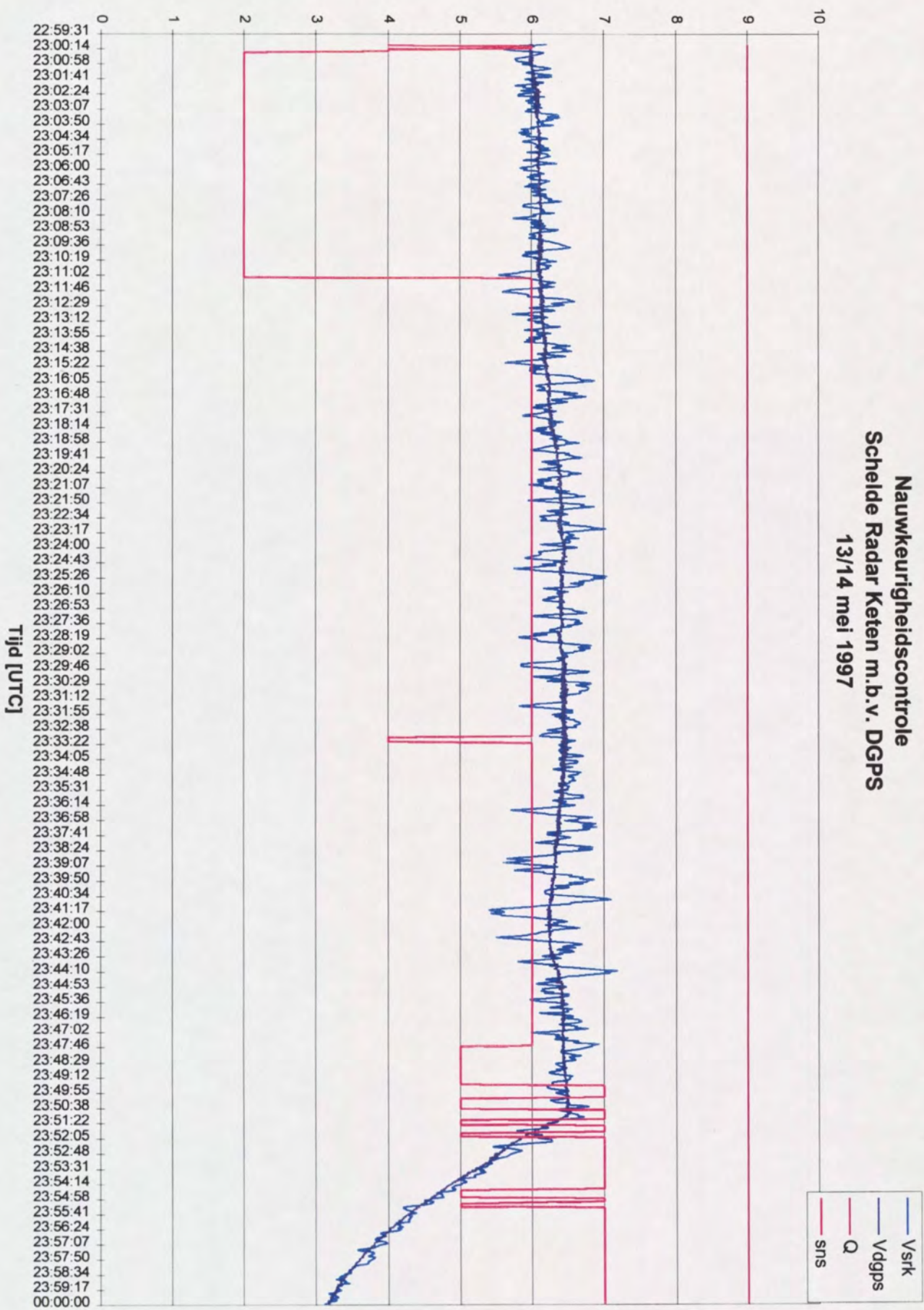
Nauwkeurigheidscntrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil (Z)

int23vl.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

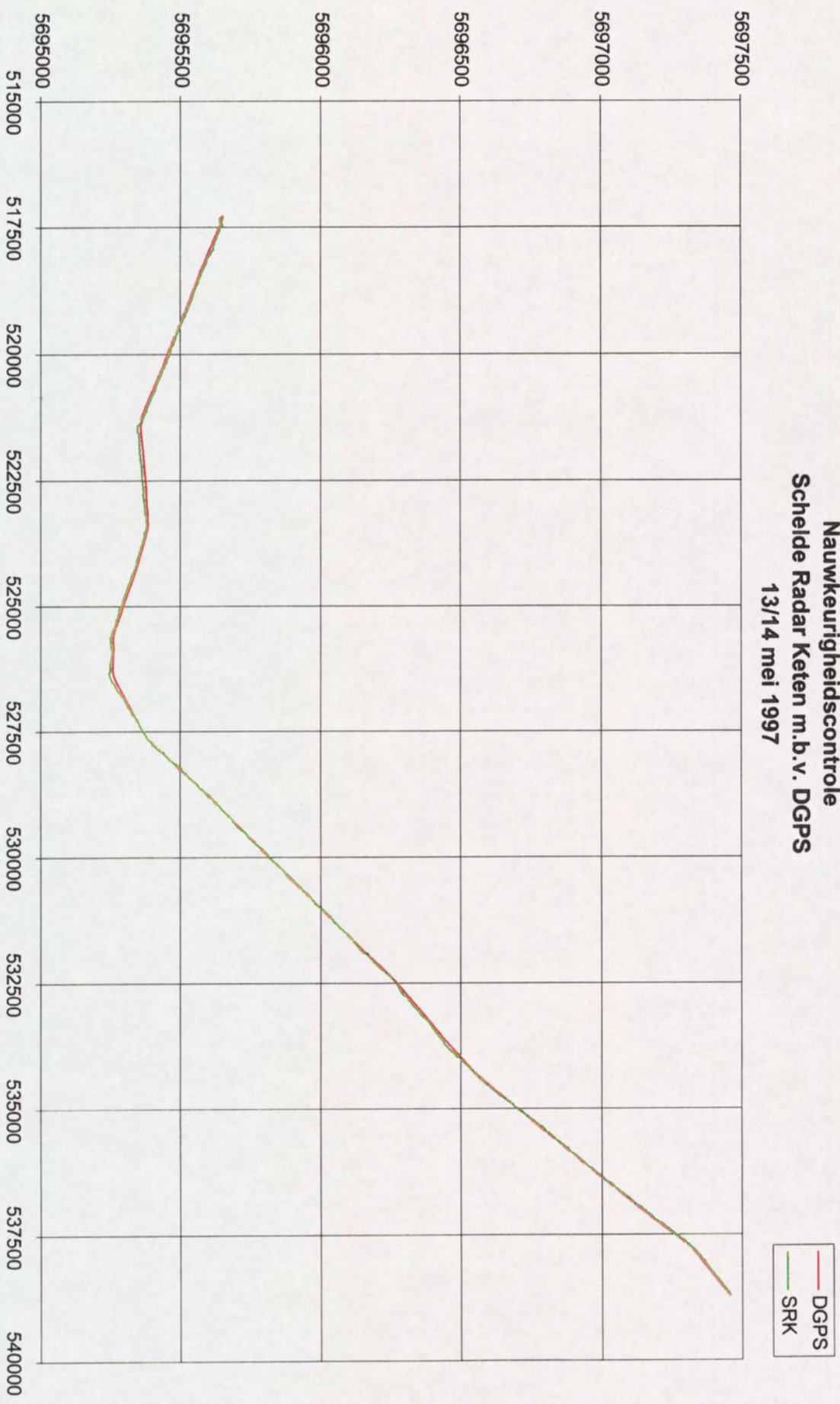


snellheids verschil

int23vl.xls

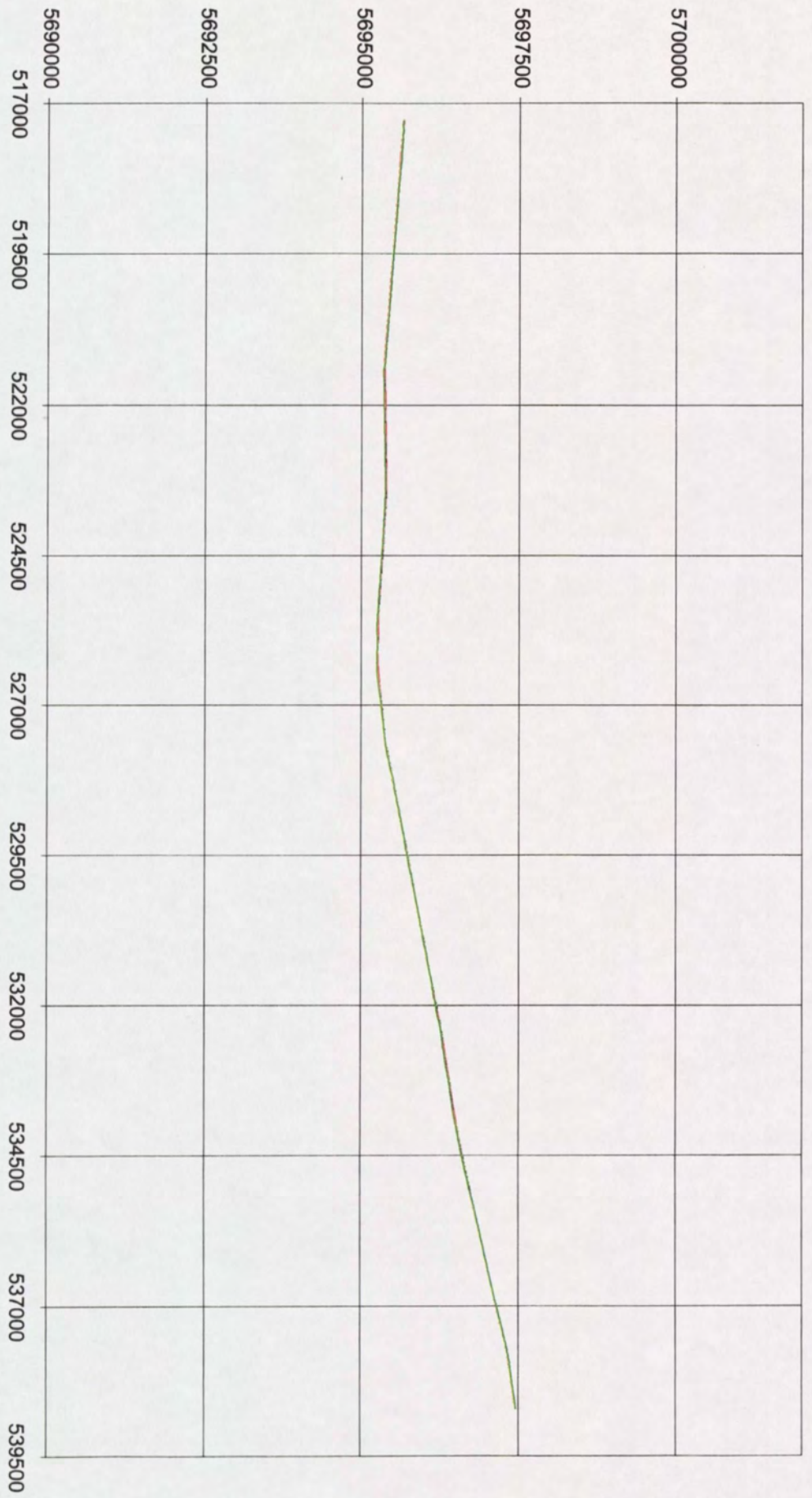


Nauwkeurigheidscontrolle  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



track

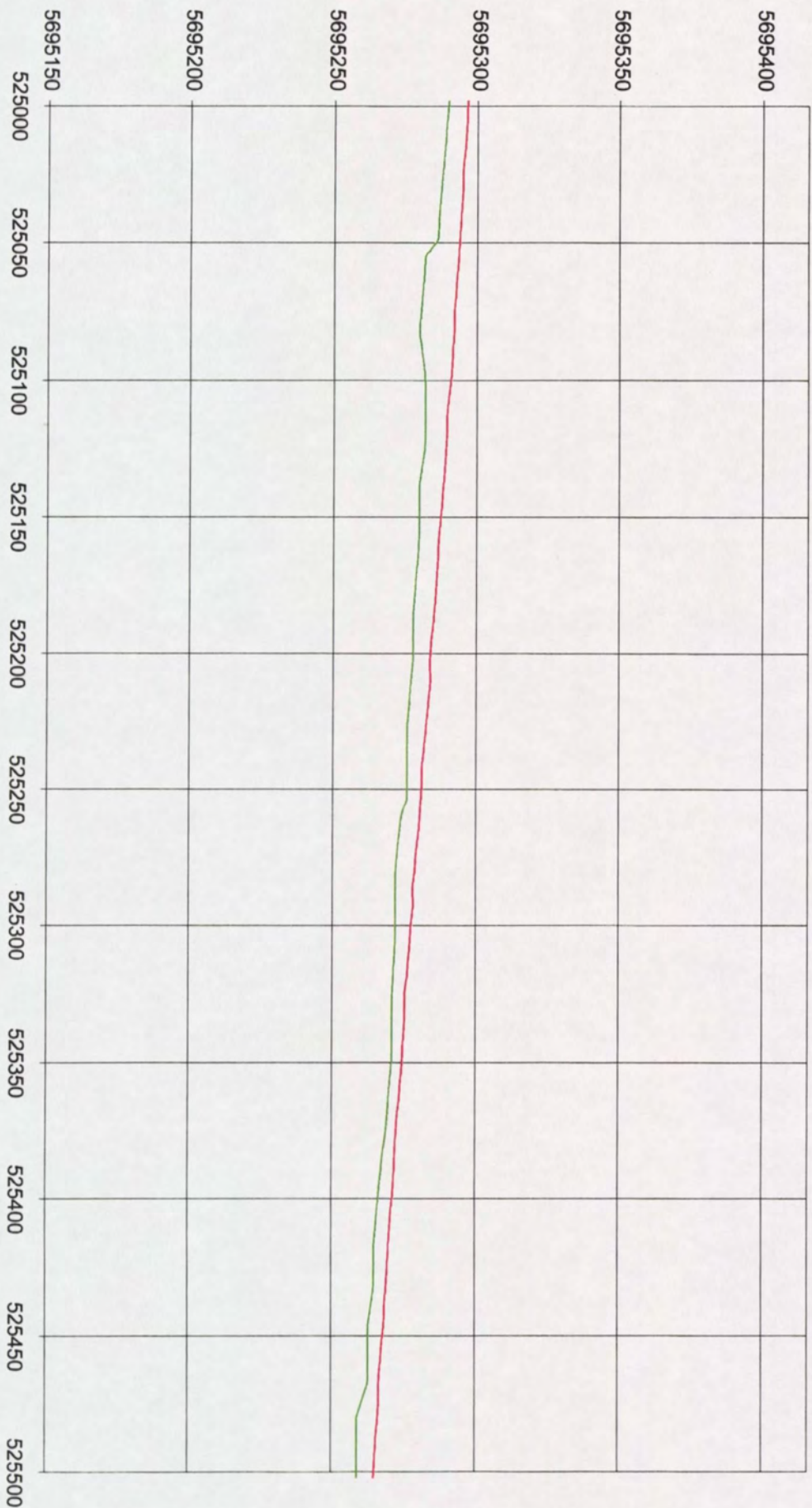
Nauwkeurigheidscontrolle  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



track op schaal

in123vl.xls

Nauwkeurigheidscontrolle  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

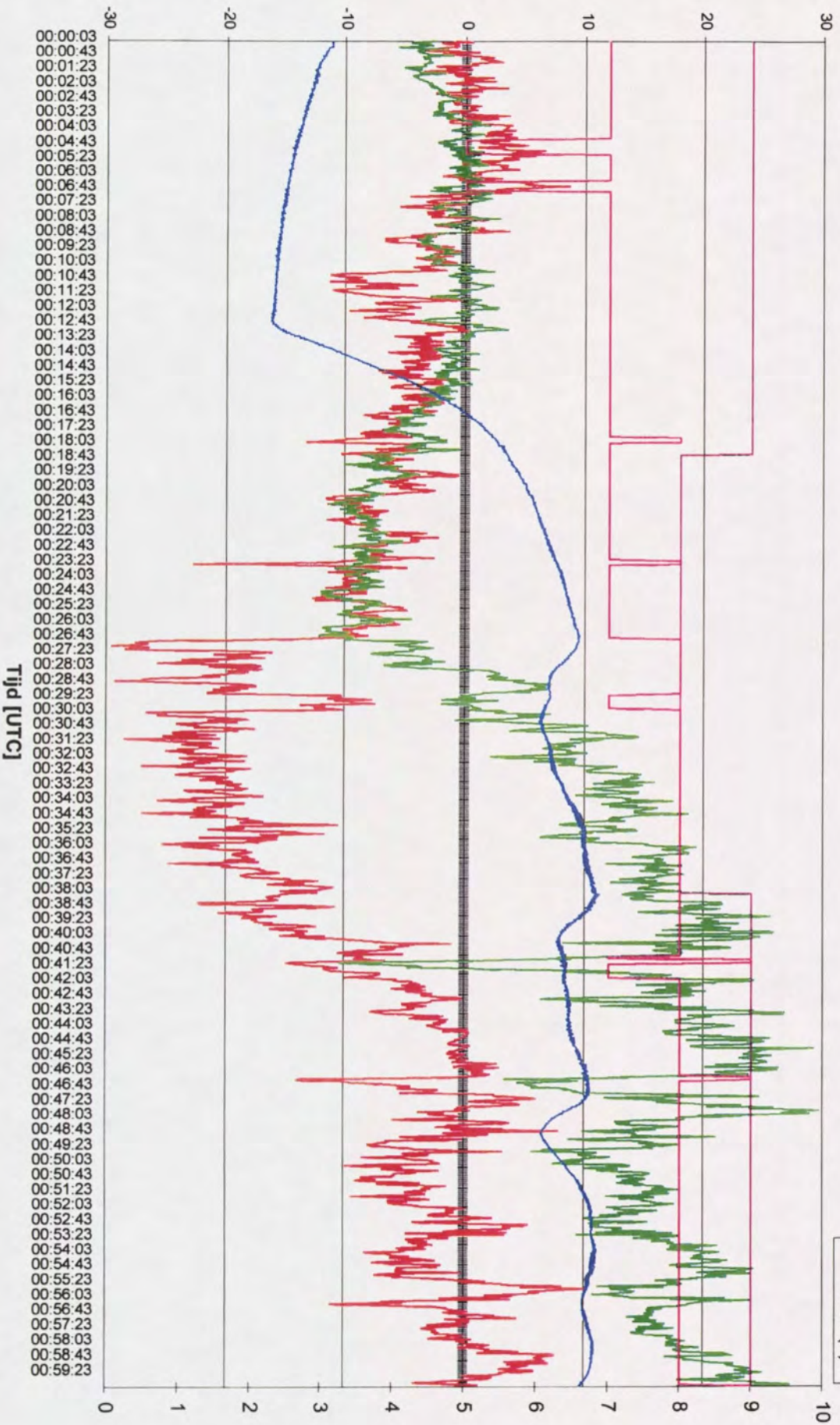


— DGPS  
— SRK

track op schaal detail

int23vl.xls

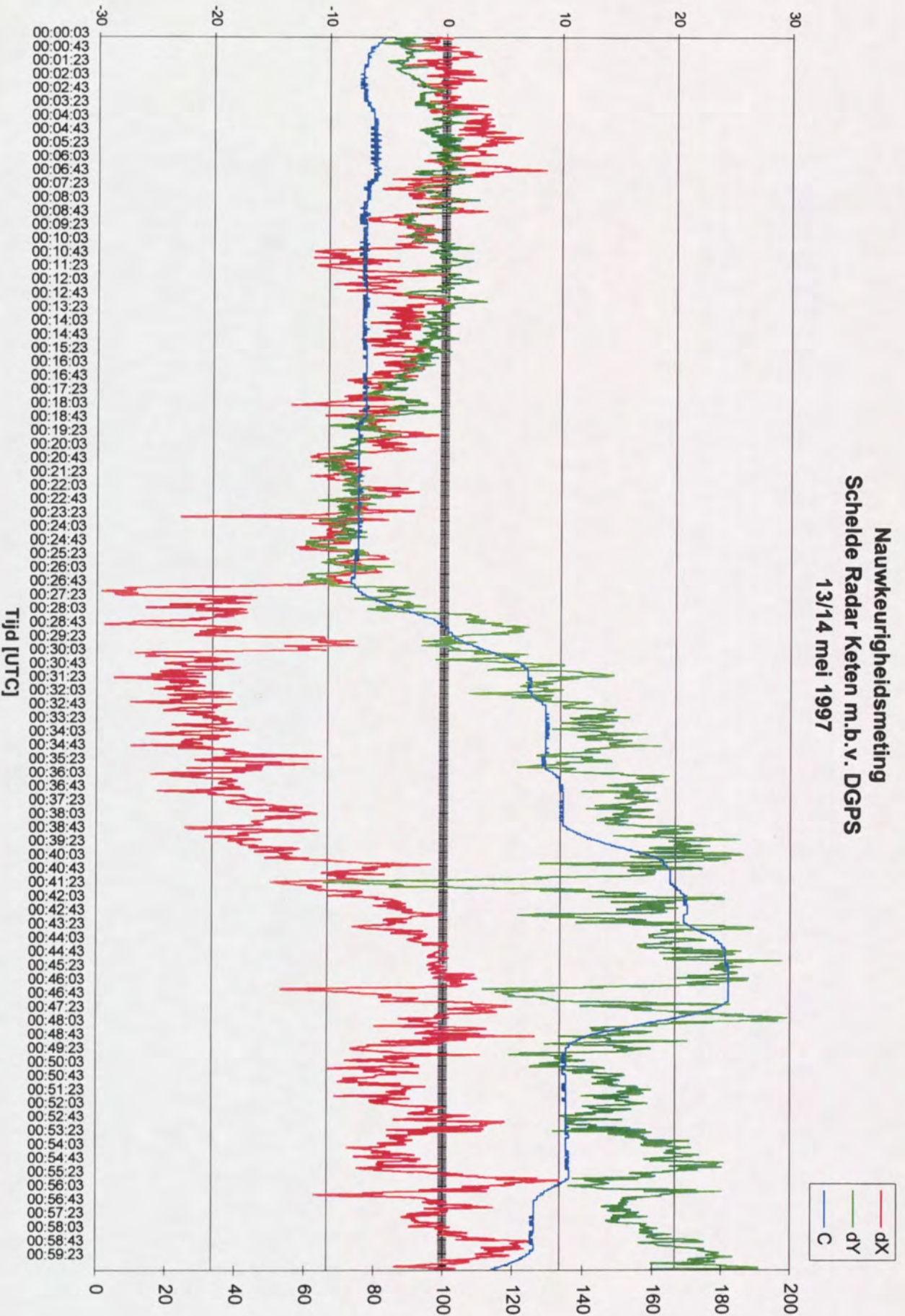
Nauwkeurigheidsmeting  
 Scheide Radar Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil

int00vl.xls

Nauwkeurigheidsmeting  
 Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

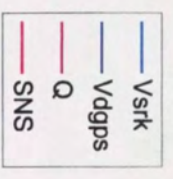
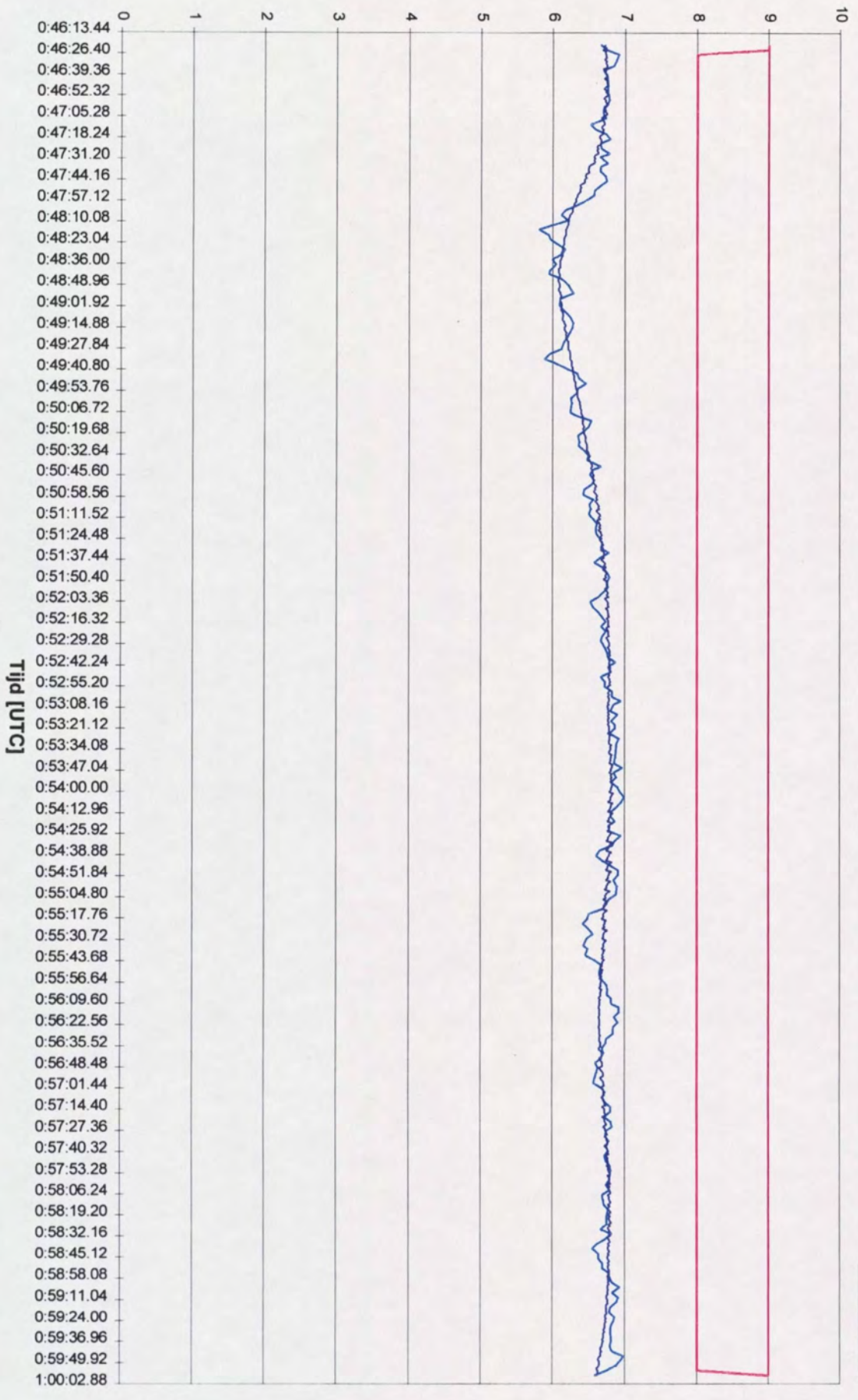


positie verschil (2)

Tijd [UTC]

int00vl.xls

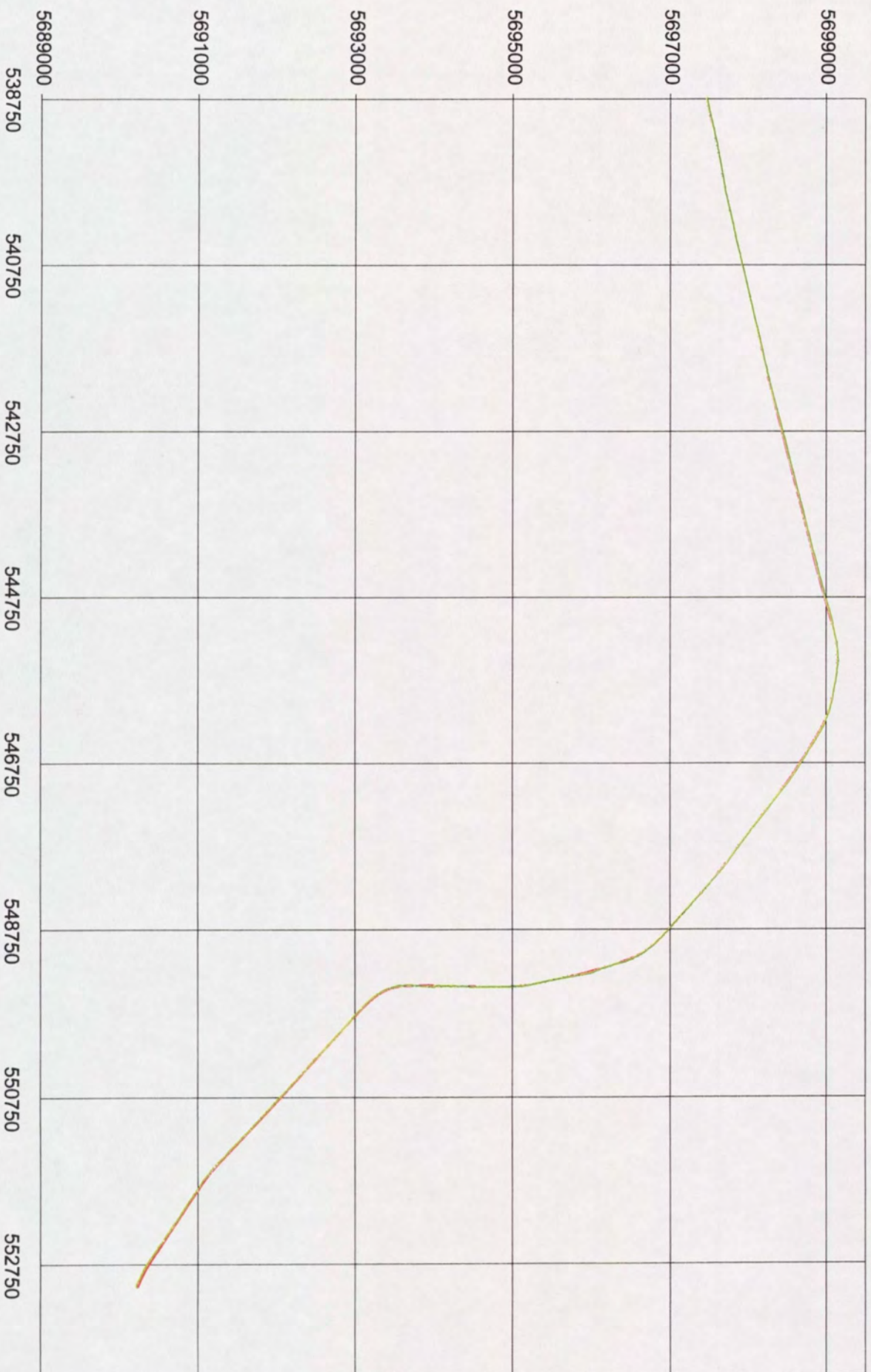
**Nauwkeurighheidsmeting  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997**



snelheids verschil vanaf 004621

int00vl.xls

Nauwkeurigheidscontrolle  
Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



DGPS  
SRK

Track op schaal

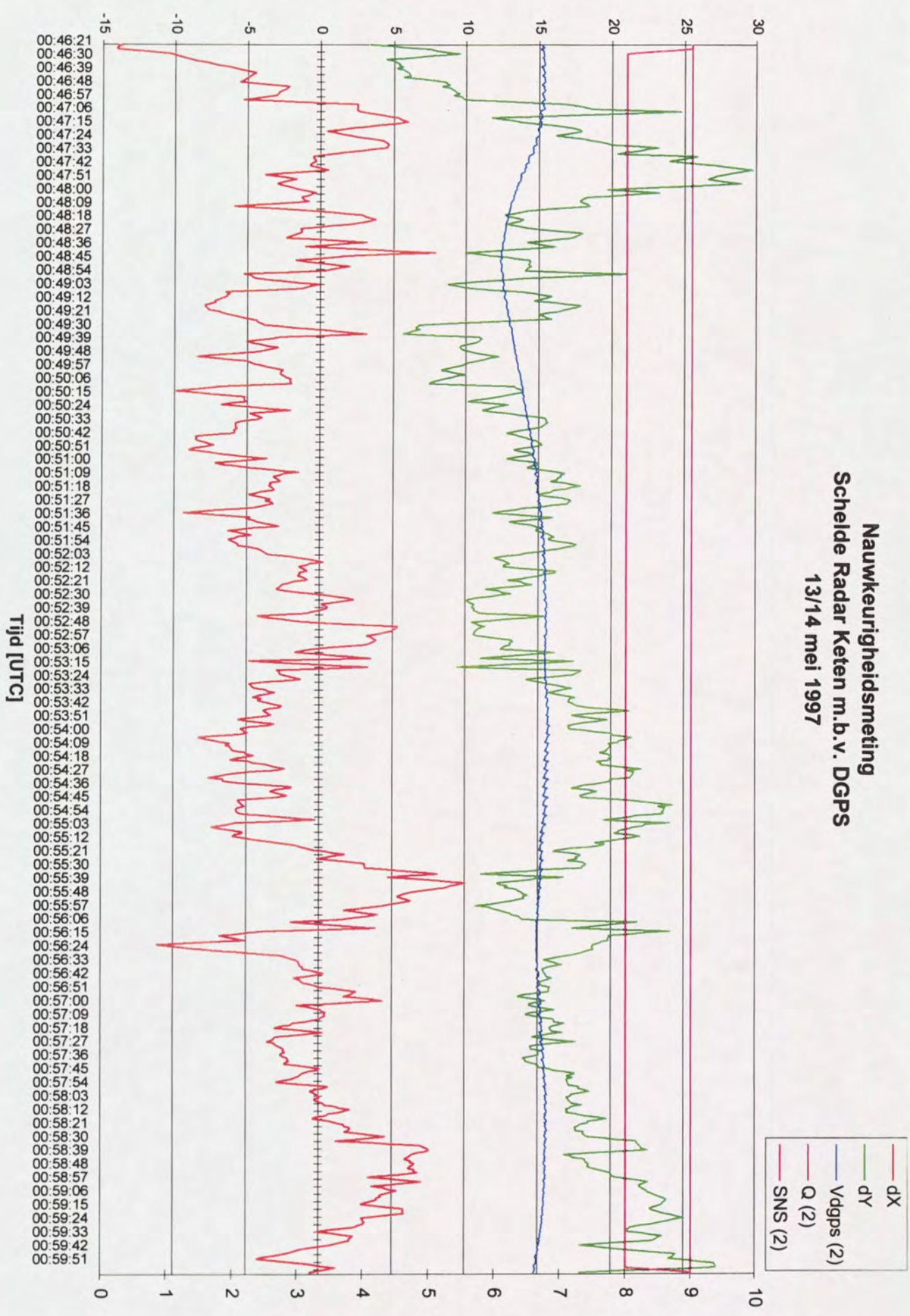
int00vl.xls

**Nauwkeurigheidscontrolle  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**





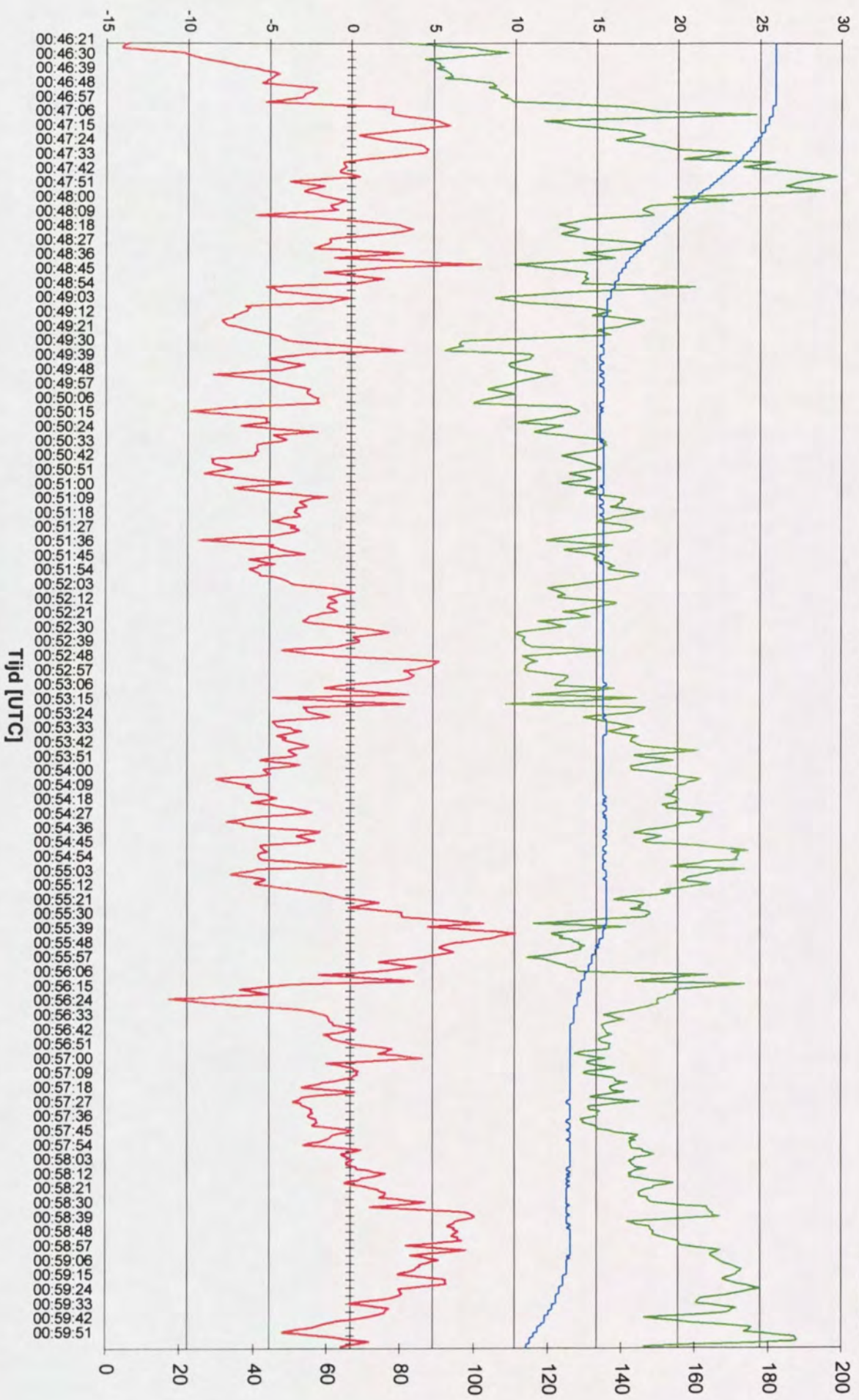
**Nauwkeurigheidsmeting  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**



positie verschil vanaf 004621

int00vl.xls

**Nauwkeurighedsmeting  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**



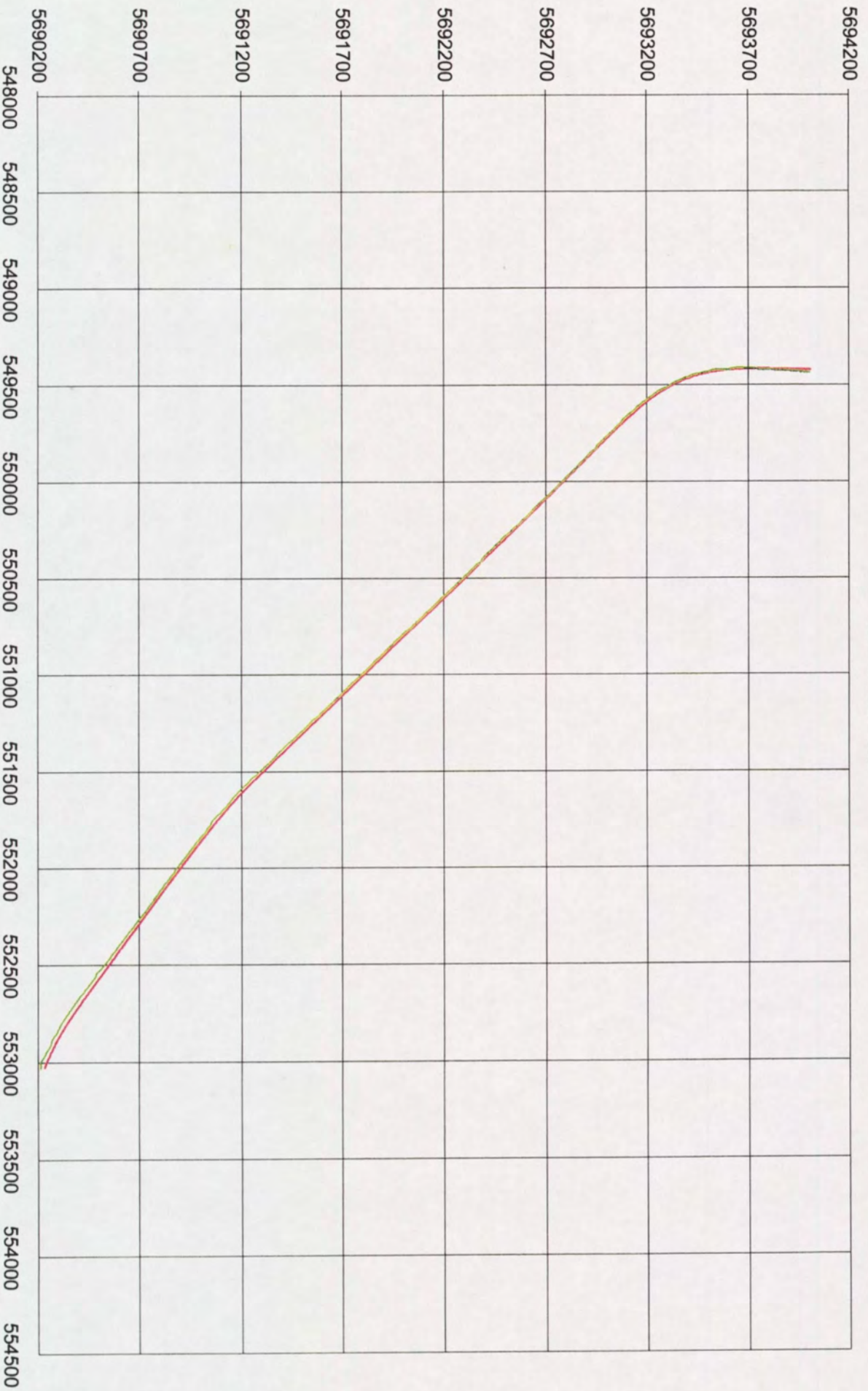
— dX  
— dY  
— C

Tijd [UTC]

positie verschil vanaf 004621 2

int00vl.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

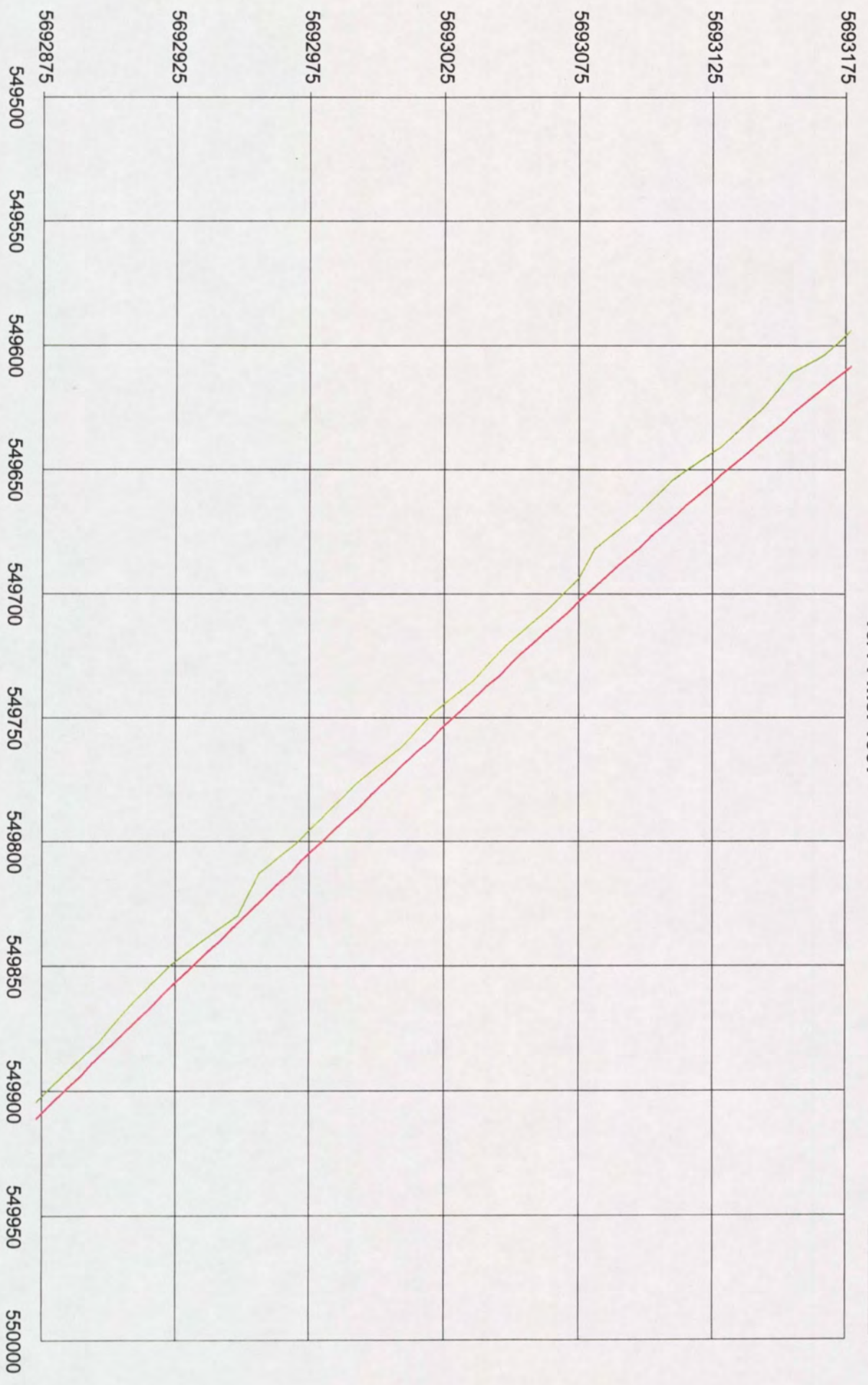


DGPS  
SRK

Track op schaal vanaf 004621

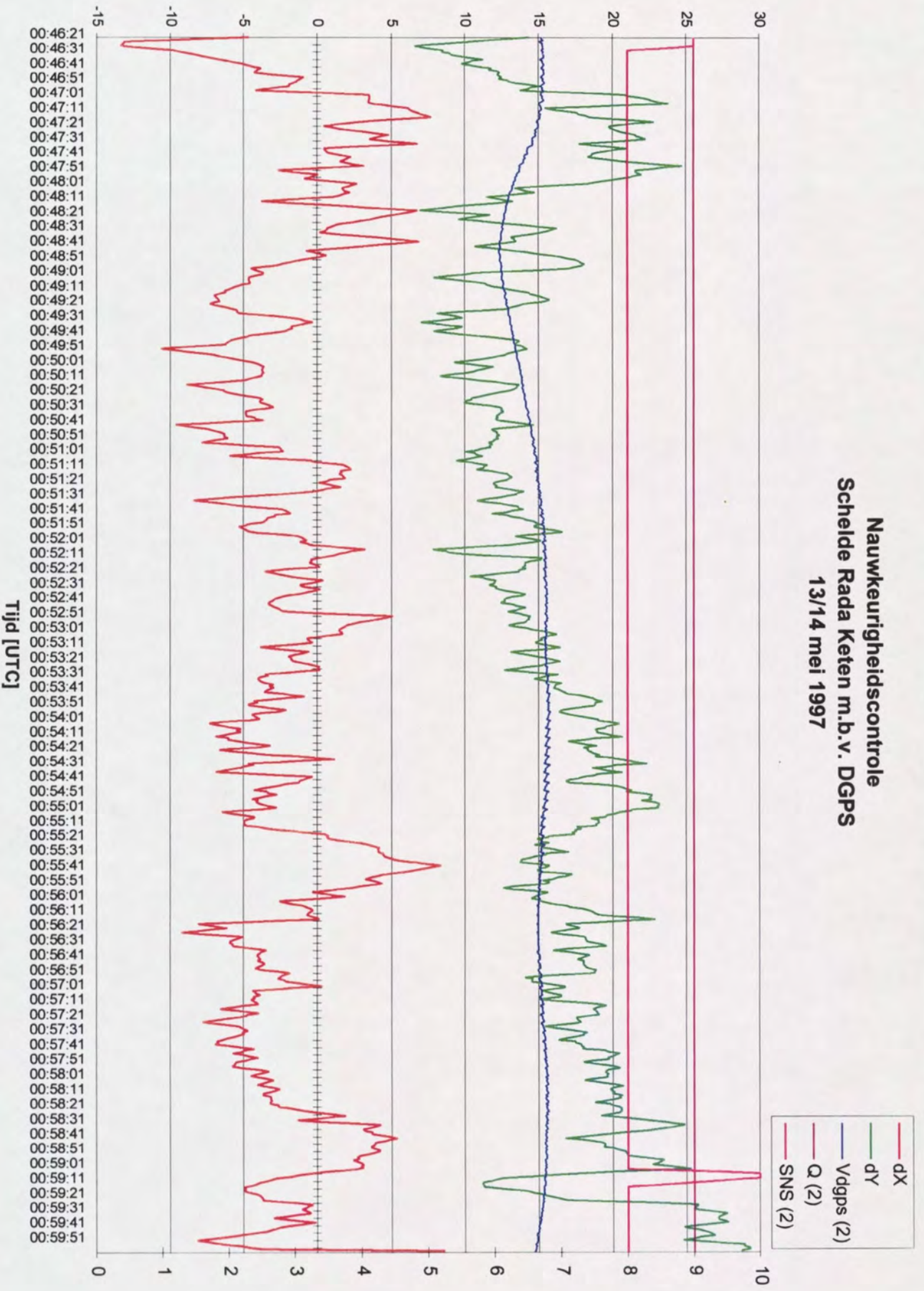
int00vl.xls

**Nauwkeurigheidsccontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**



Track op schaal detail

Nauwkeurigheidscntrole  
 Scheide Rada Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

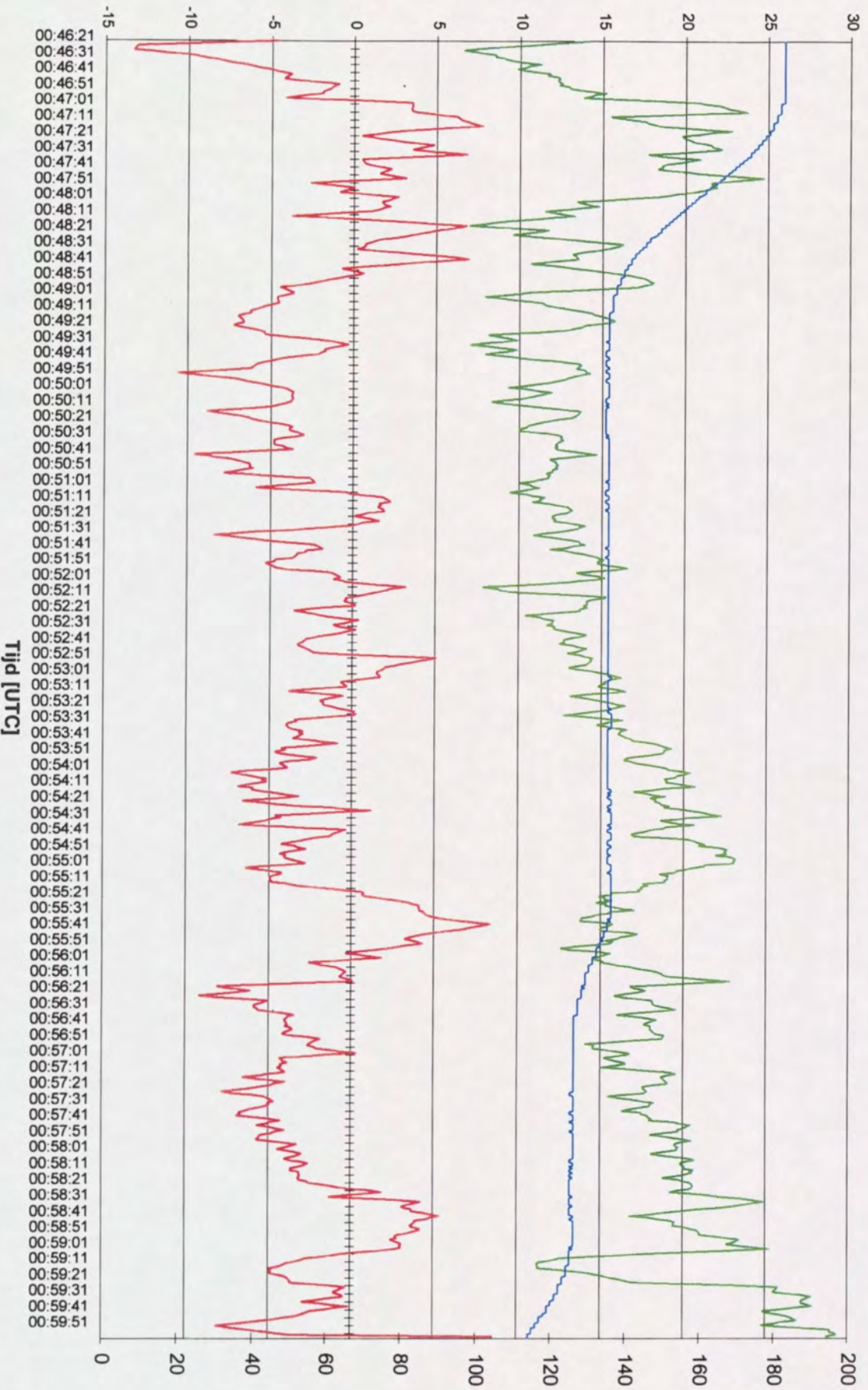


Tijd [UTC]

positie verschil

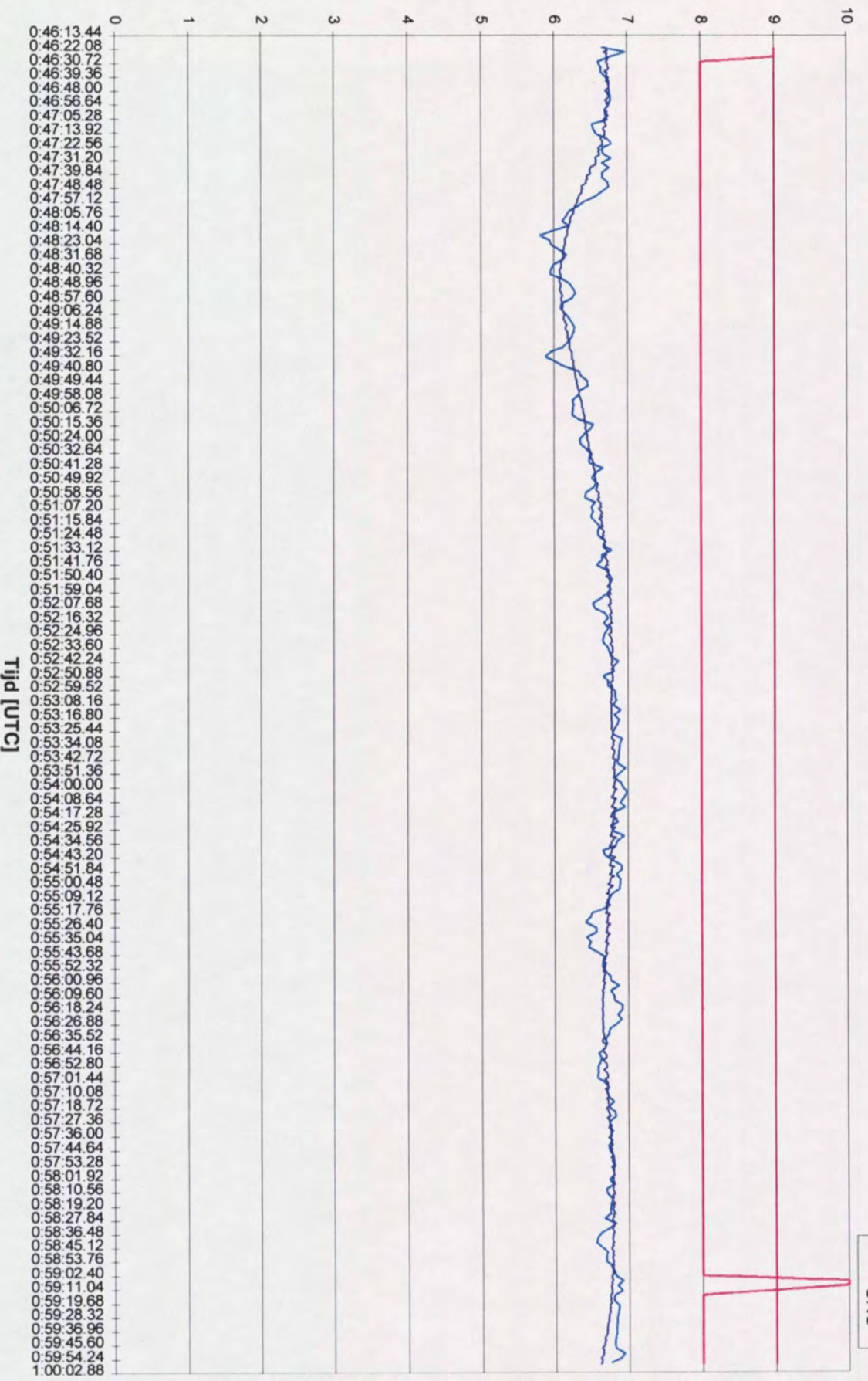
Int00tn.xls

Nauwkeurigheidscontrole  
Scheide Rada Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



dx  
dy  
C

Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Rada Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



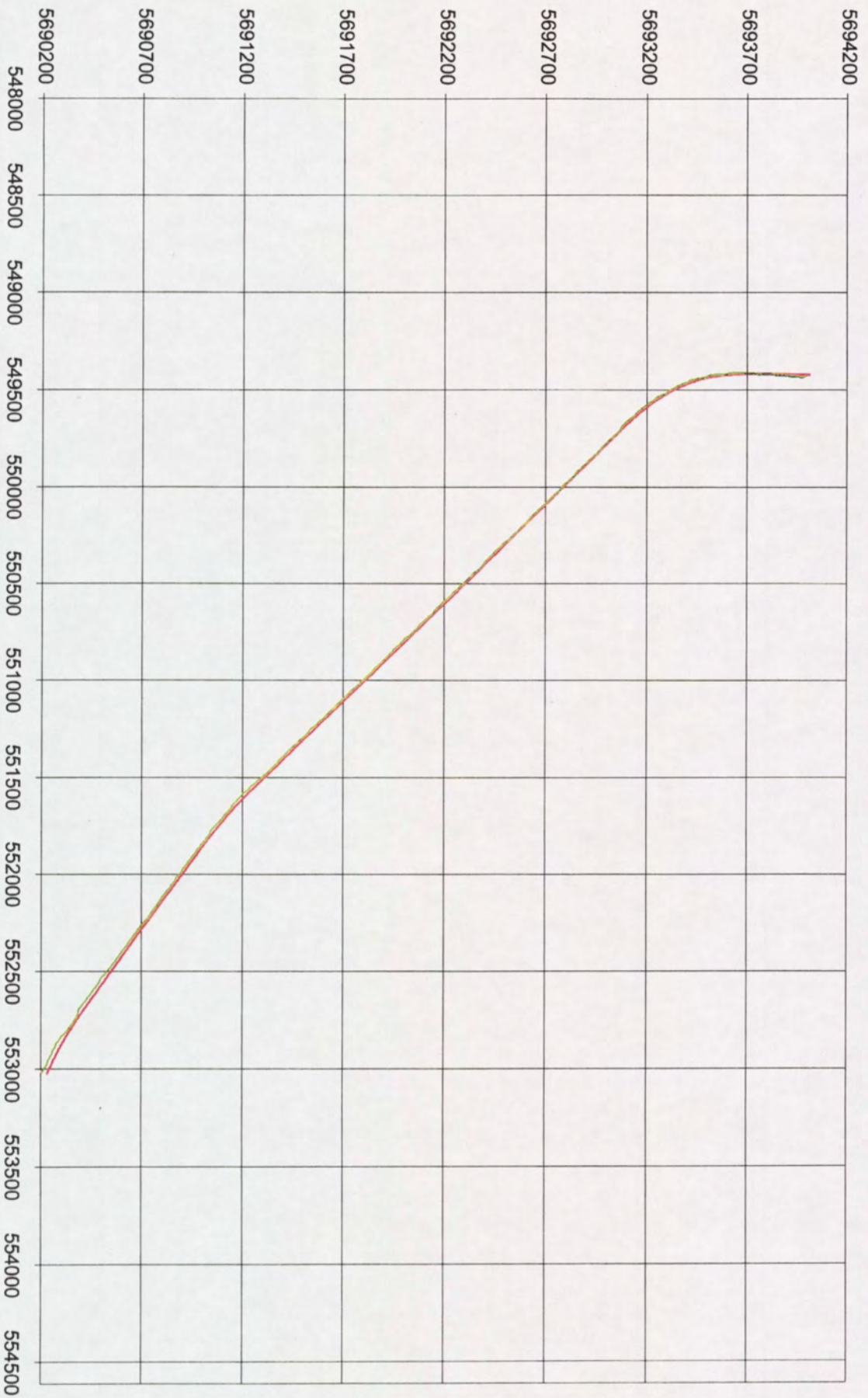
— V/srk  
 — V/dgps  
 — Q  
 — SNS

Tijd [UTC]

snellheids verschil

int00in.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



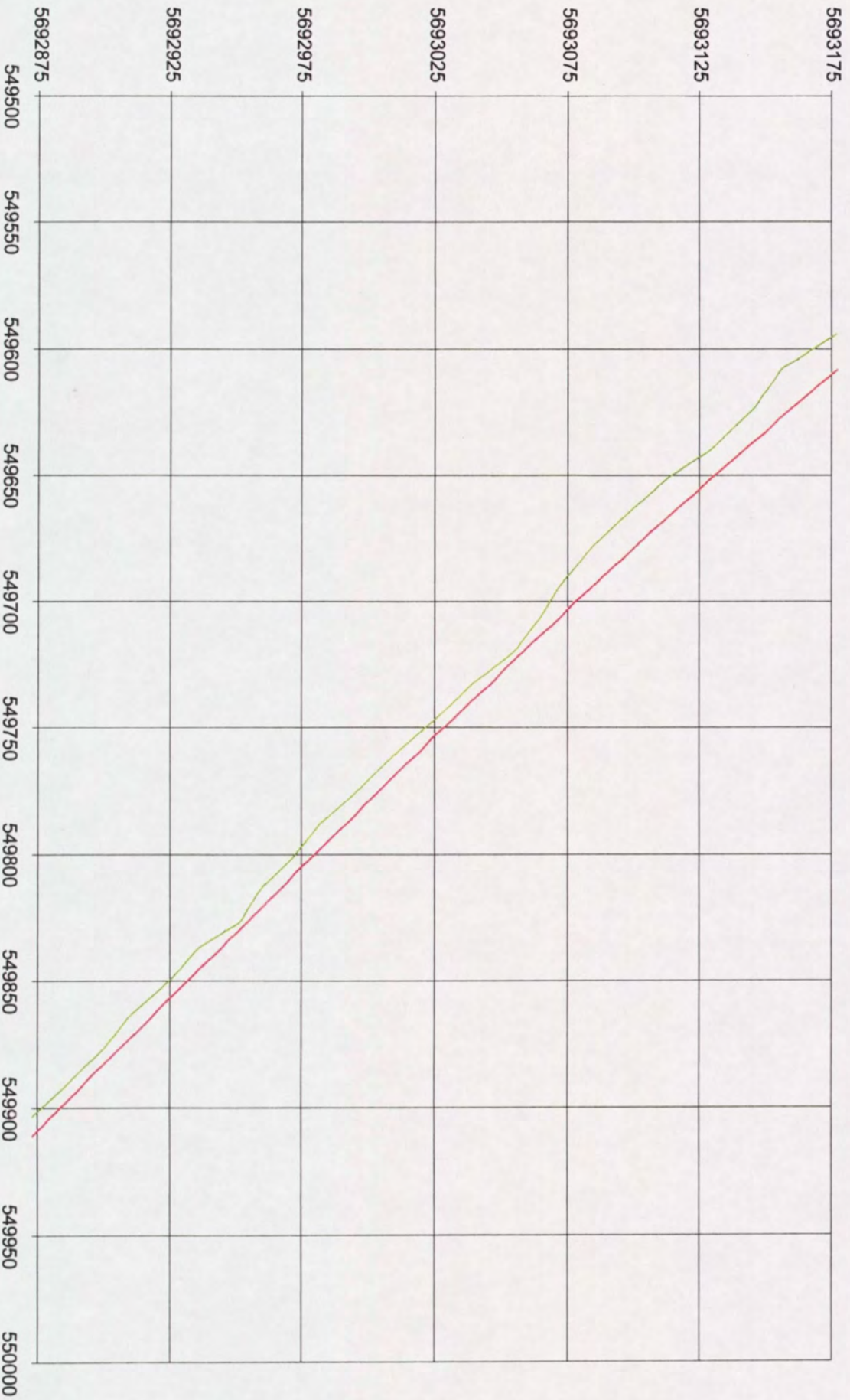
DGPS  
SRK

Track op schaal

int001n.xls



**Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**

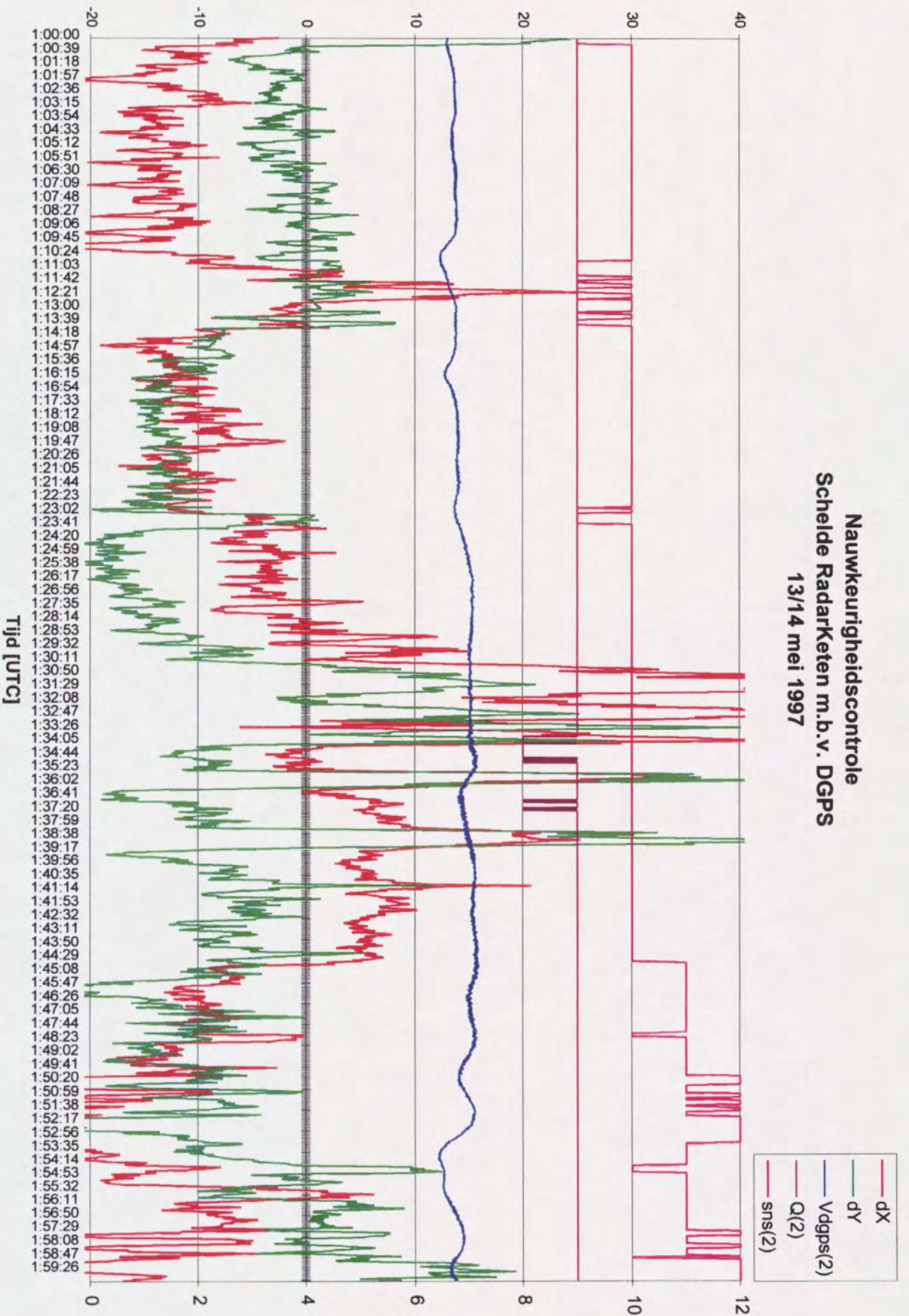


DGPS  
SRK

Track op schaal detail

int00tr.xls

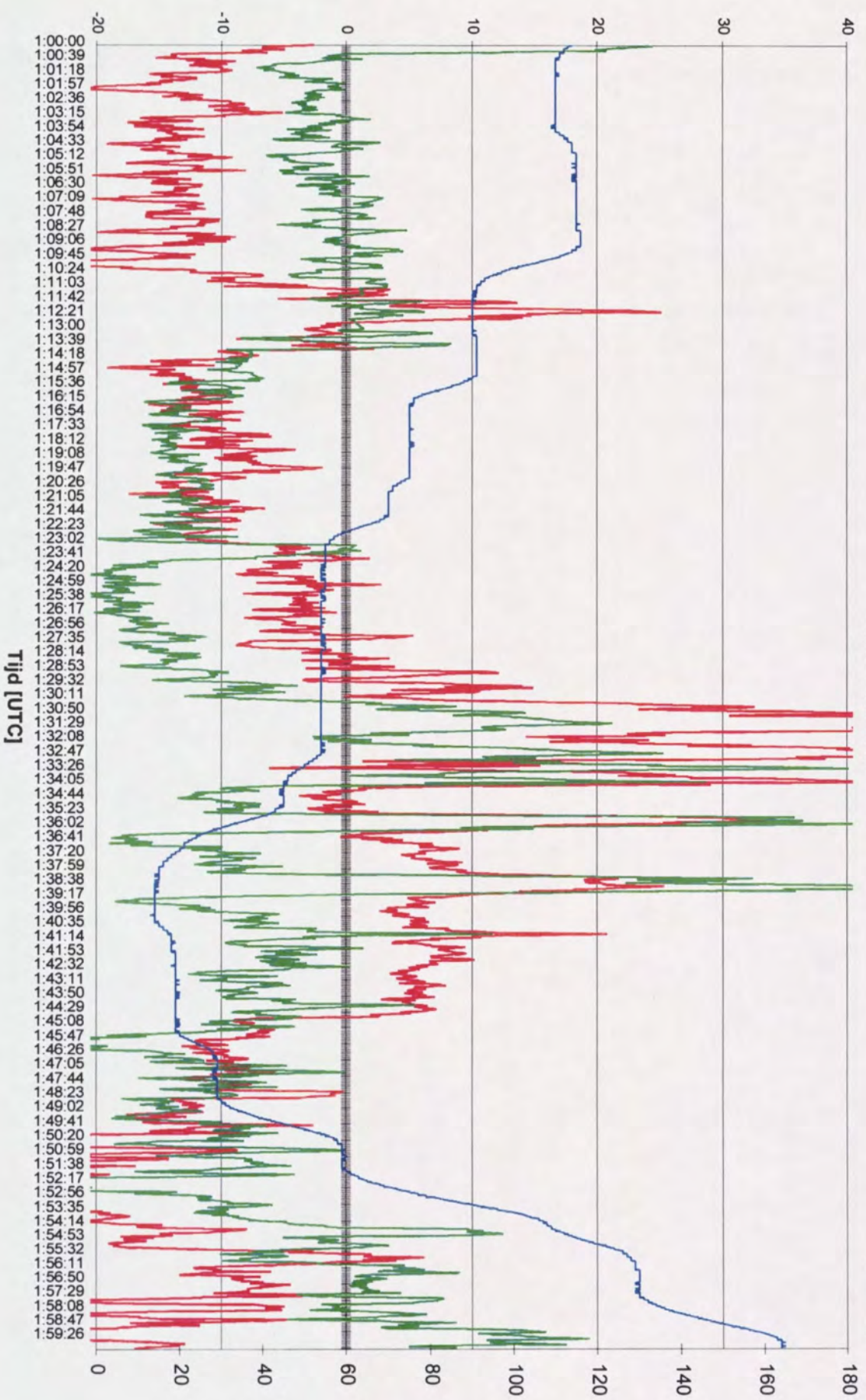
Nauwkeurigheidsccontrole  
 Scheide RadarKeten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil

int01rn.xls

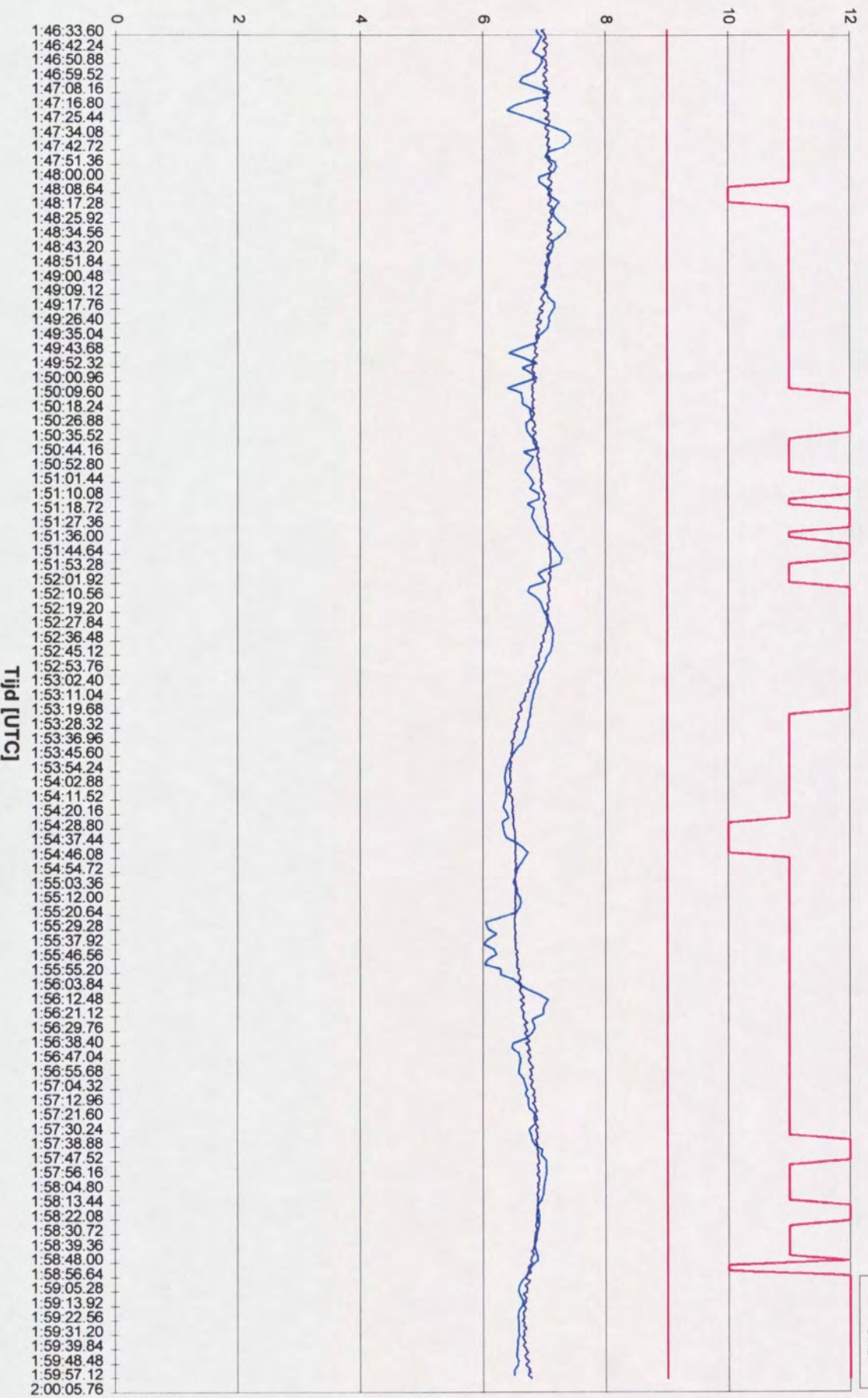
Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radarketen m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil (2)

int011n.xls

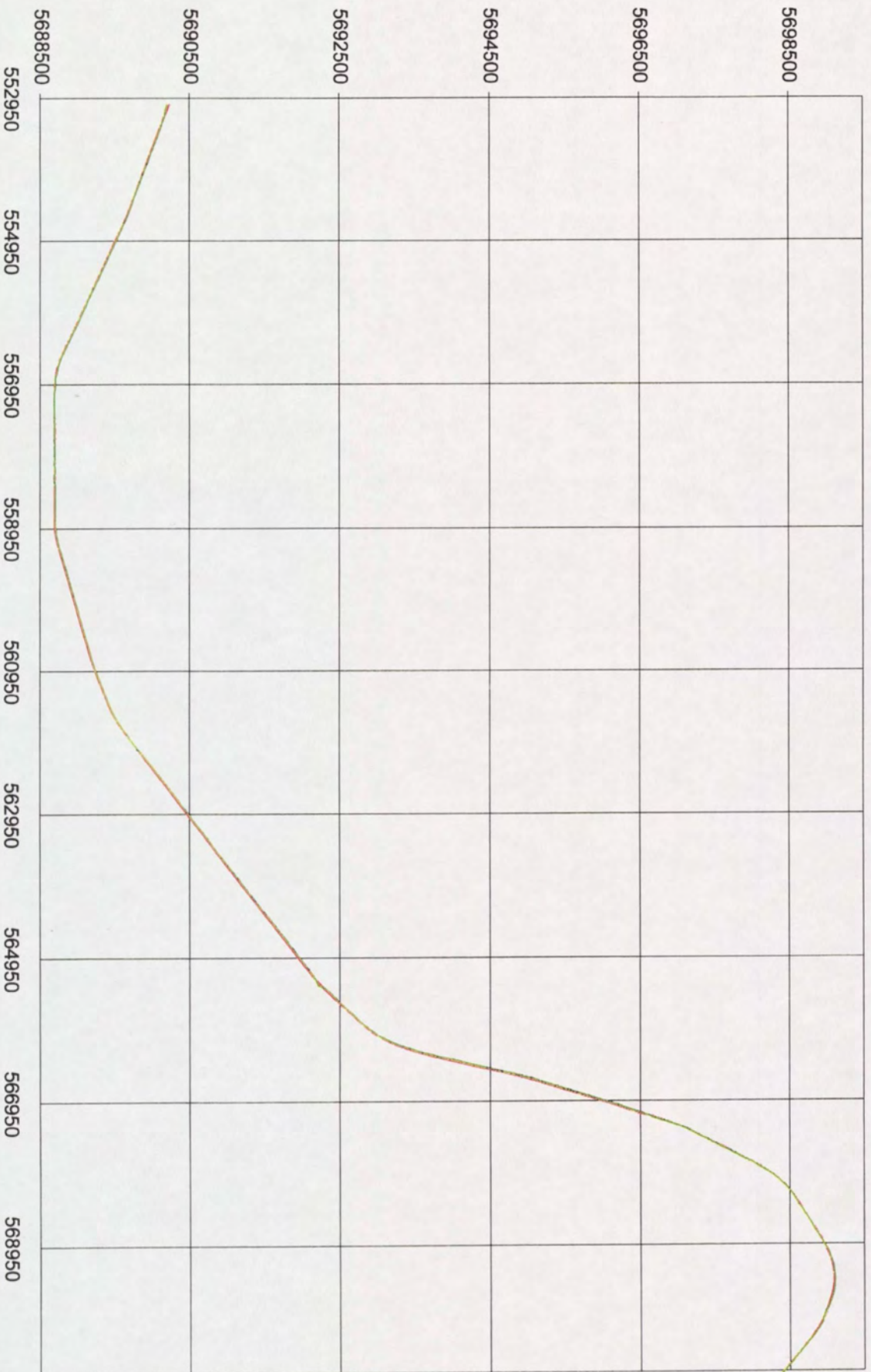
Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde RadarKeten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



snelheids verschil

into1tn.xls

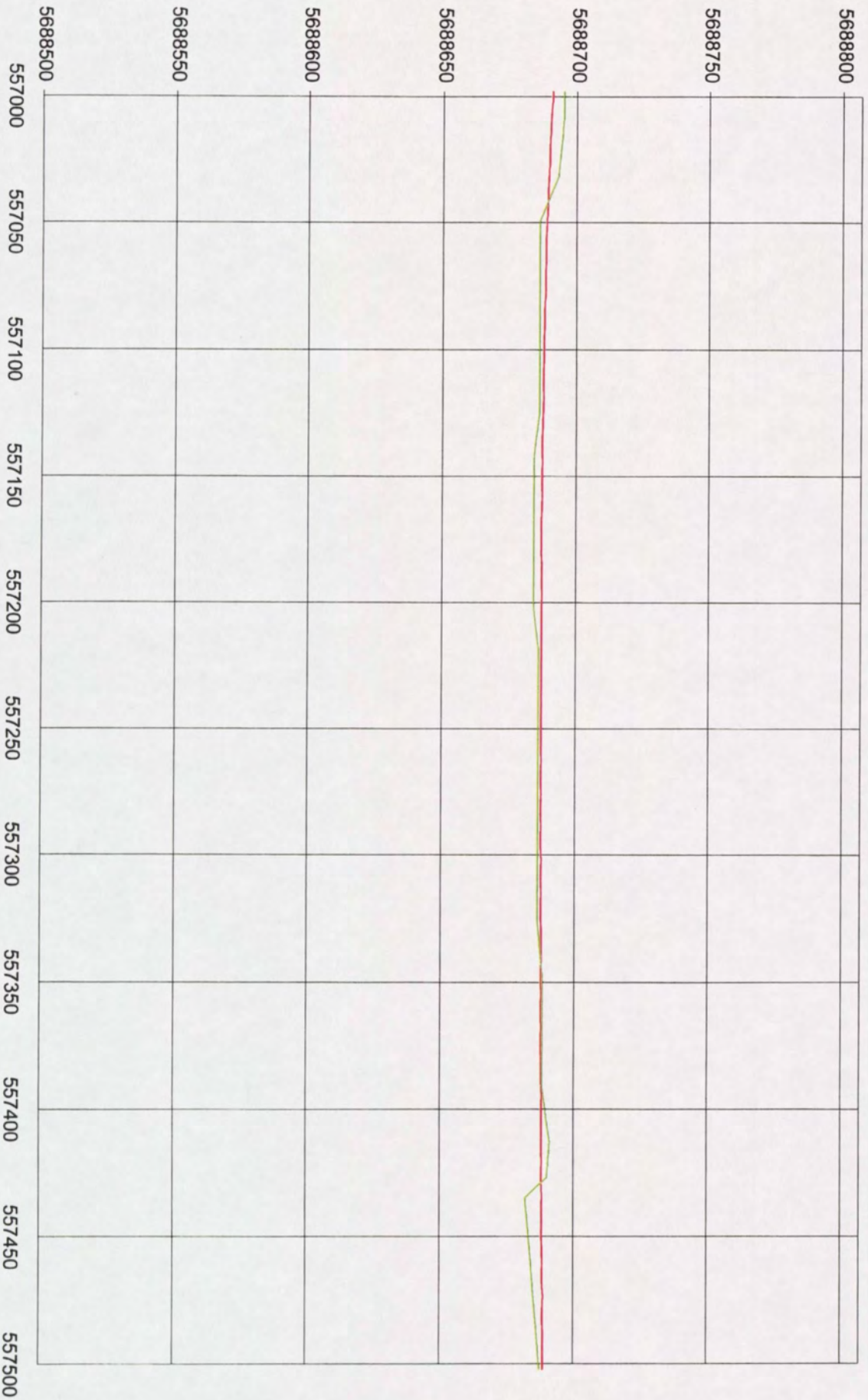
Nauwkeurighheidscontrole  
Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



Track op schaal

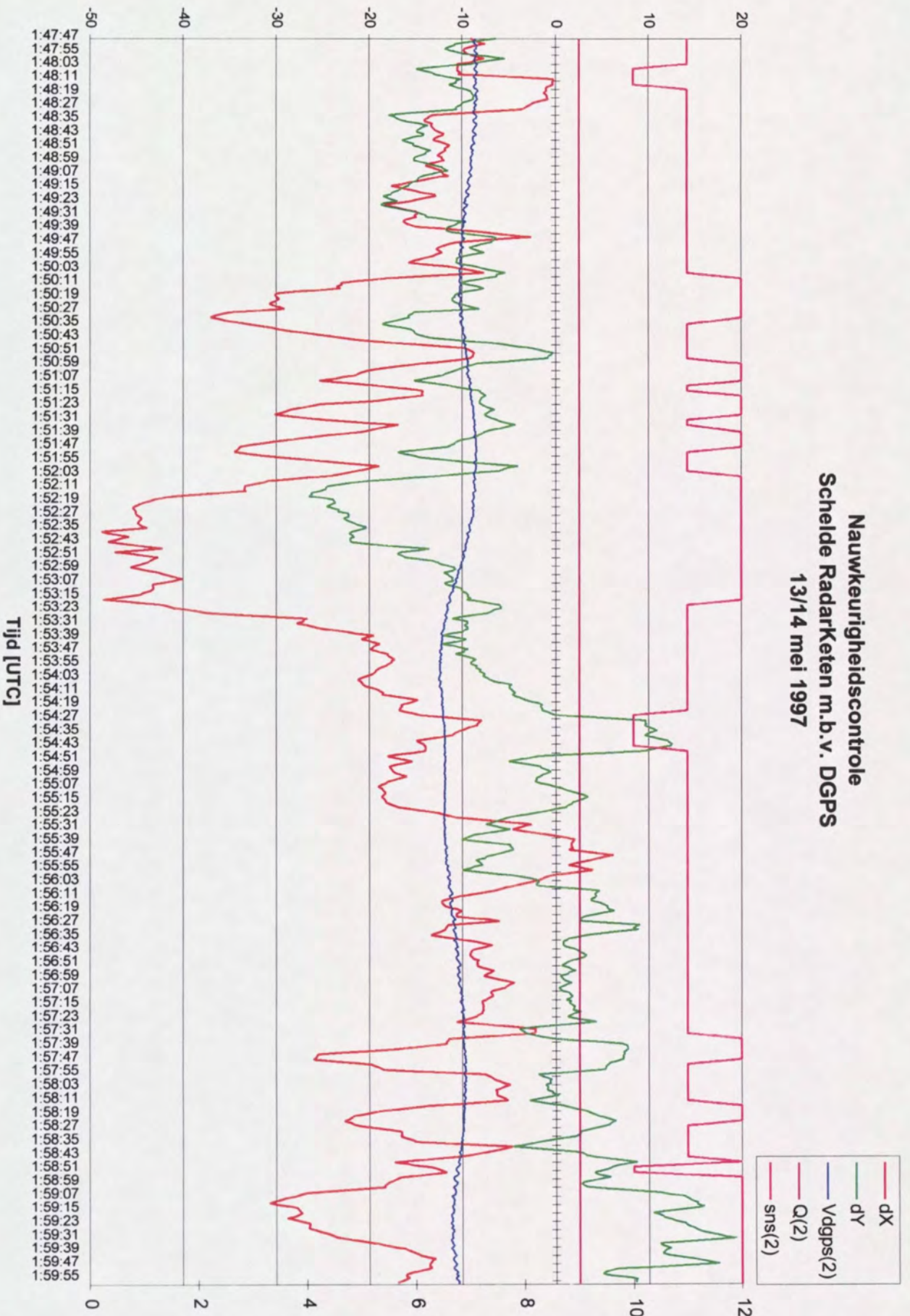
int01tn.xls

**Nauwkeurigheidscontrolle  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**



— DGPS  
— SRK

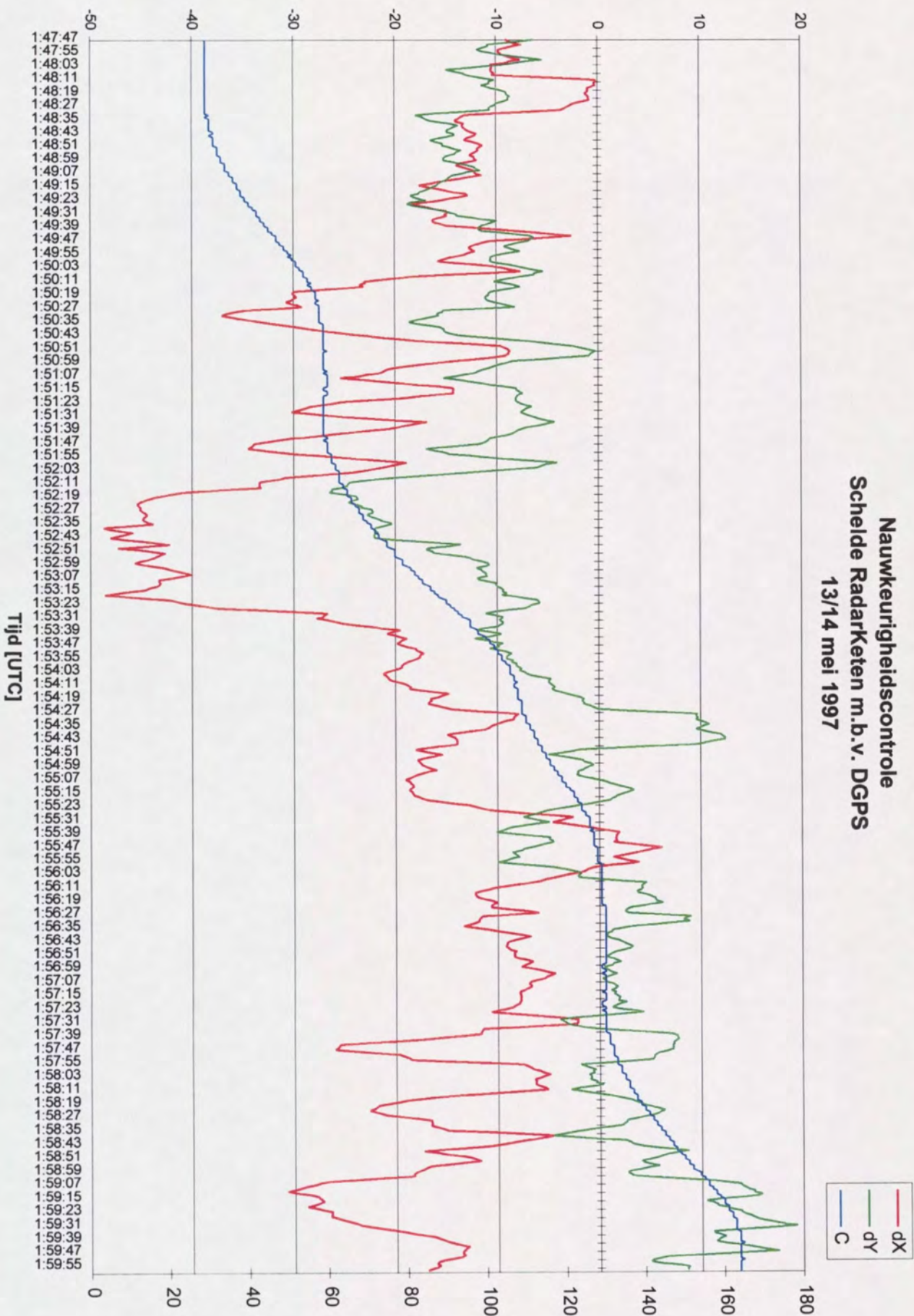
Nauwkeurigheidscntrole  
 Scheide Radarketen m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil vanaf 014747

int01in.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
 Schelde Radarketen m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

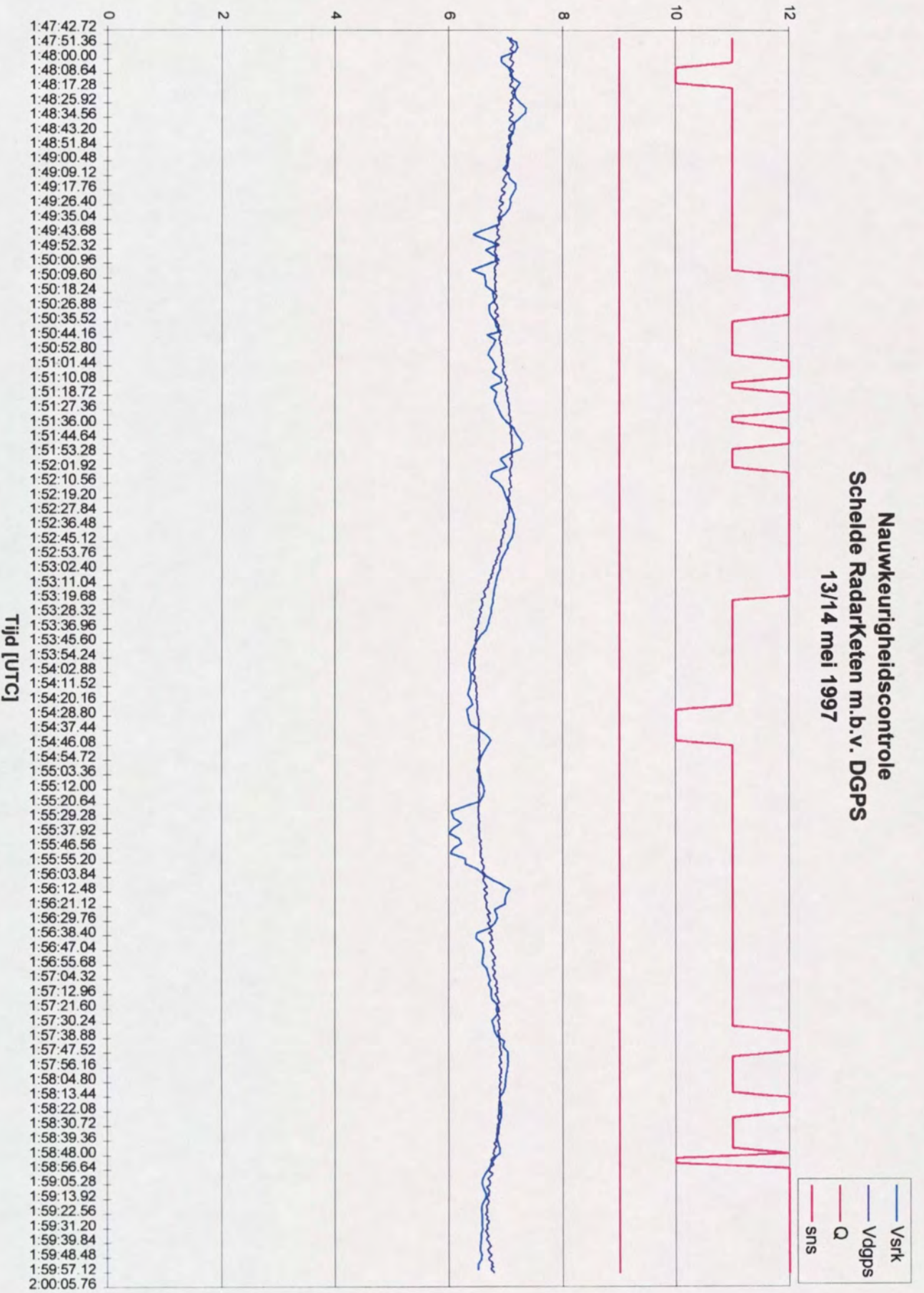


positie verschil vanaf 014747 2

int01tn.xls



Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radarketen m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

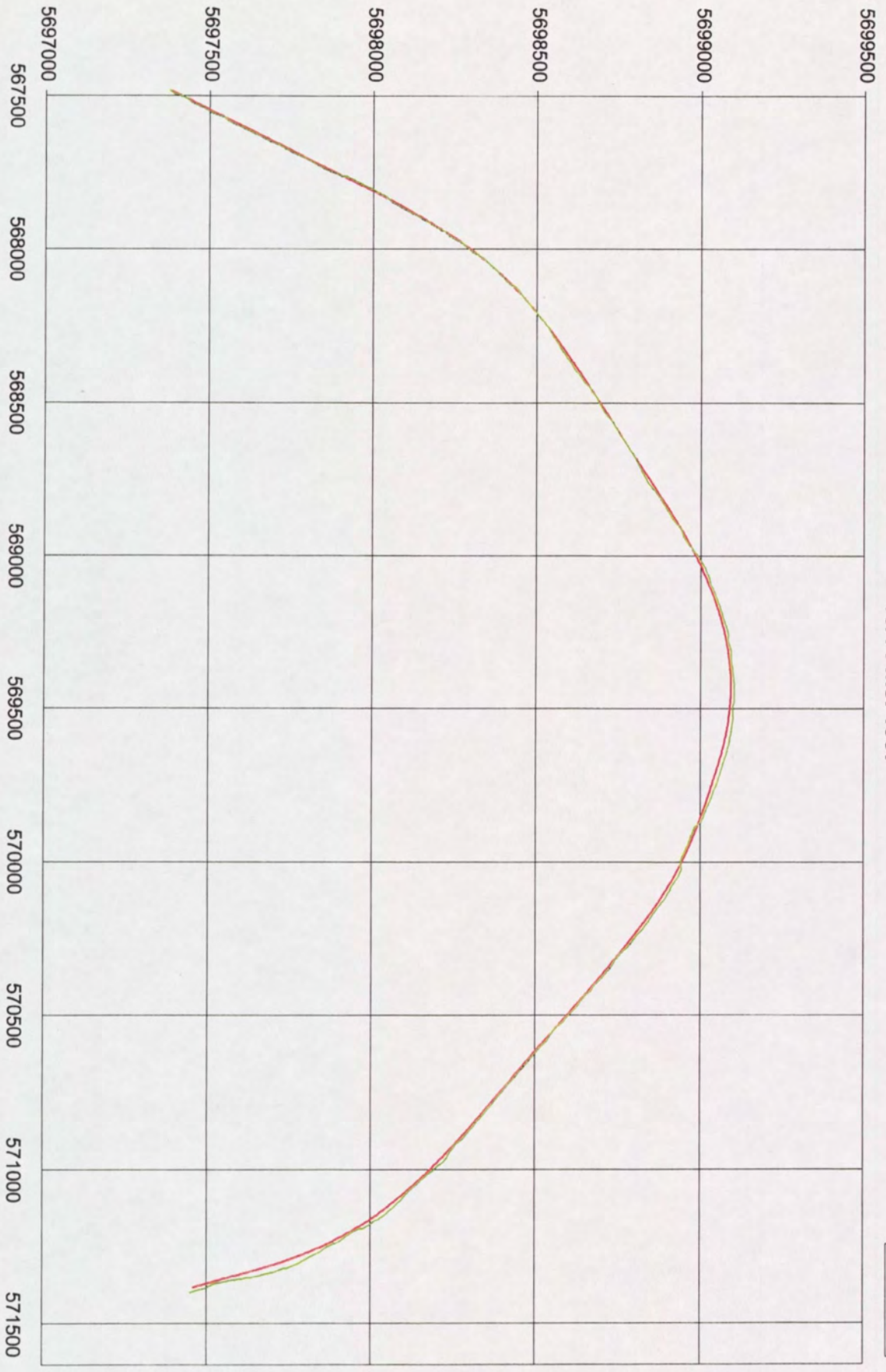


Tijd [UTC]

snellheids verschil vanaf 014747

int01rn.xls

Nauwkeurigheidscronole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

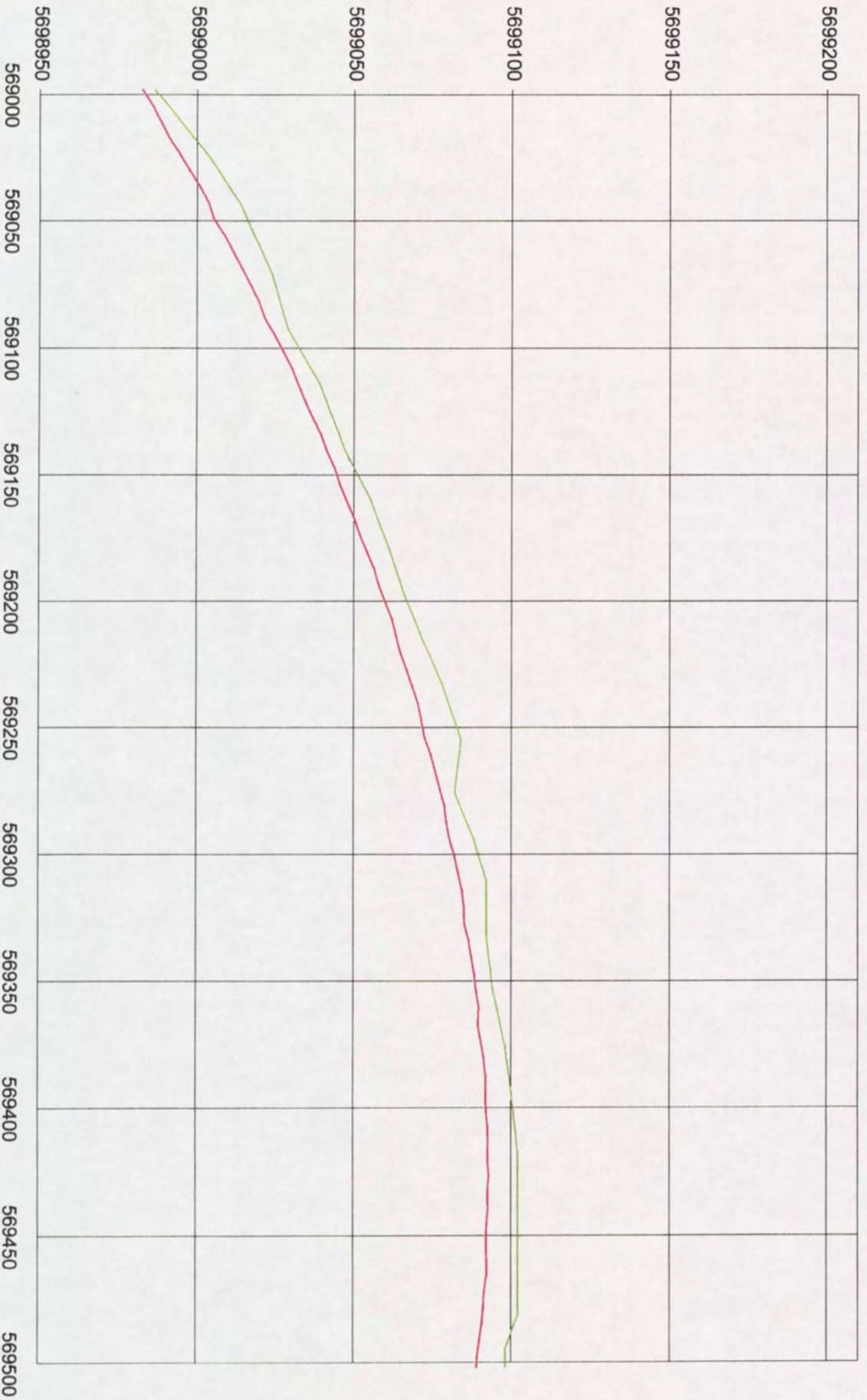


DGPS  
SRK

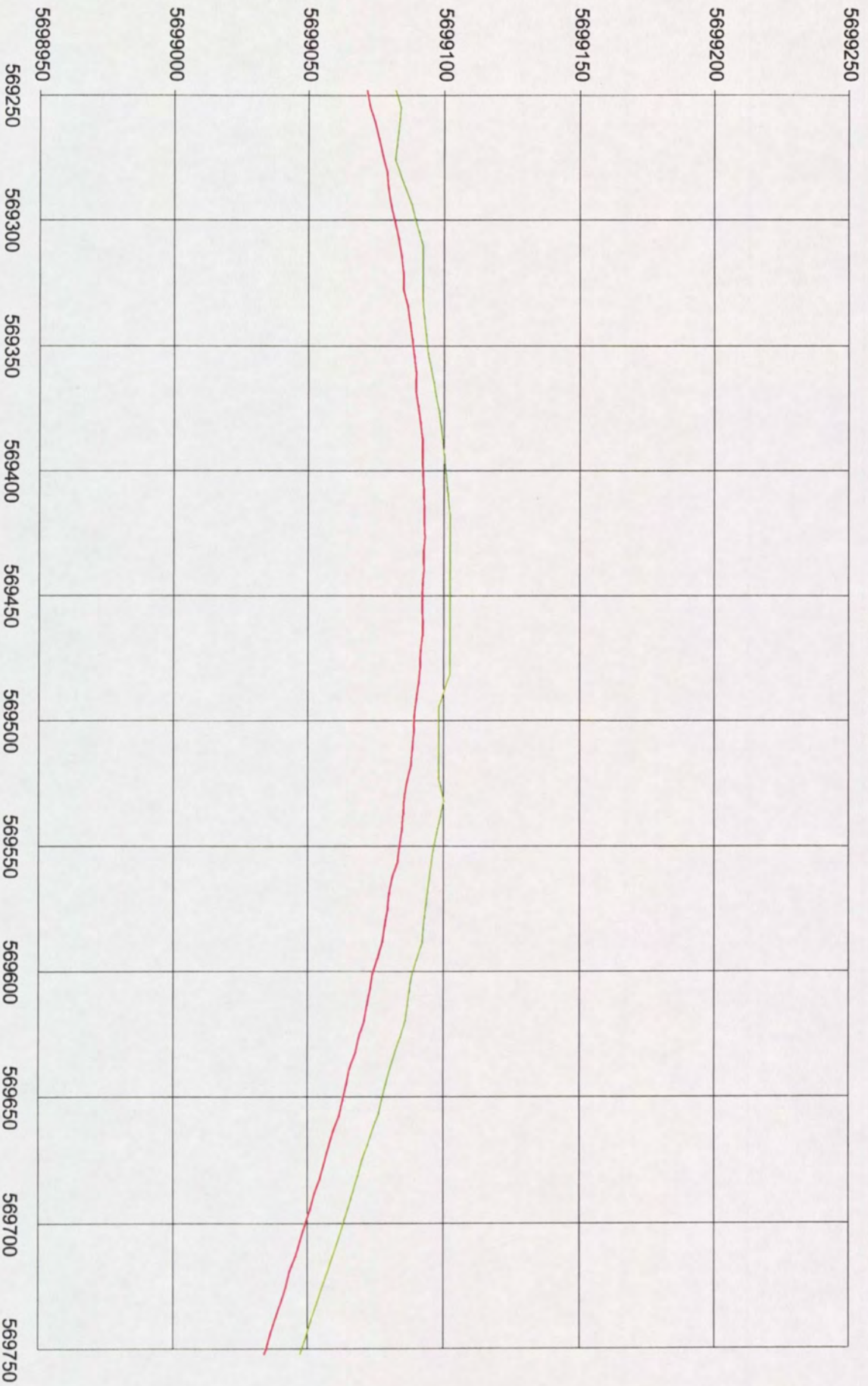
Track op schaal vanaf014747

int01tn.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

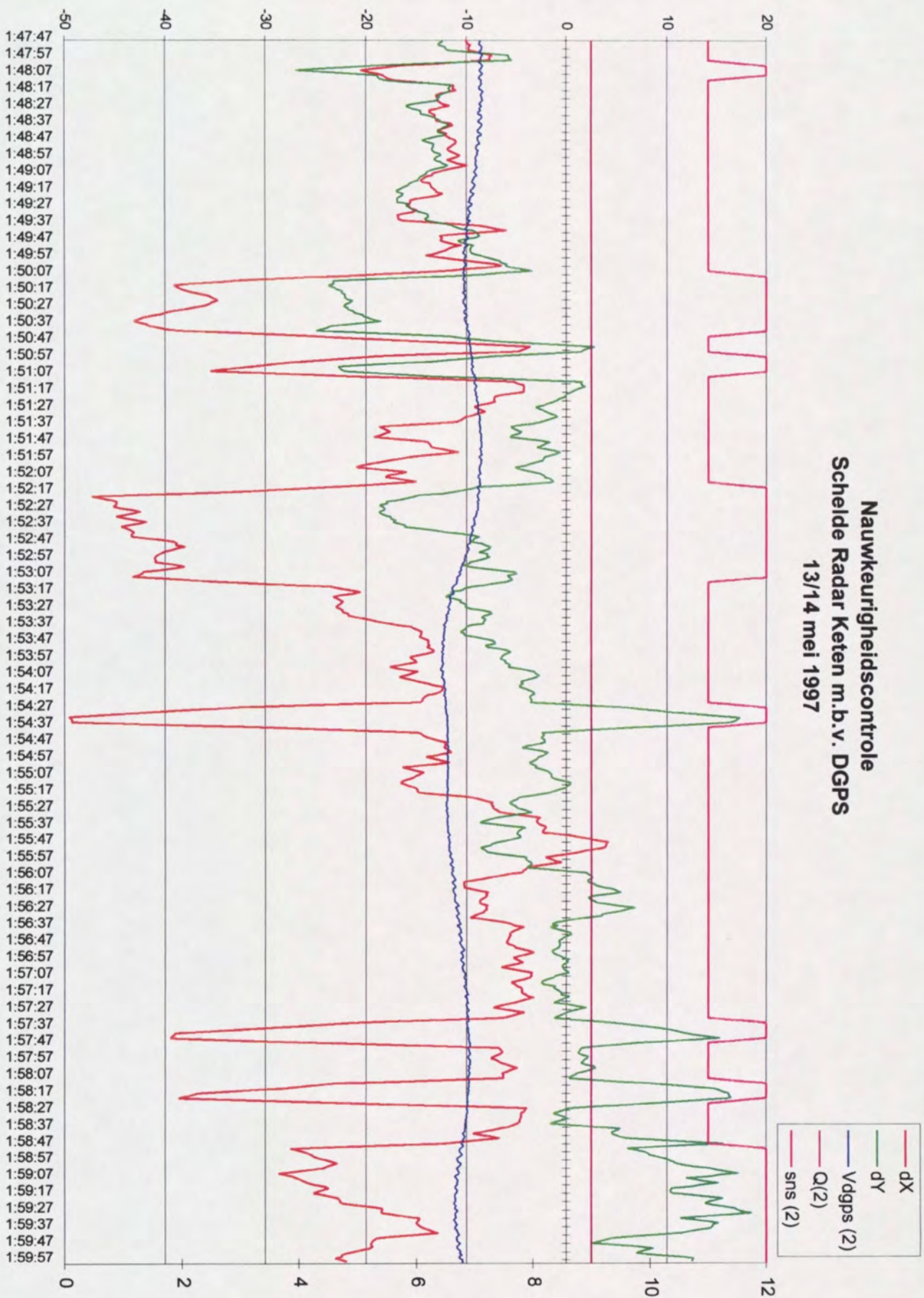


Nauwkeurigheidscontrolle  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



DGPS  
SRK

Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

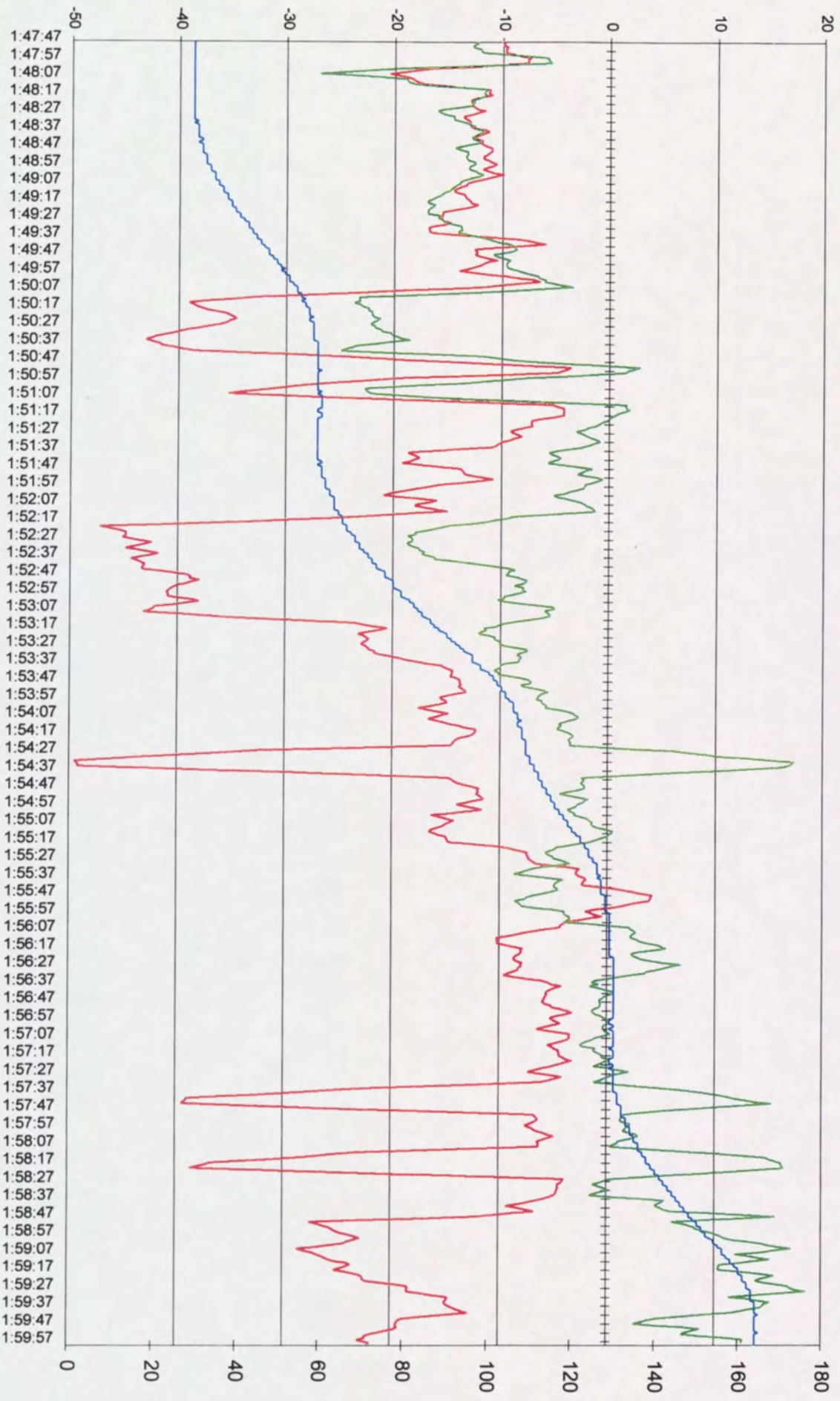
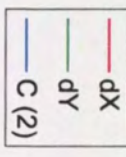


Tijd [UTC]

positie verschil

int01zv.xls

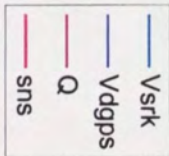
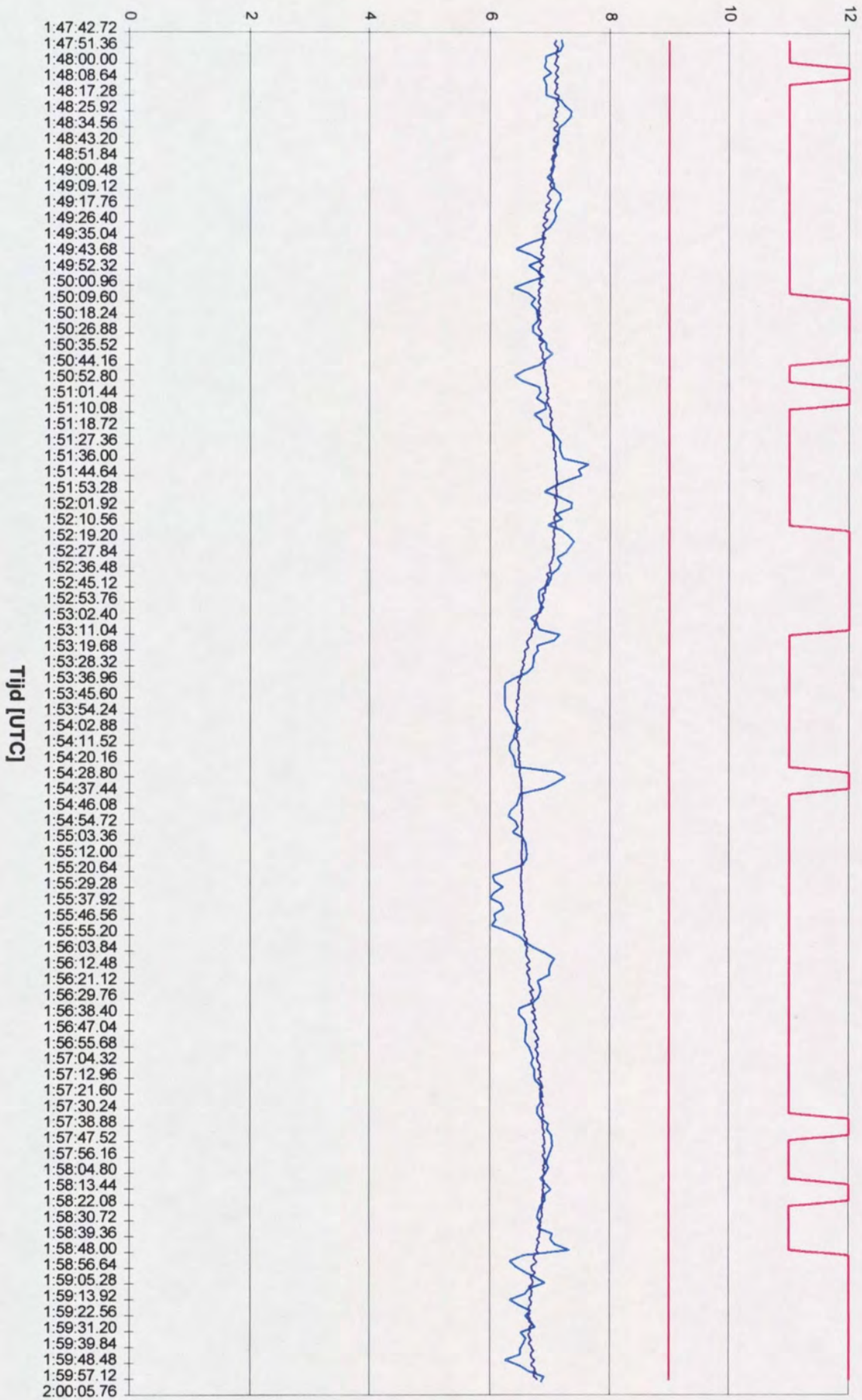
Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil (2)

Tijd [UTC]

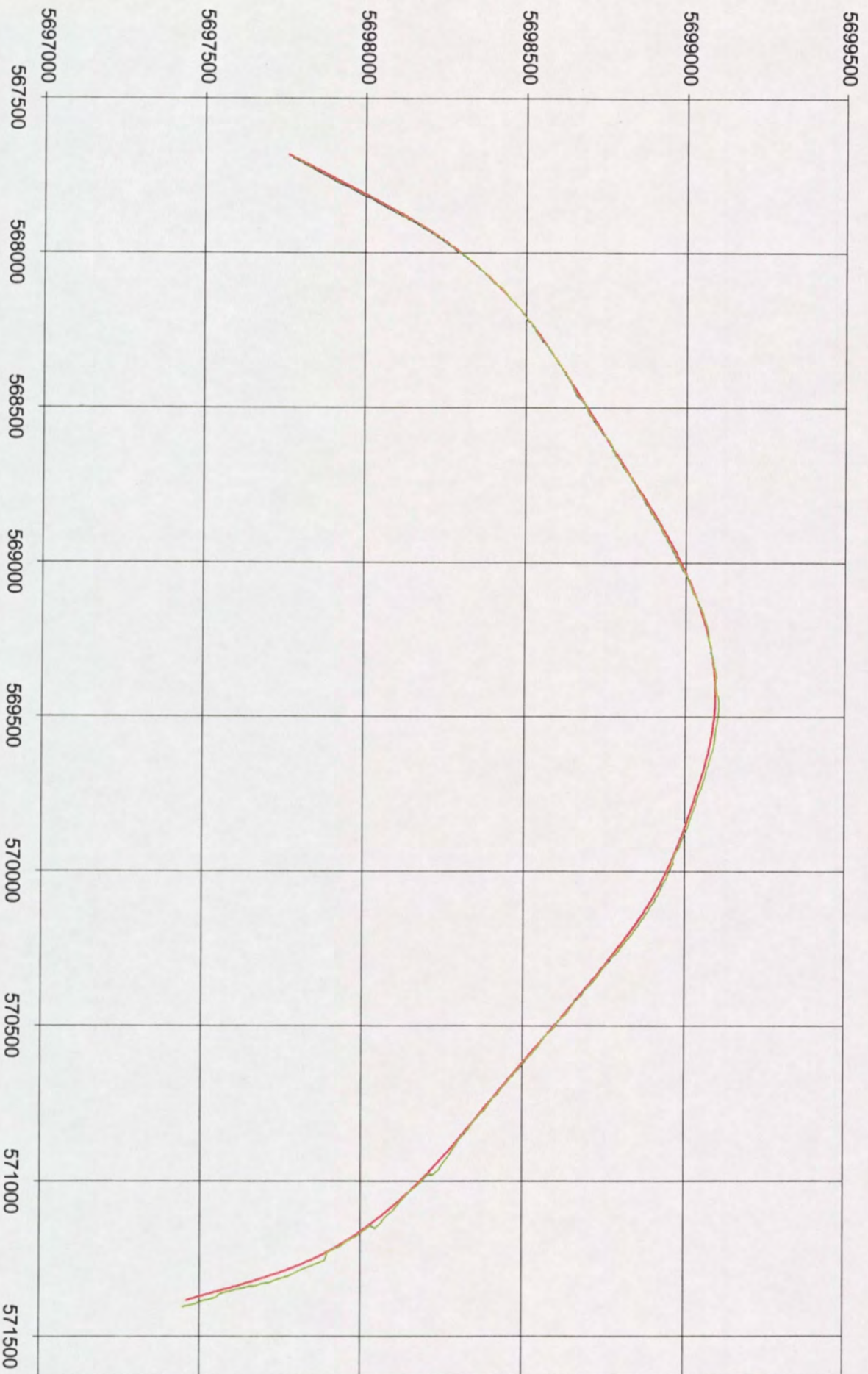
Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



snellheids verschil

int01zv.xls

**Nauwkeurighheidscontrole  
Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**



— DGPS  
— SRK

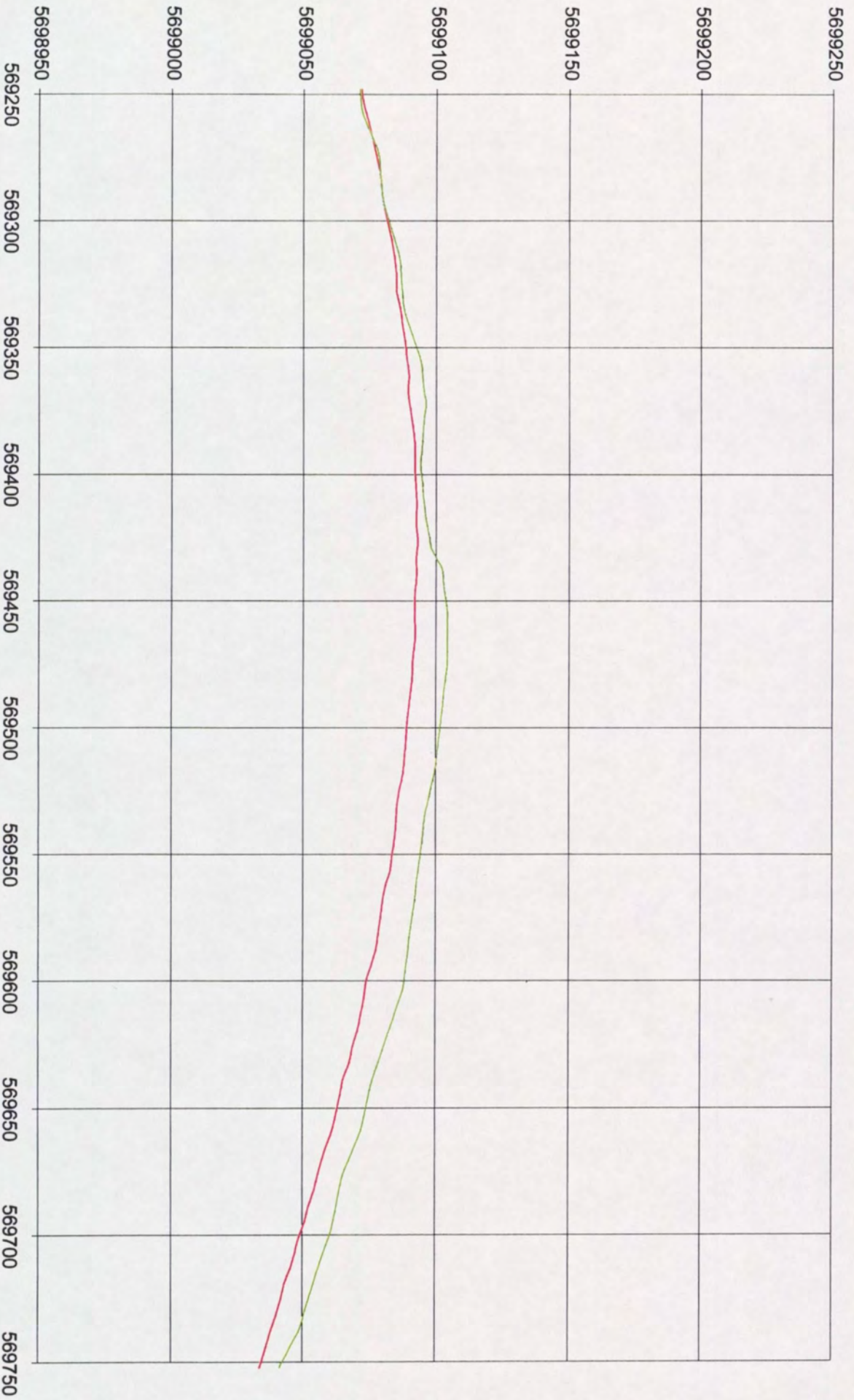
Track op schaal

int01zv.xls



Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

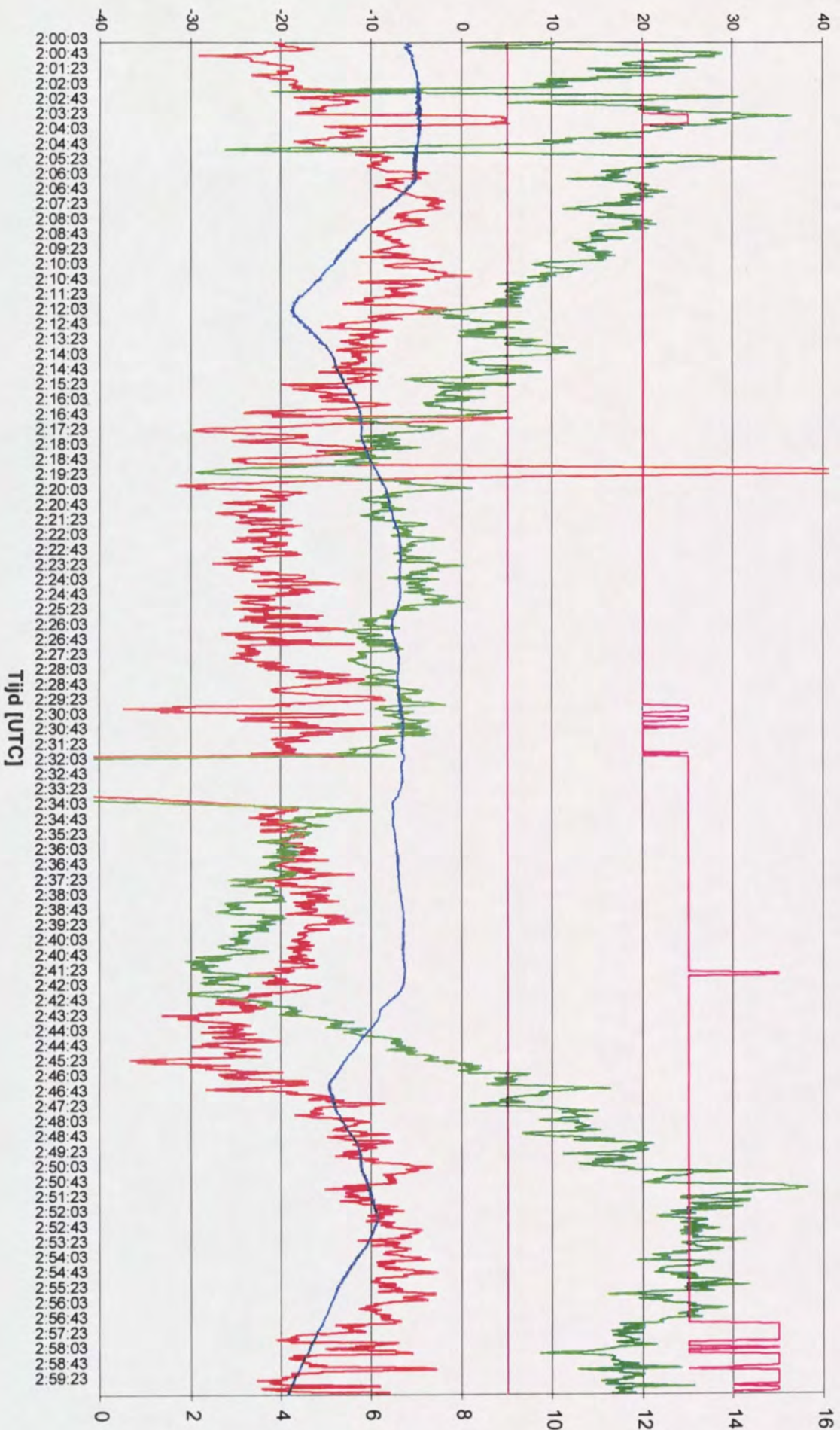
DGPS  
SRK



Track op schaal detail

int01zv.xls

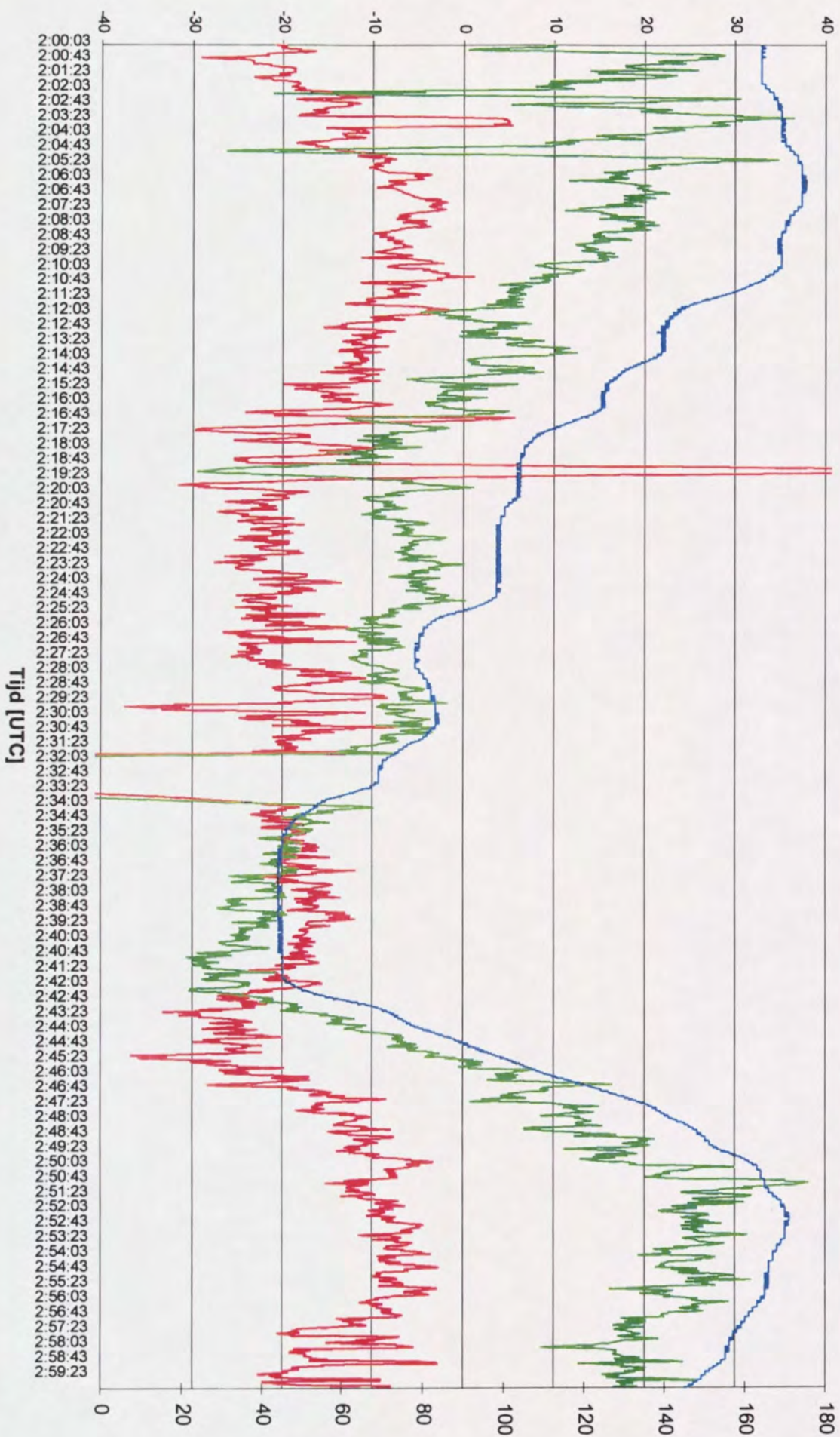
Nauwkeurigheidscntrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil

Int02zv.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

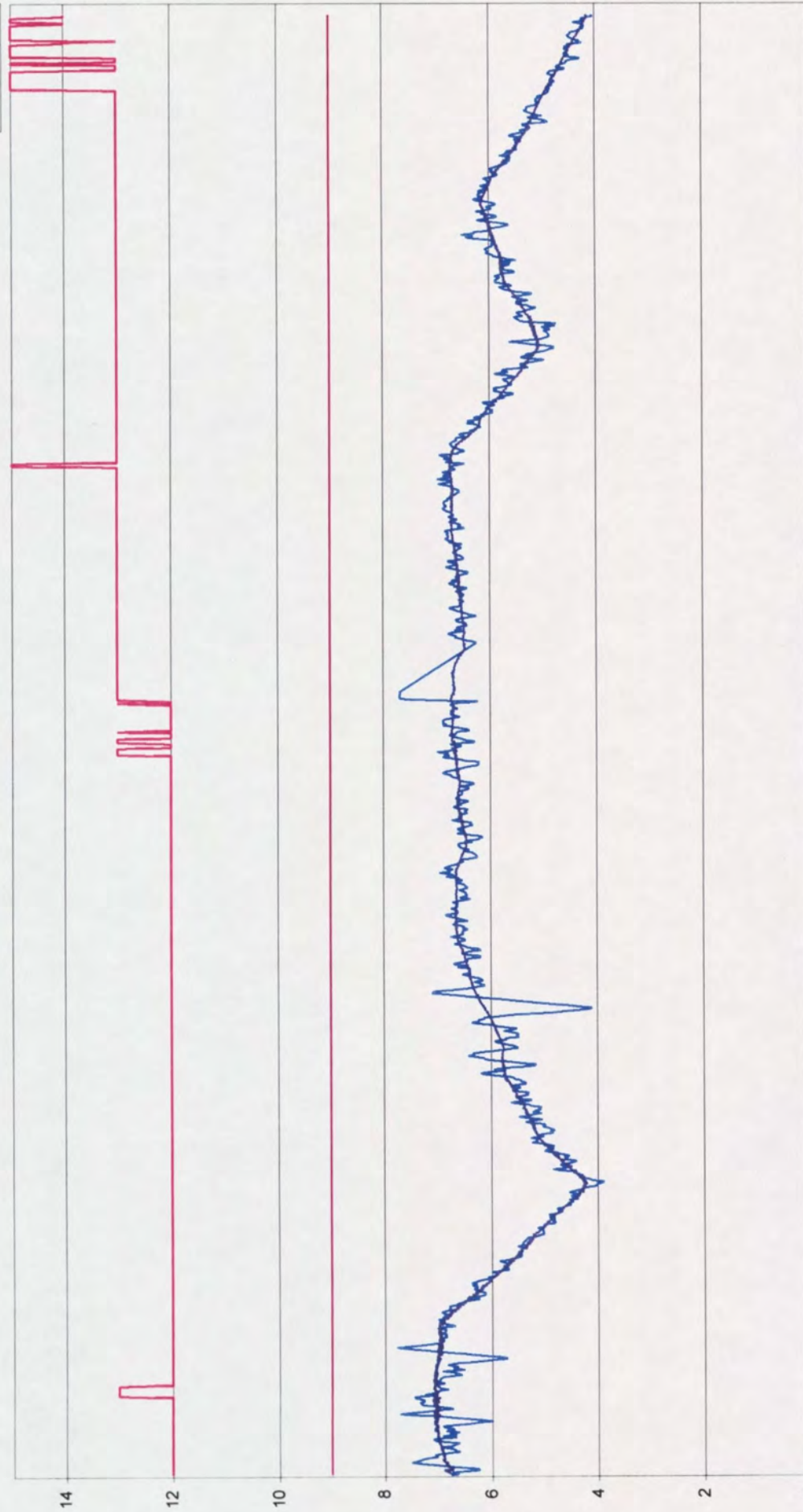


positie verschil (2)

int02zv.xls

Nauwkeurighedscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

Vsrk  
 Vdgps  
 Q  
 sns



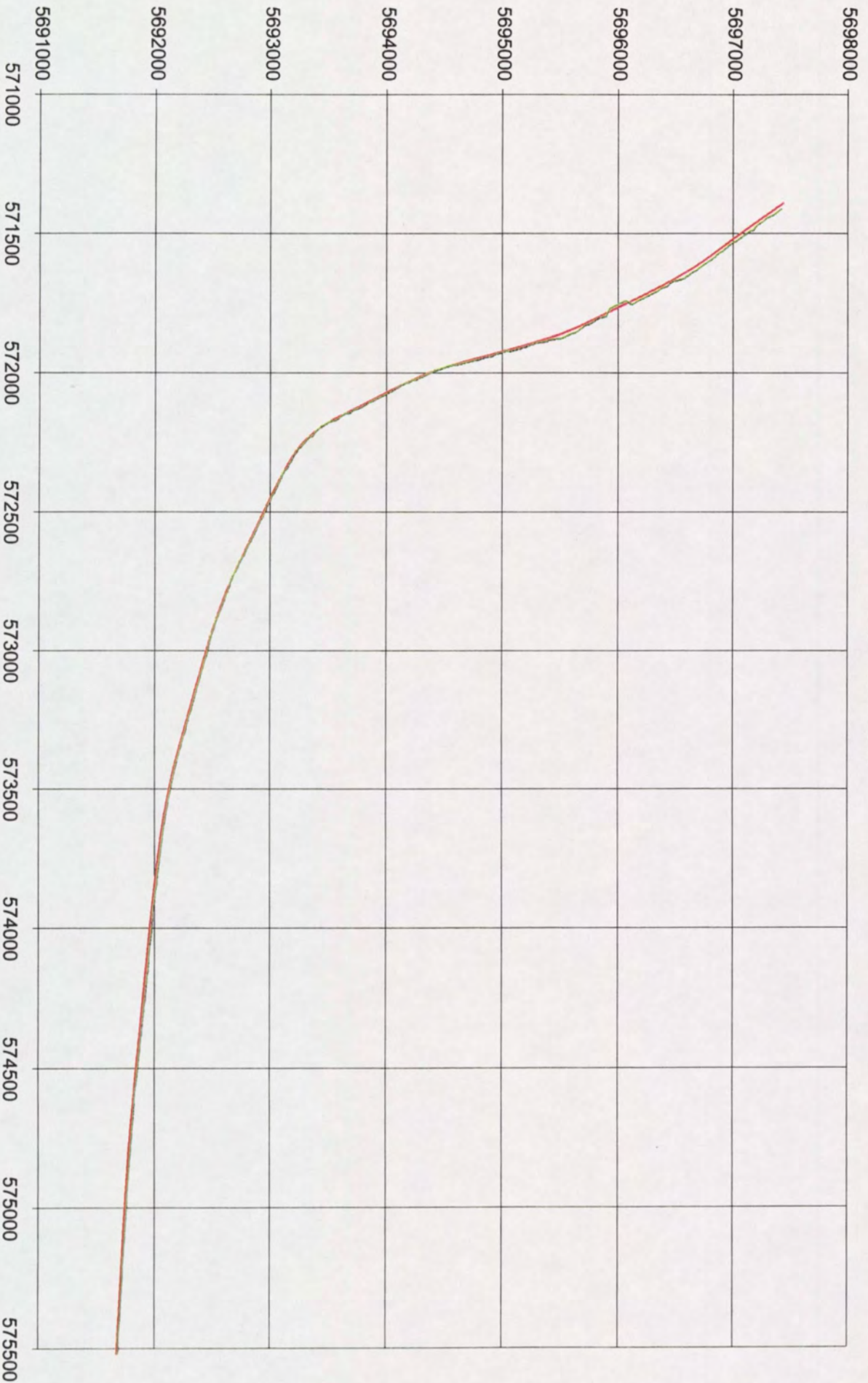
1:59:57.12  
 2:00:40.32  
 2:01:23.52  
 2:02:06.72  
 2:02:49.92  
 2:03:33.12  
 2:04:16.32  
 2:04:59.52  
 2:05:42.72  
 2:06:25.92  
 2:07:09.12  
 2:07:52.32  
 2:08:35.52  
 2:09:18.72  
 2:10:01.92  
 2:10:45.12  
 2:11:28.32  
 2:12:11.52  
 2:12:54.72  
 2:13:37.92  
 2:14:21.12  
 2:15:04.32  
 2:15:47.52  
 2:16:30.72  
 2:17:13.92  
 2:17:57.12  
 2:18:40.32  
 2:19:23.52  
 2:20:06.72  
 2:20:49.92  
 2:21:33.12  
 2:22:16.32  
 2:22:59.52  
 2:23:42.72  
 2:24:25.92  
 2:25:09.12  
 2:25:52.32  
 2:26:35.52  
 2:27:18.72  
 2:28:01.92  
 2:28:45.12  
 2:29:28.32  
 2:30:11.52  
 2:30:54.72  
 2:31:37.92  
 2:32:21.12  
 2:33:04.32  
 2:33:47.52  
 2:34:30.72  
 2:35:13.92  
 2:35:57.12  
 2:36:40.32  
 2:37:23.52  
 2:38:06.72  
 2:38:49.92  
 2:39:33.12  
 2:40:16.32  
 2:40:59.52  
 2:41:42.72  
 2:42:25.92  
 2:43:09.12  
 2:43:52.32  
 2:44:35.52  
 2:45:18.72  
 2:46:01.92  
 2:46:45.12  
 2:47:28.32  
 2:48:11.52  
 2:48:54.72  
 2:49:37.92  
 2:50:21.12  
 2:51:04.32  
 2:51:47.52  
 2:52:30.72  
 2:53:13.92  
 2:53:57.12  
 2:54:40.32  
 2:55:23.52  
 2:56:06.72  
 2:56:49.92  
 2:57:33.12  
 2:58:16.32  
 2:58:59.52  
 2:59:42.72  
 3:00:25.92

Tijd [UTC]

snelheids verschil

int02zv.xls

Nauwkeurigheidscontrolle  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

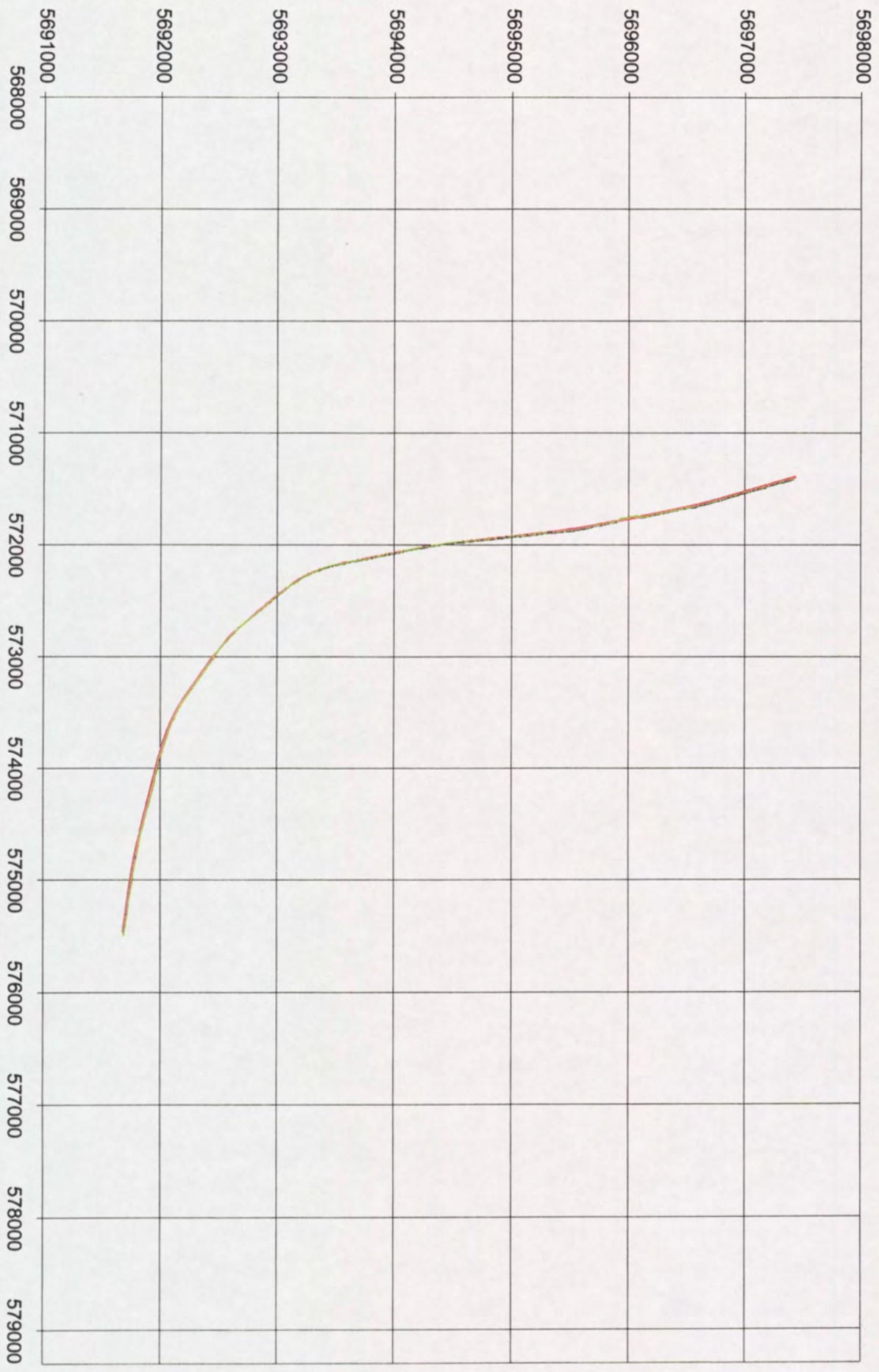


DGPS  
SRK

Track

int02zv.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

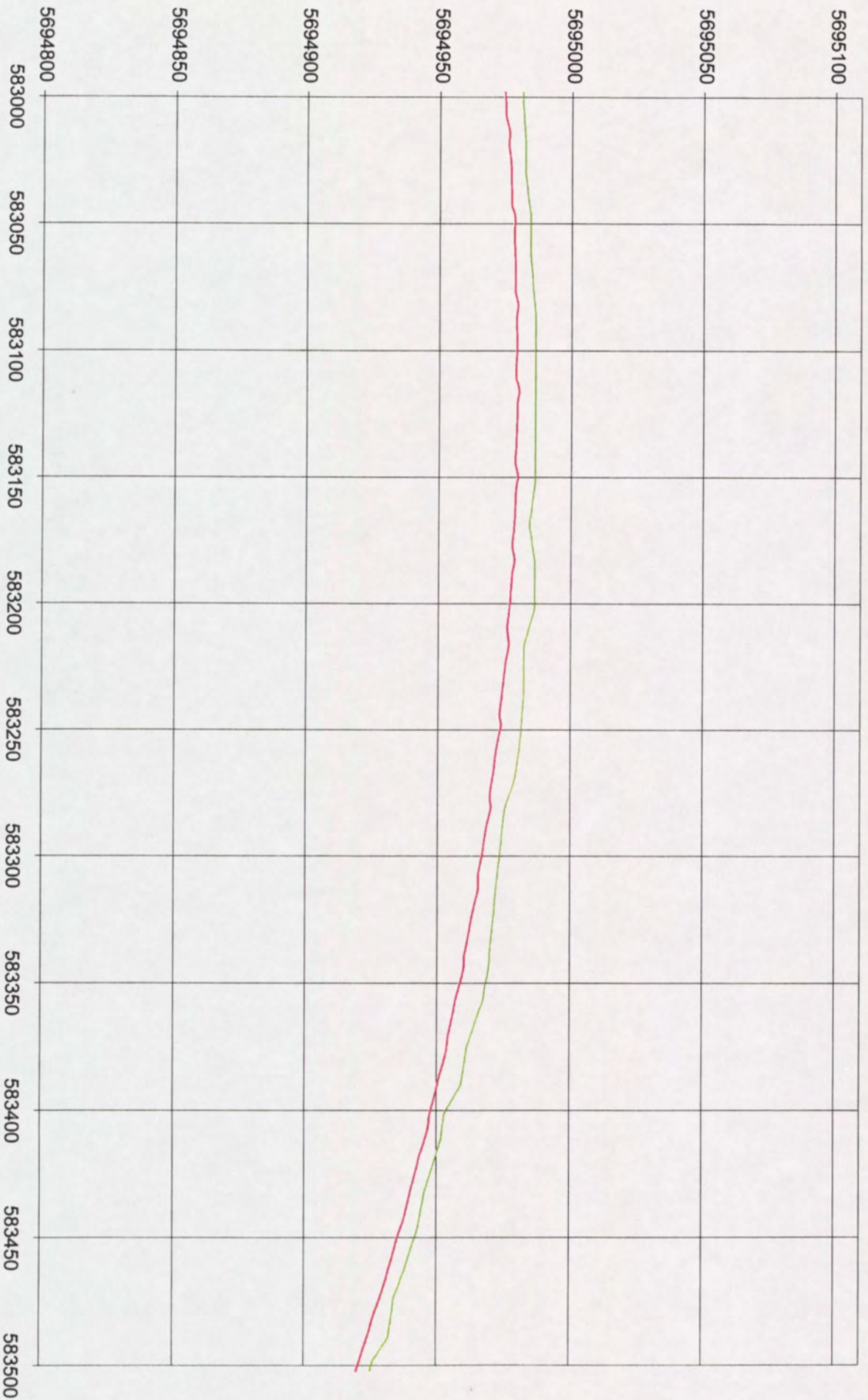


DGPS  
SRK

Track op schaal

Int02zv.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

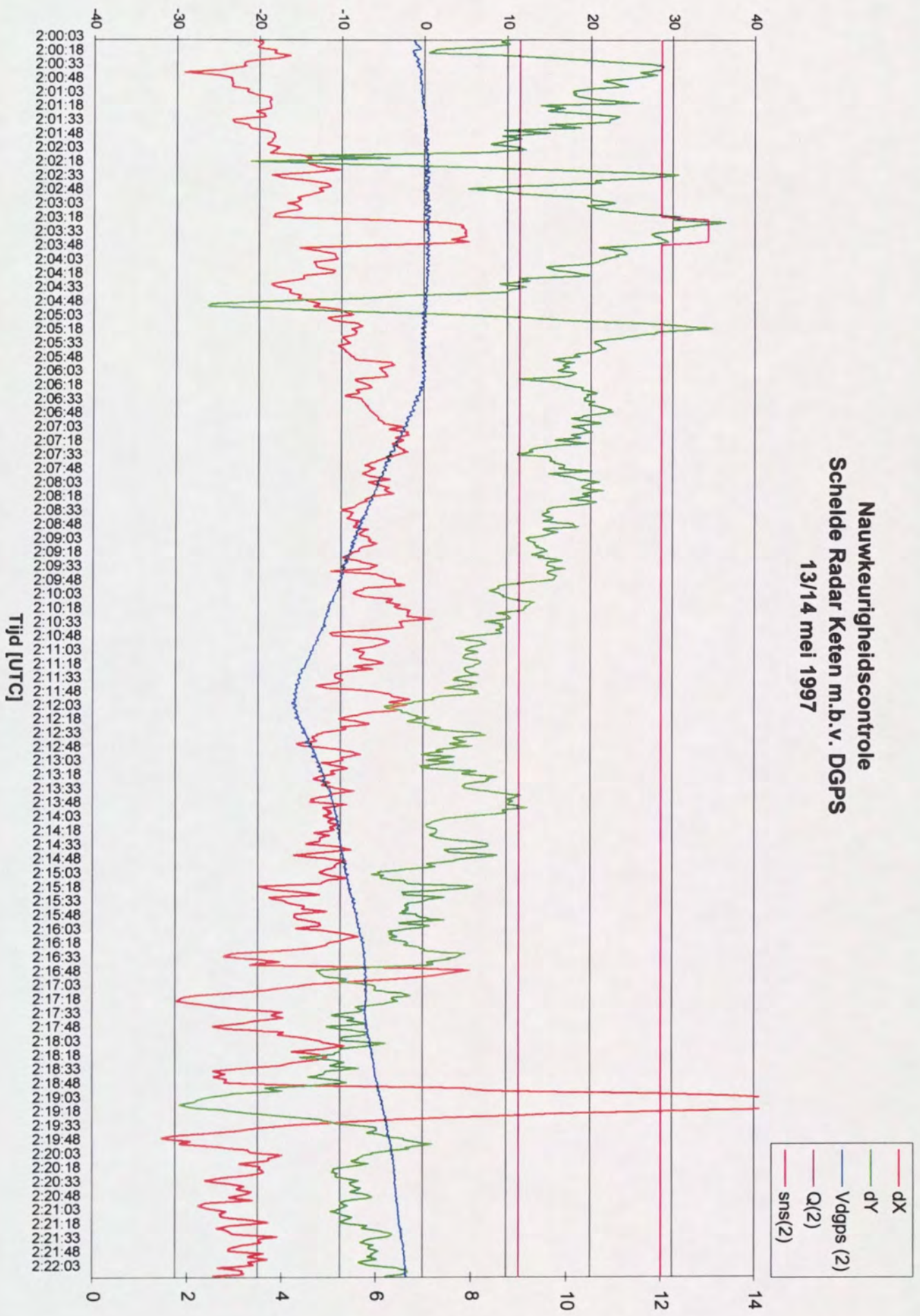


DGPS  
SRK

Track op schaal detail

int02zv.xls

**Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997**

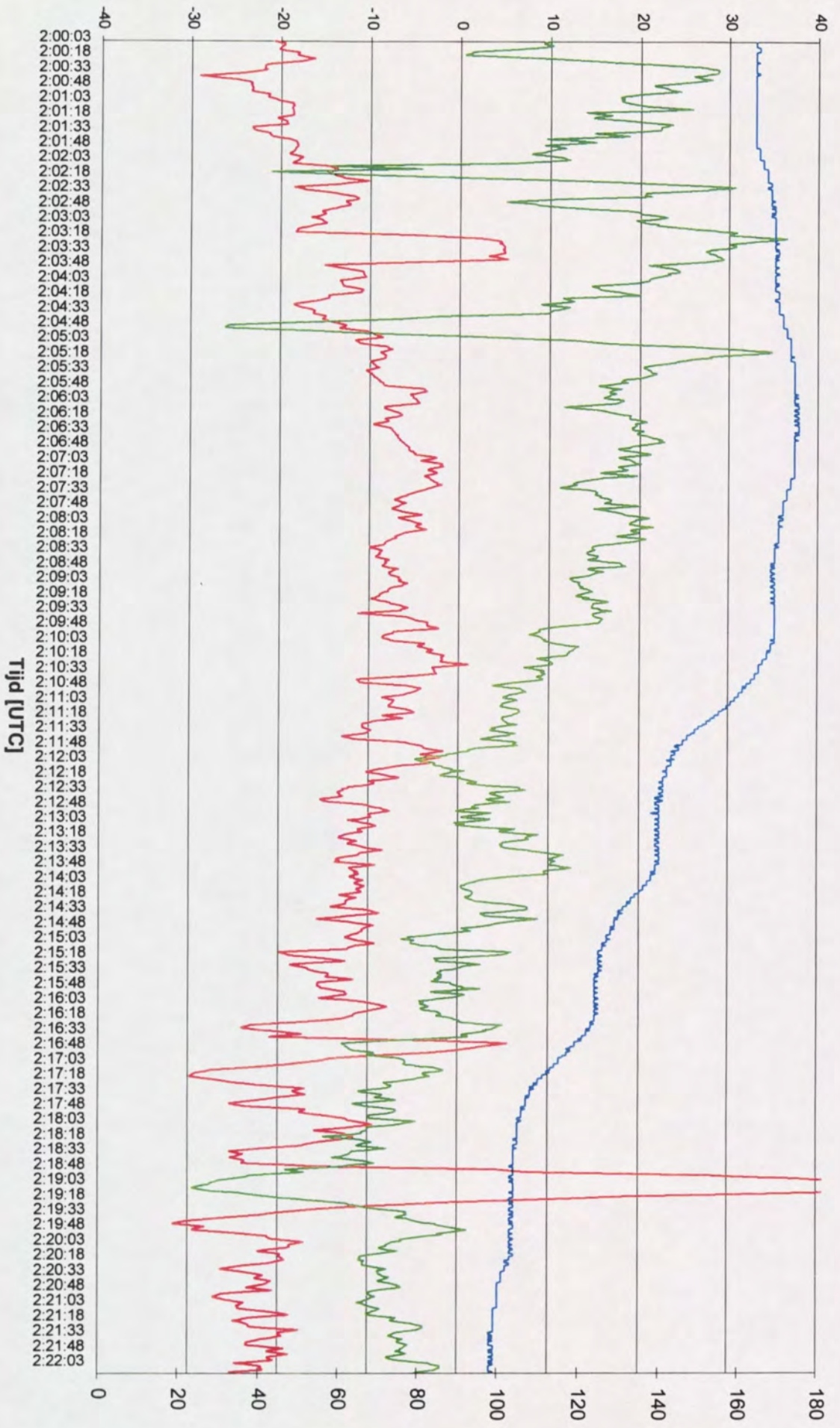


positie verschil tot 022212

Int02zv.xls



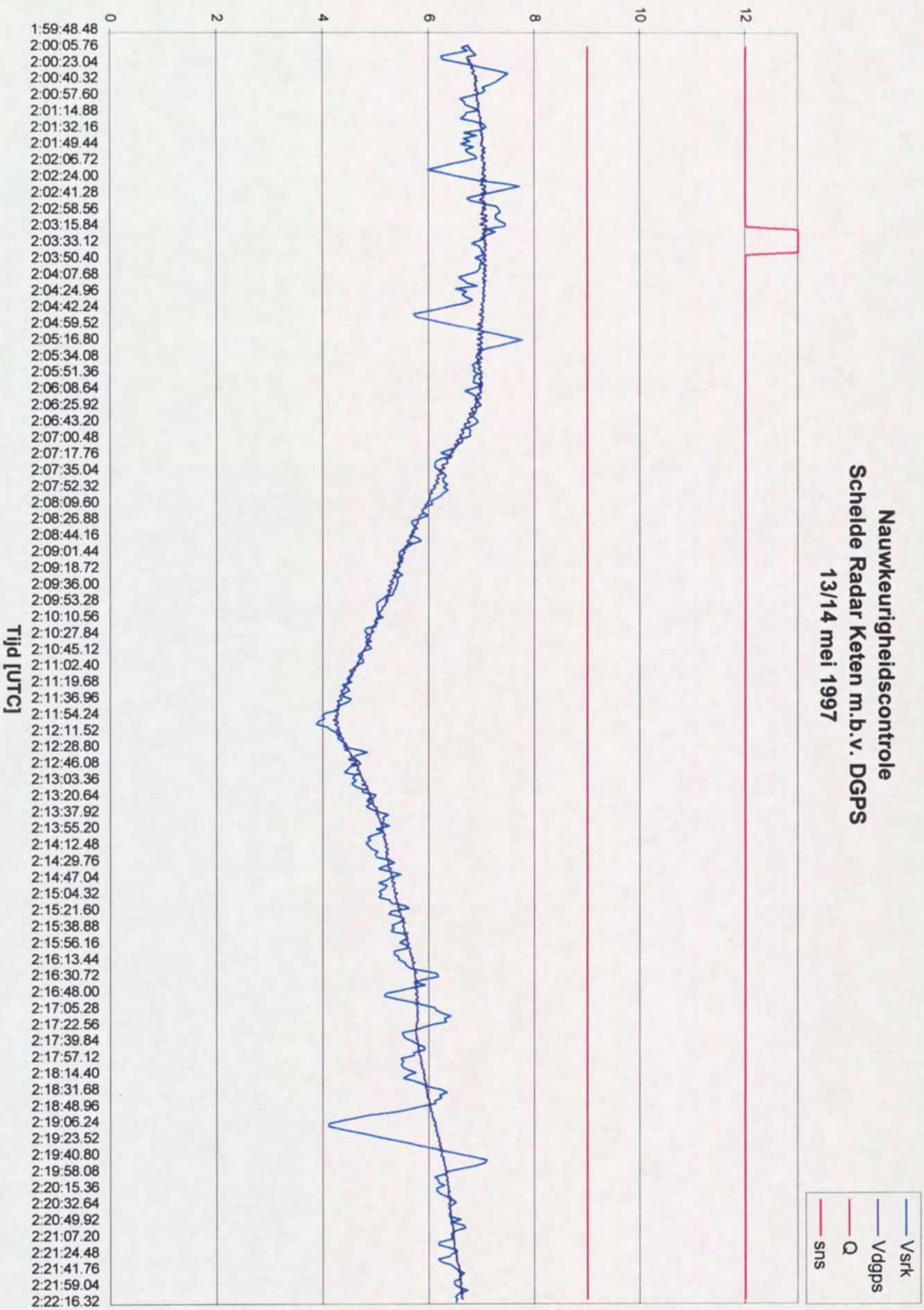
Nauwkeurighheidscontrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil tot 022212 2

int02zv.xls

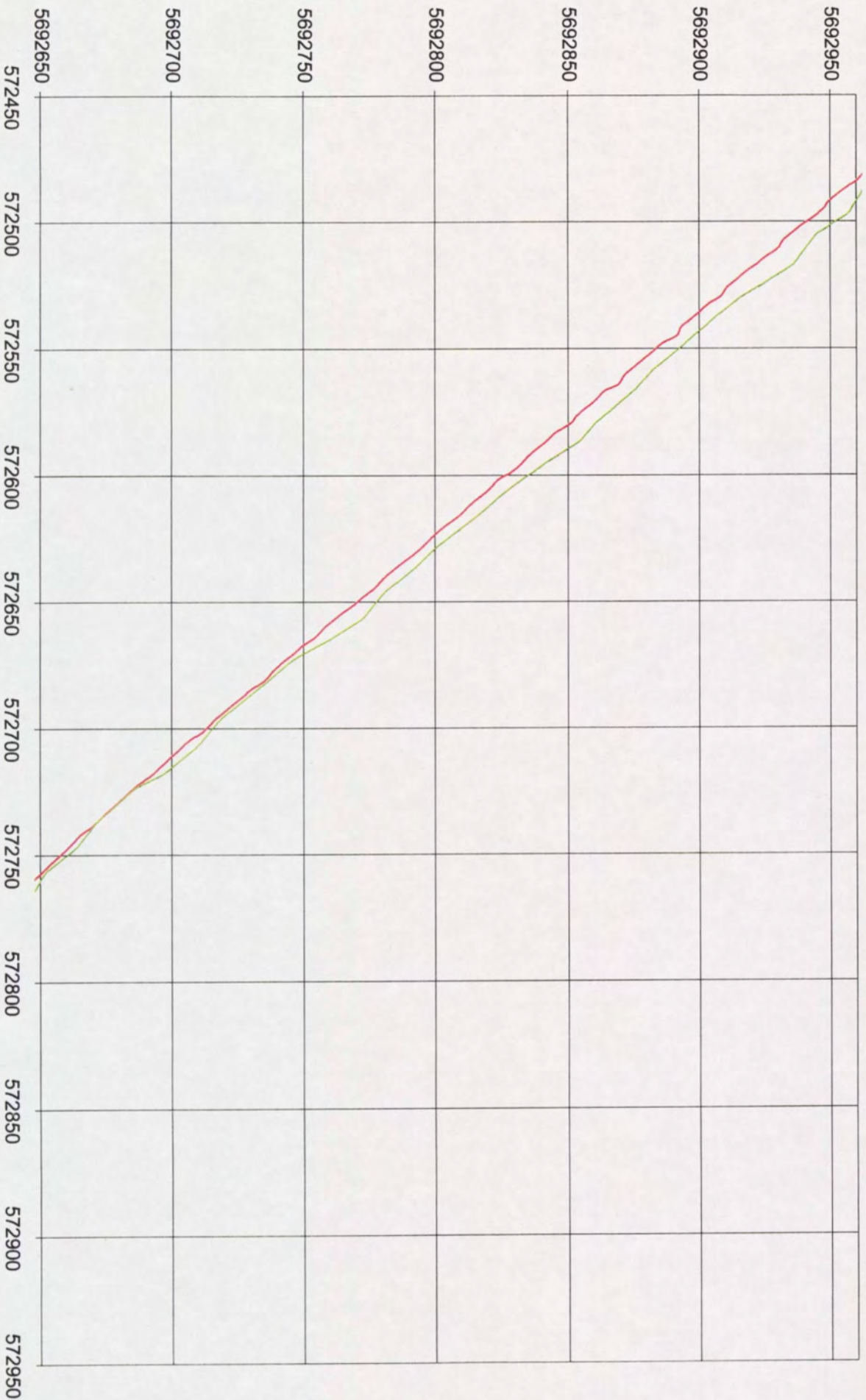
Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



snelheids verschil (2)

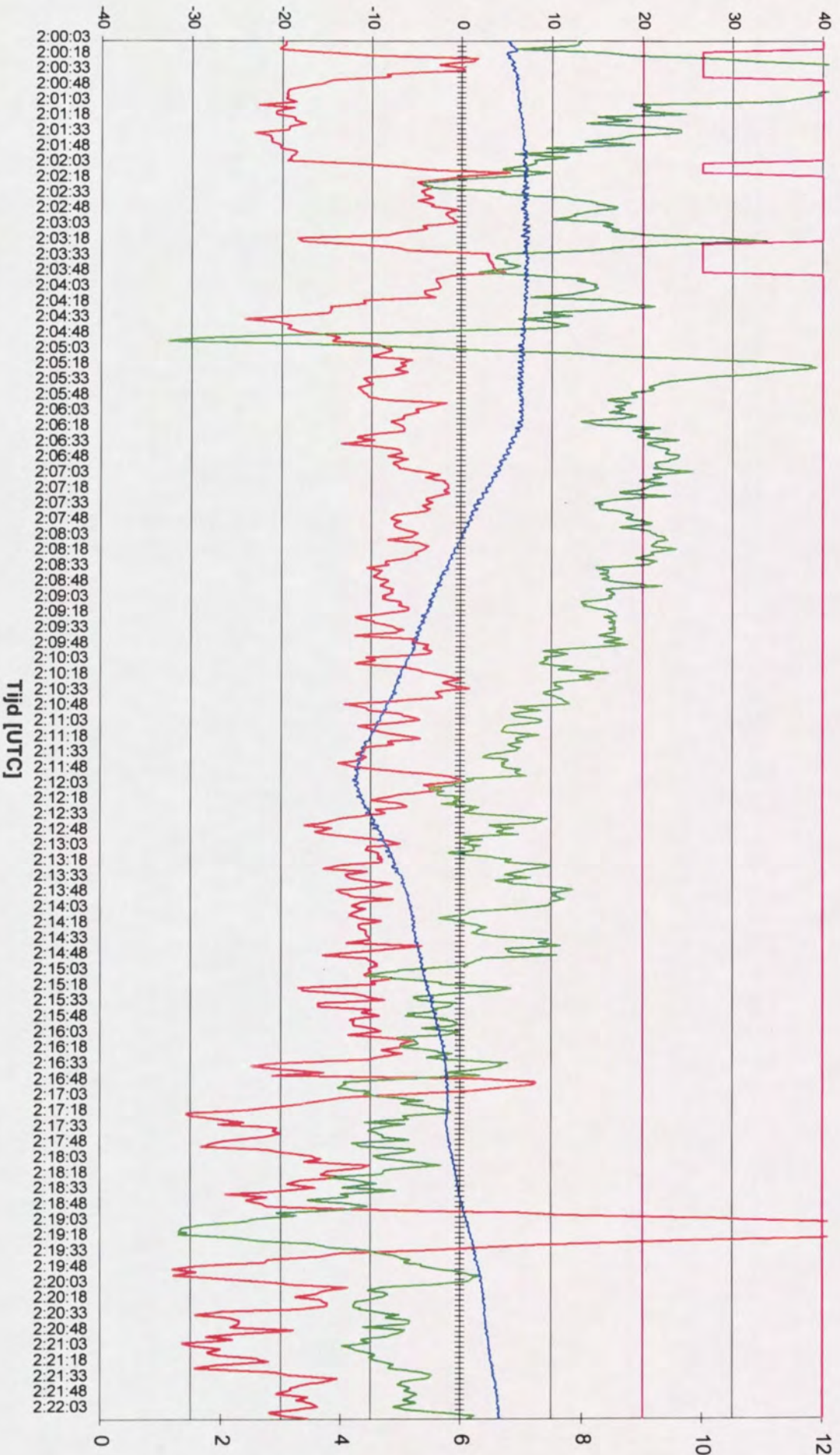
int02zv.xls

Nauwkeurigheidscontrolle  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



DGPS  
SRK

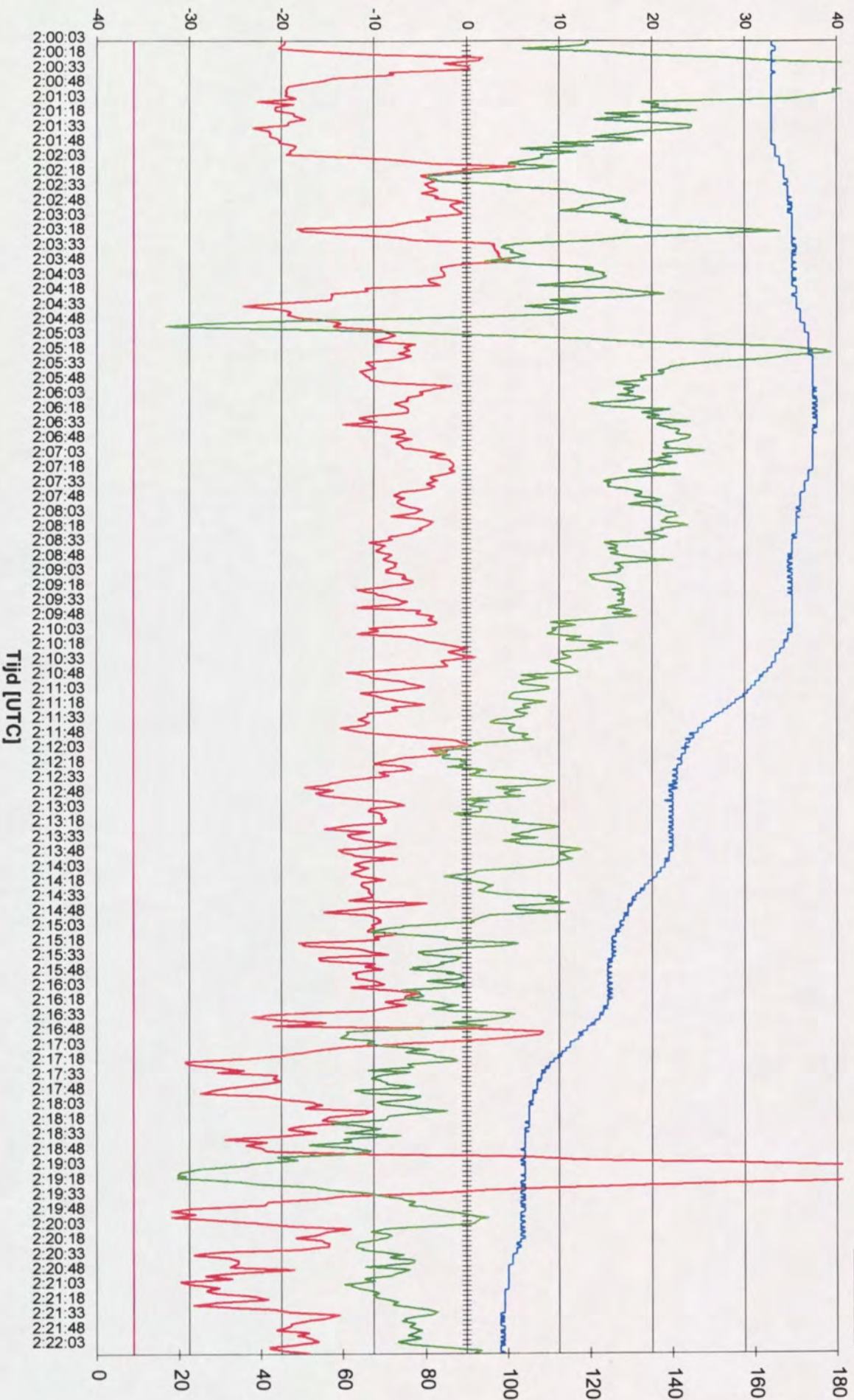
Nauwkeurigheidscntrole  
 Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positieverschil

in102tn.xls

Nauwkeurigheidscntrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



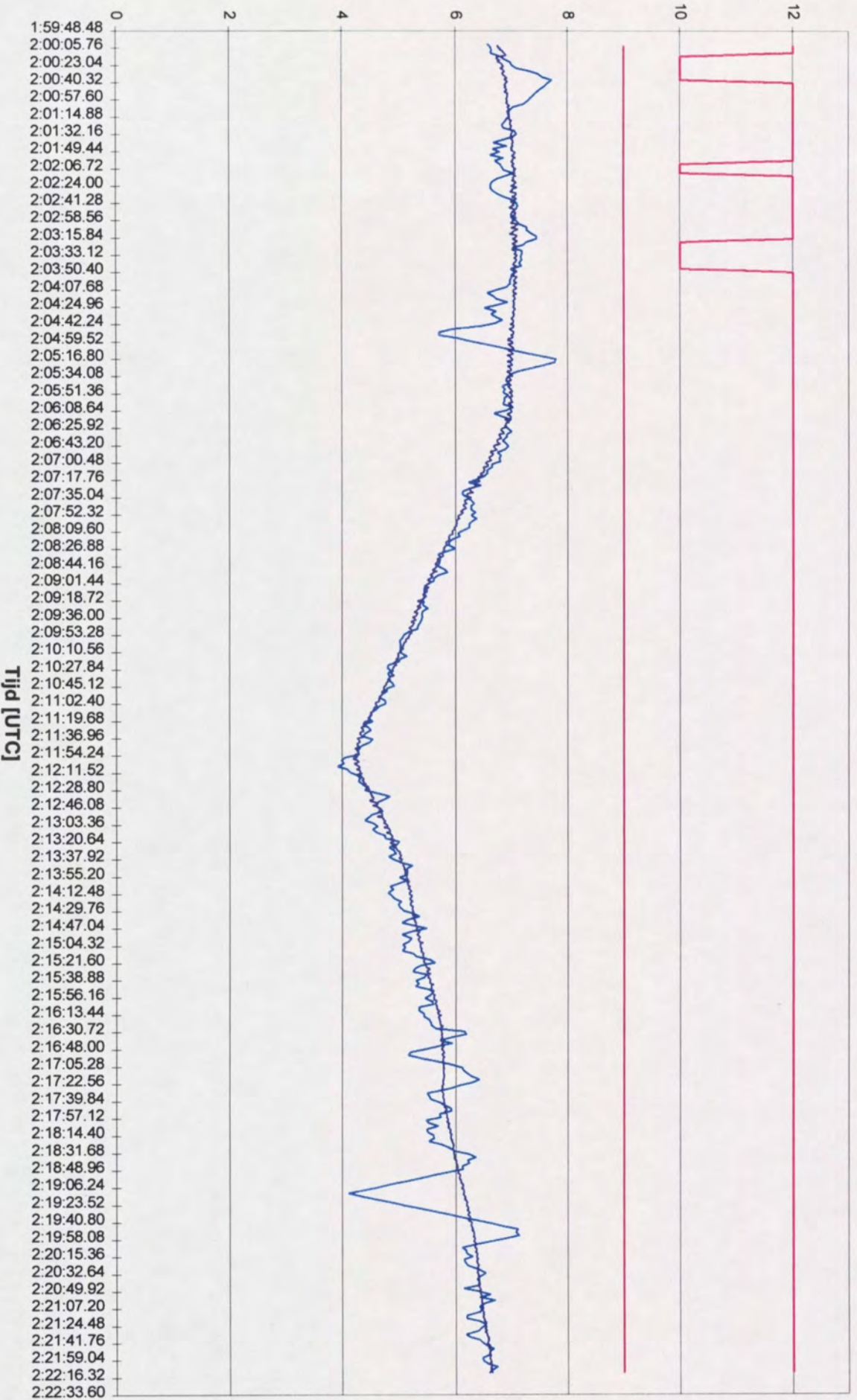
dX  
 dY  
 Q(2)  
 C

Tijd [UTC]

positieverschil (2)

in02tn.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

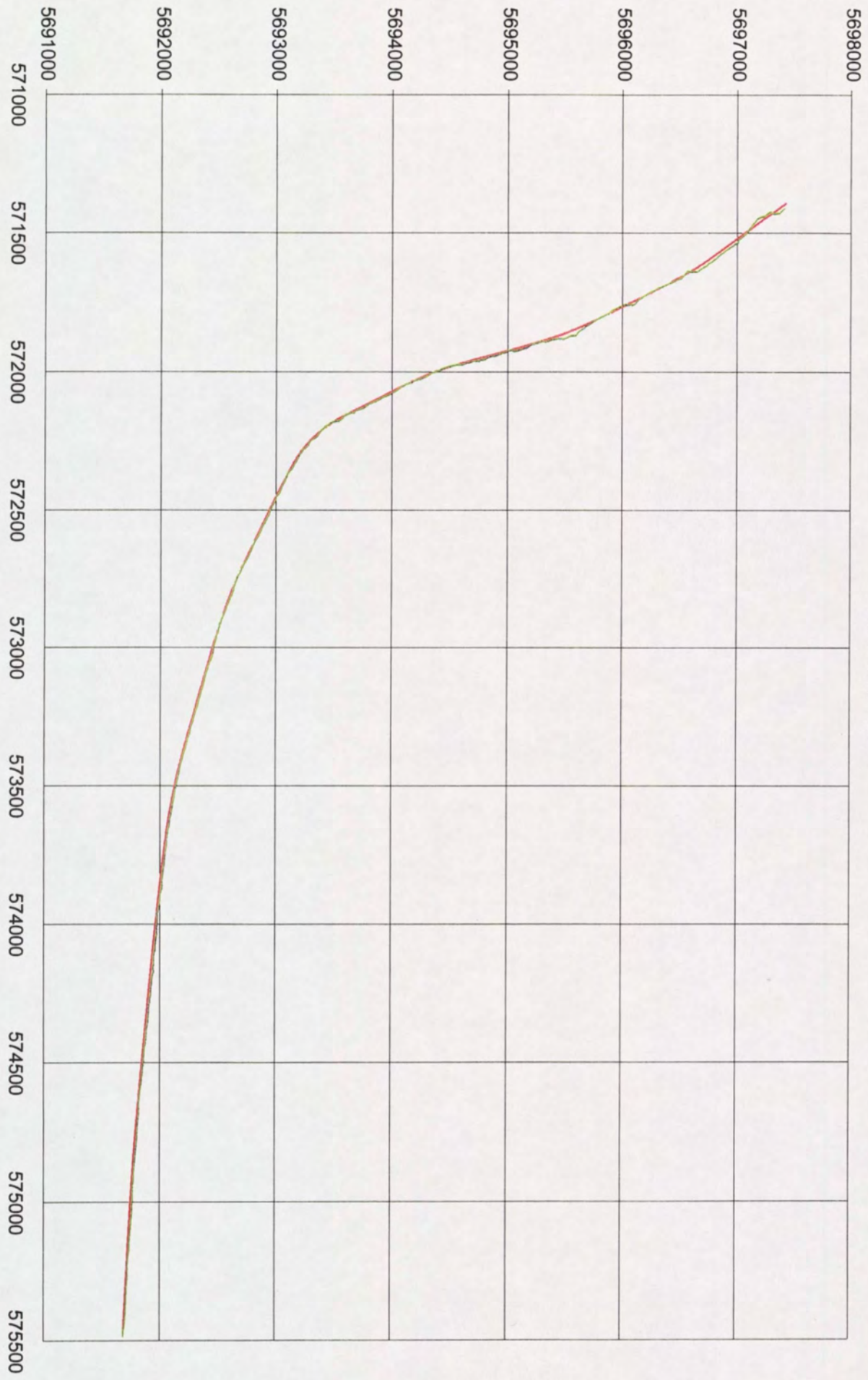


— Vsrk  
 — Vdgps  
 — Q  
 — sns

snellheids verschil

Int02In.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



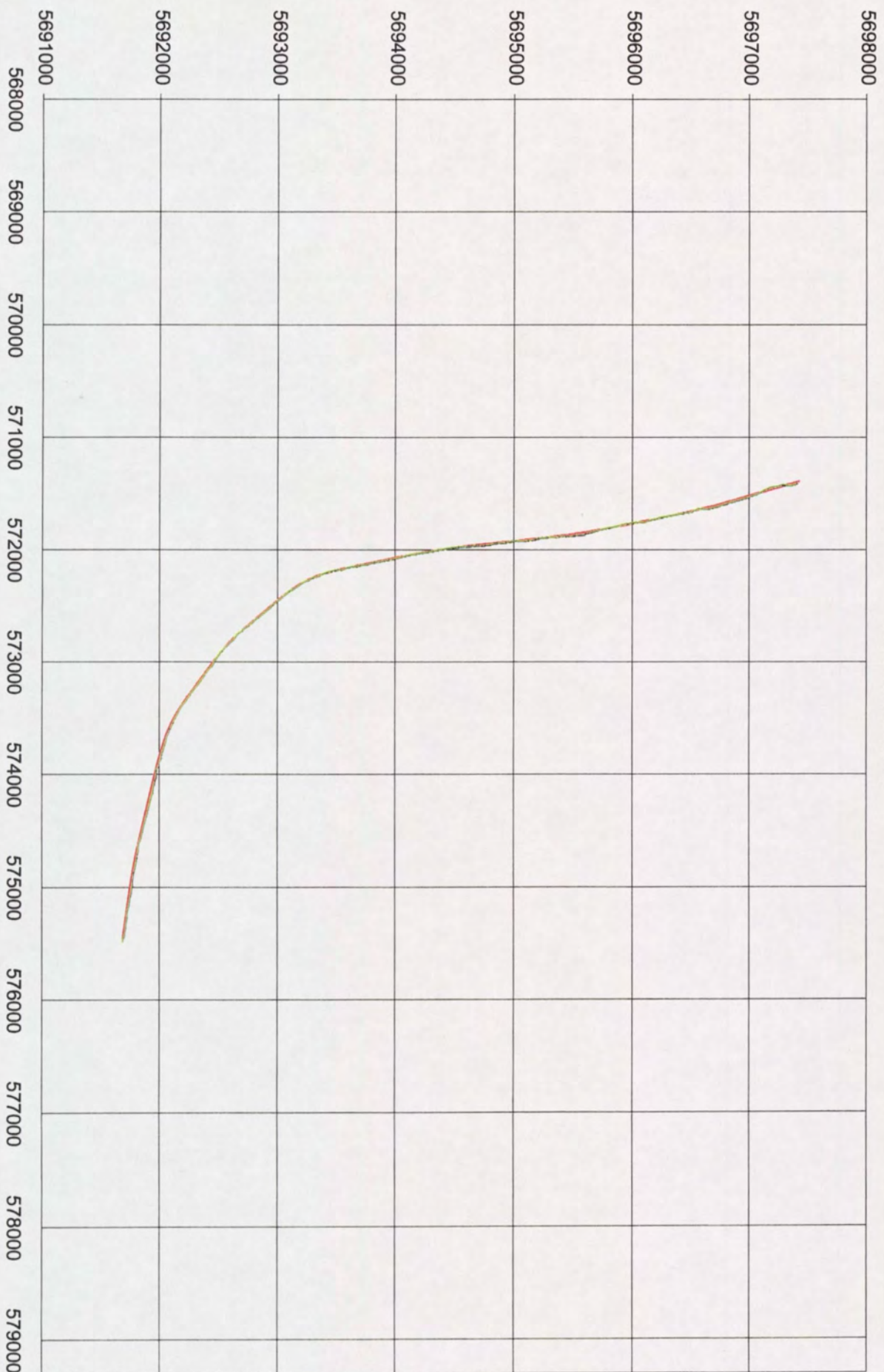
DGPS  
SRK

Track

int02tn.xls

Nauwkeurigheidscronole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS

13/14 mei 1997



Track op schaal



Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

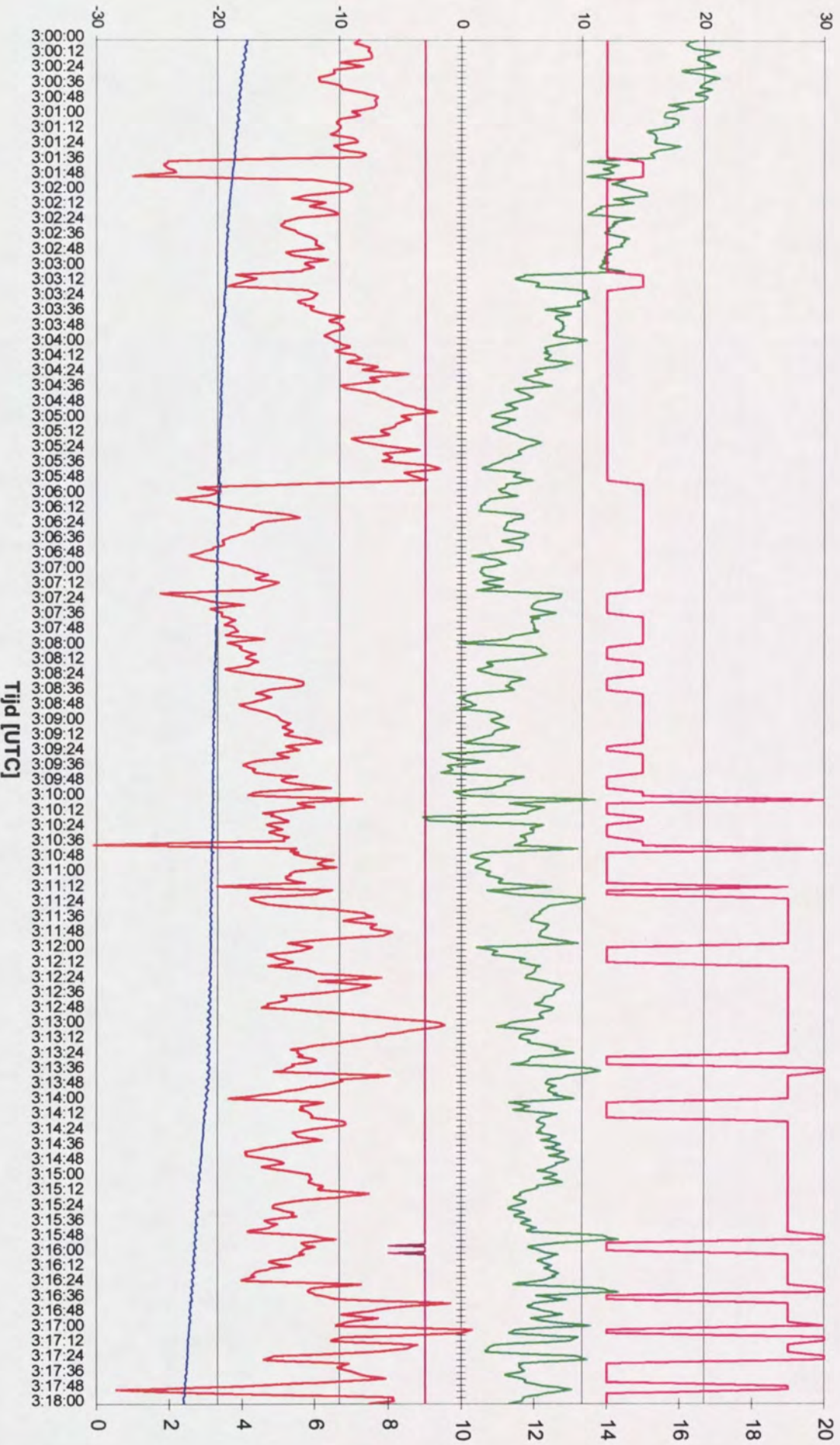


DGPS  
SRK

Track op schaal detail

int02tn.xls

Nauwkeurighedscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

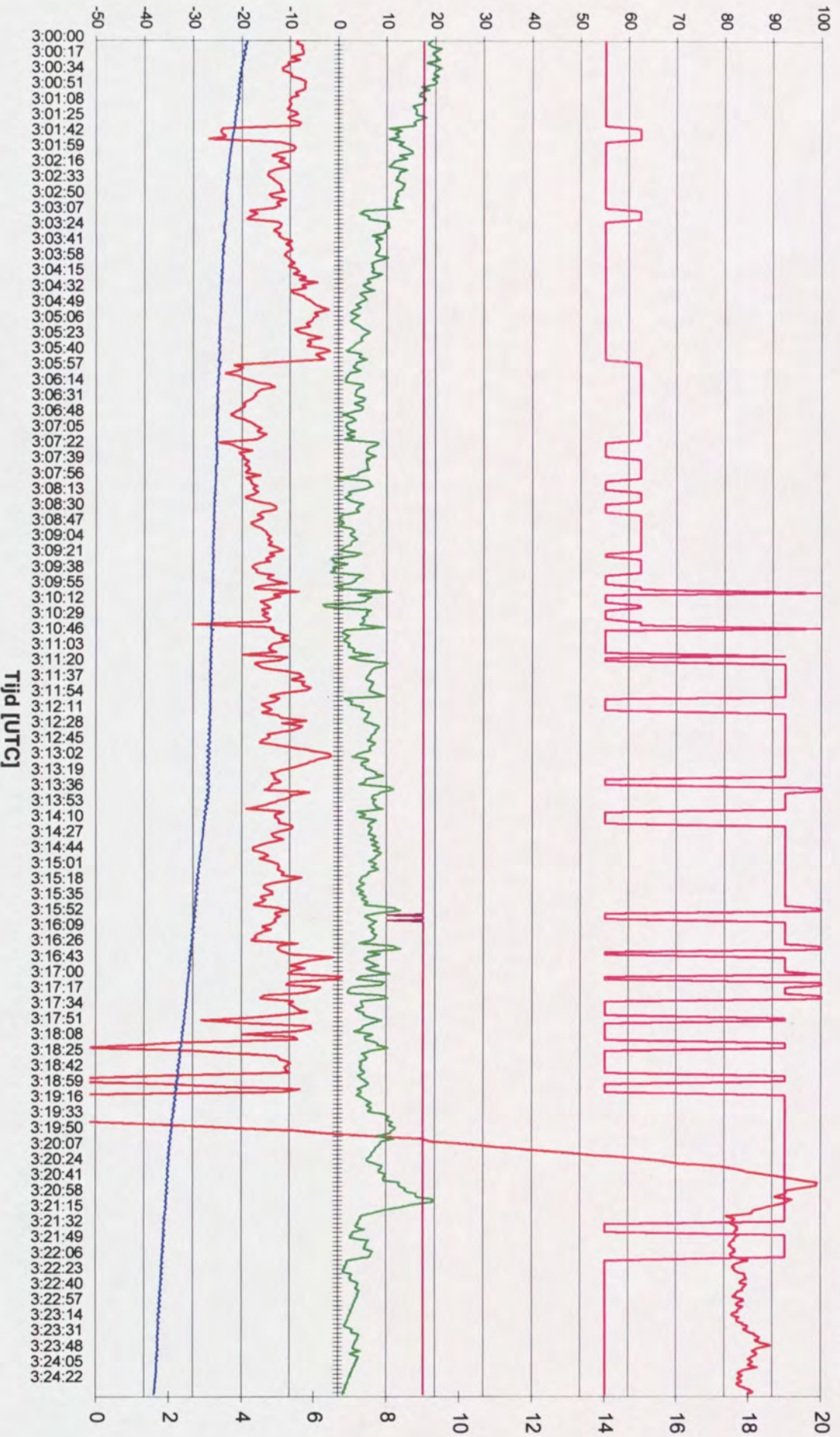


— dX  
 — dY  
 — Vdgps (2)  
 — Q(2)  
 — sns(2)

positie verschil

int03zv.xls

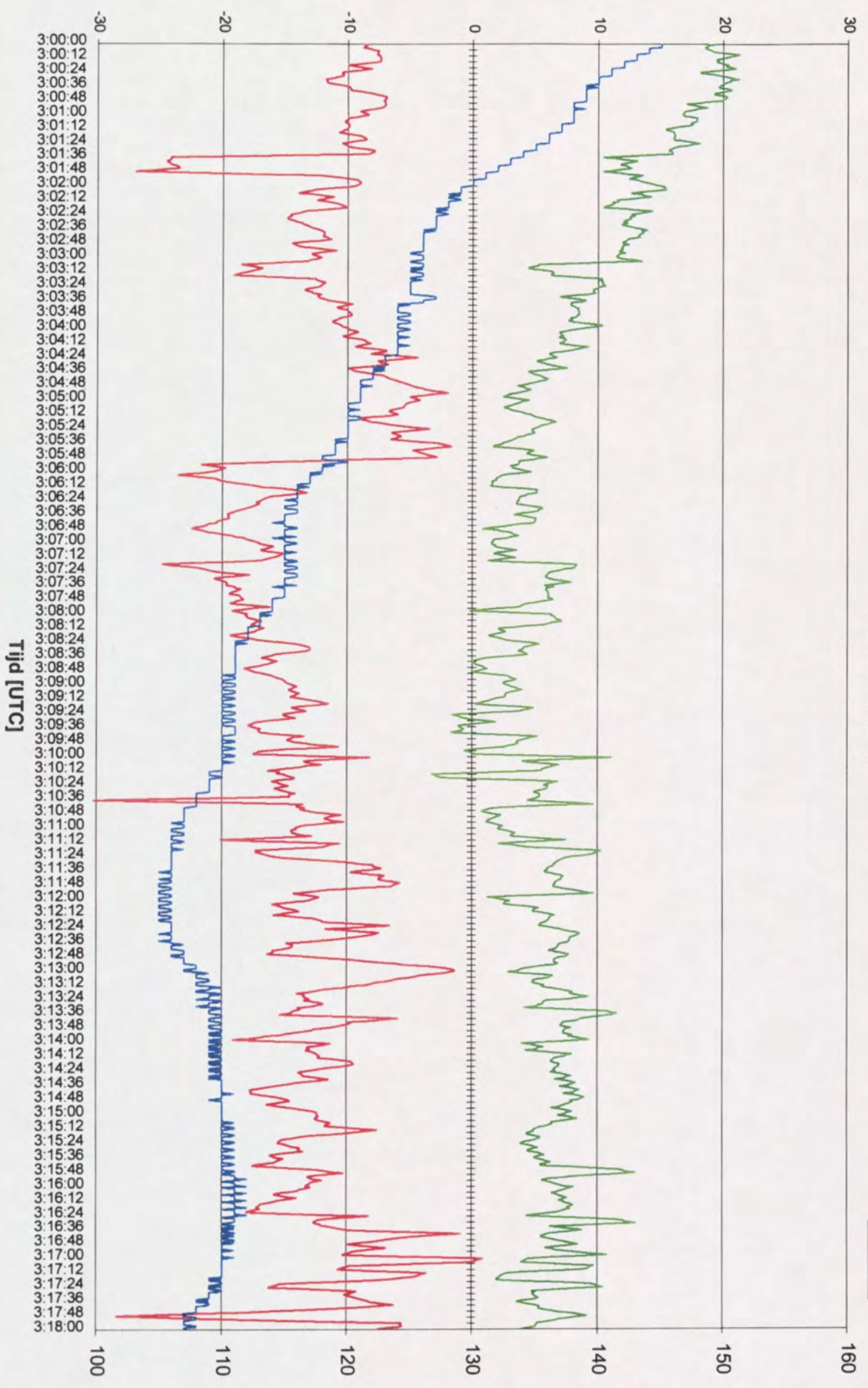
Nauwkeurigheidscronole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997



positie verschil totaal

int03zv.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Keten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

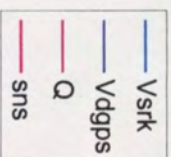
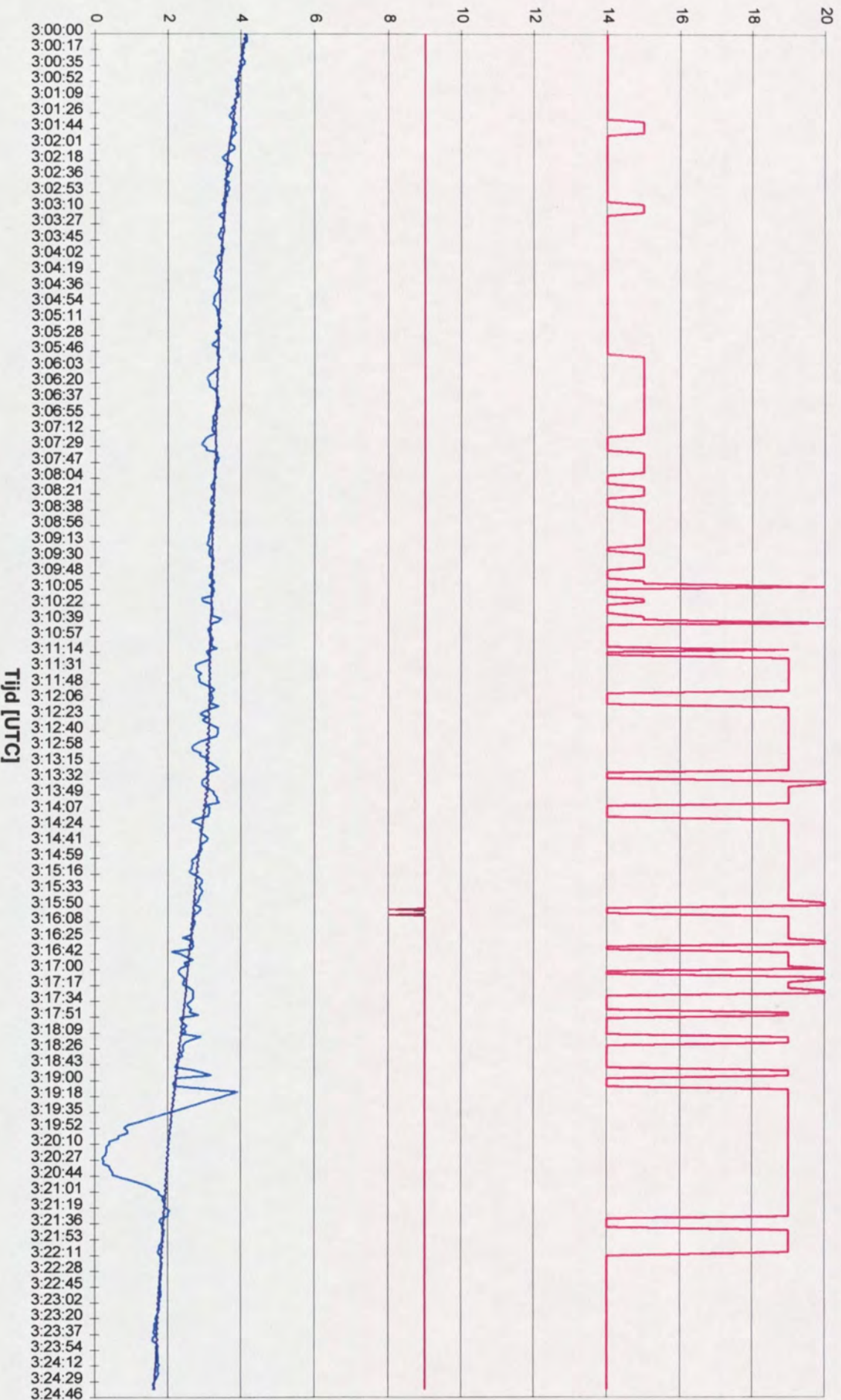


— dX  
 — dY  
 — C

positie verschil (2)

Int03zv.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
 Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
 13/14 mei 1997

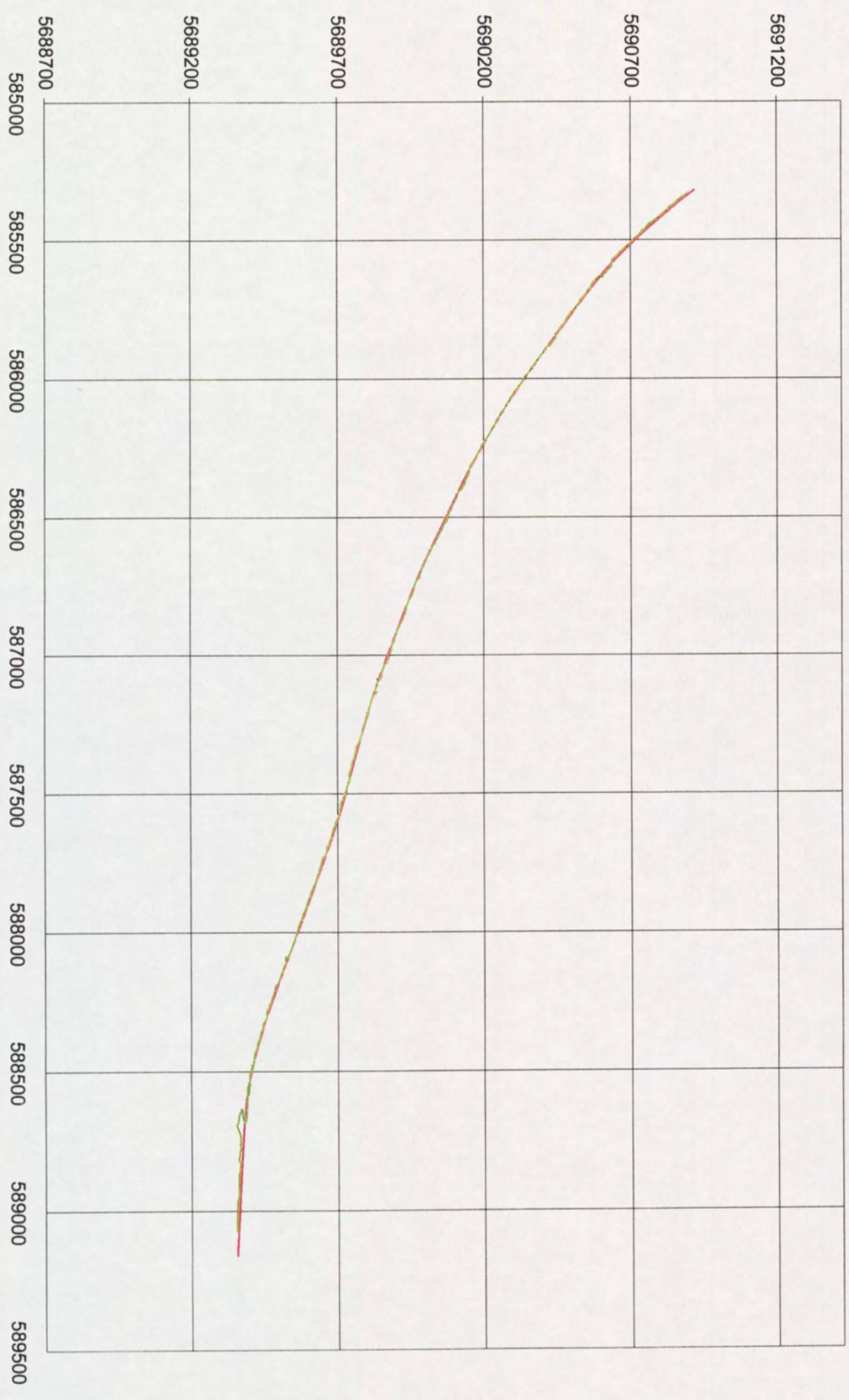


Tijd [UTC]

snelheids verschil

Int03zv.xls

Nauwkeurigheidscronole  
Schele Radar Keten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

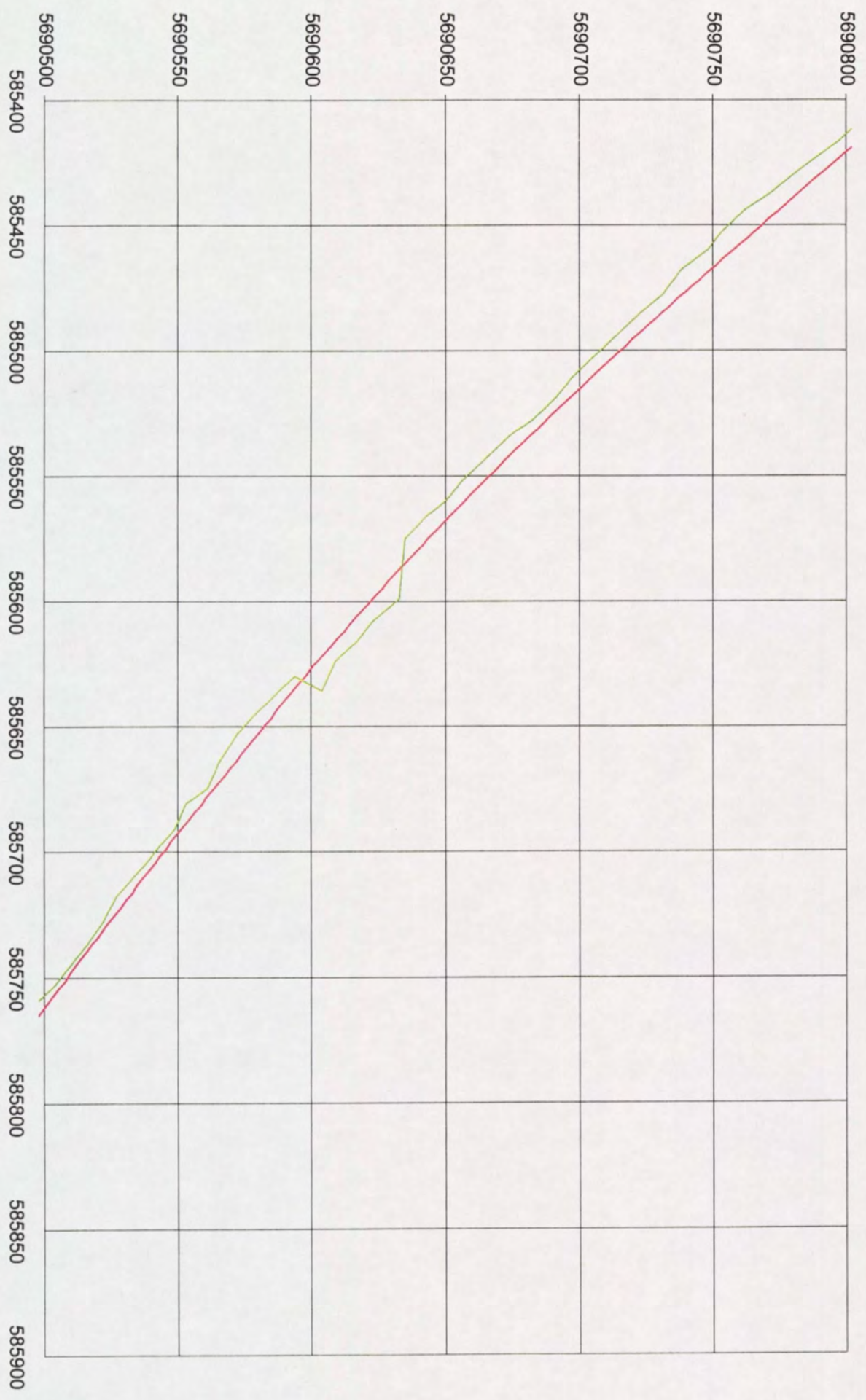


DGPS  
SRK

Track op schaal

int03zv.xls

Nauwkeurighheidscontrole  
Scheide Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997

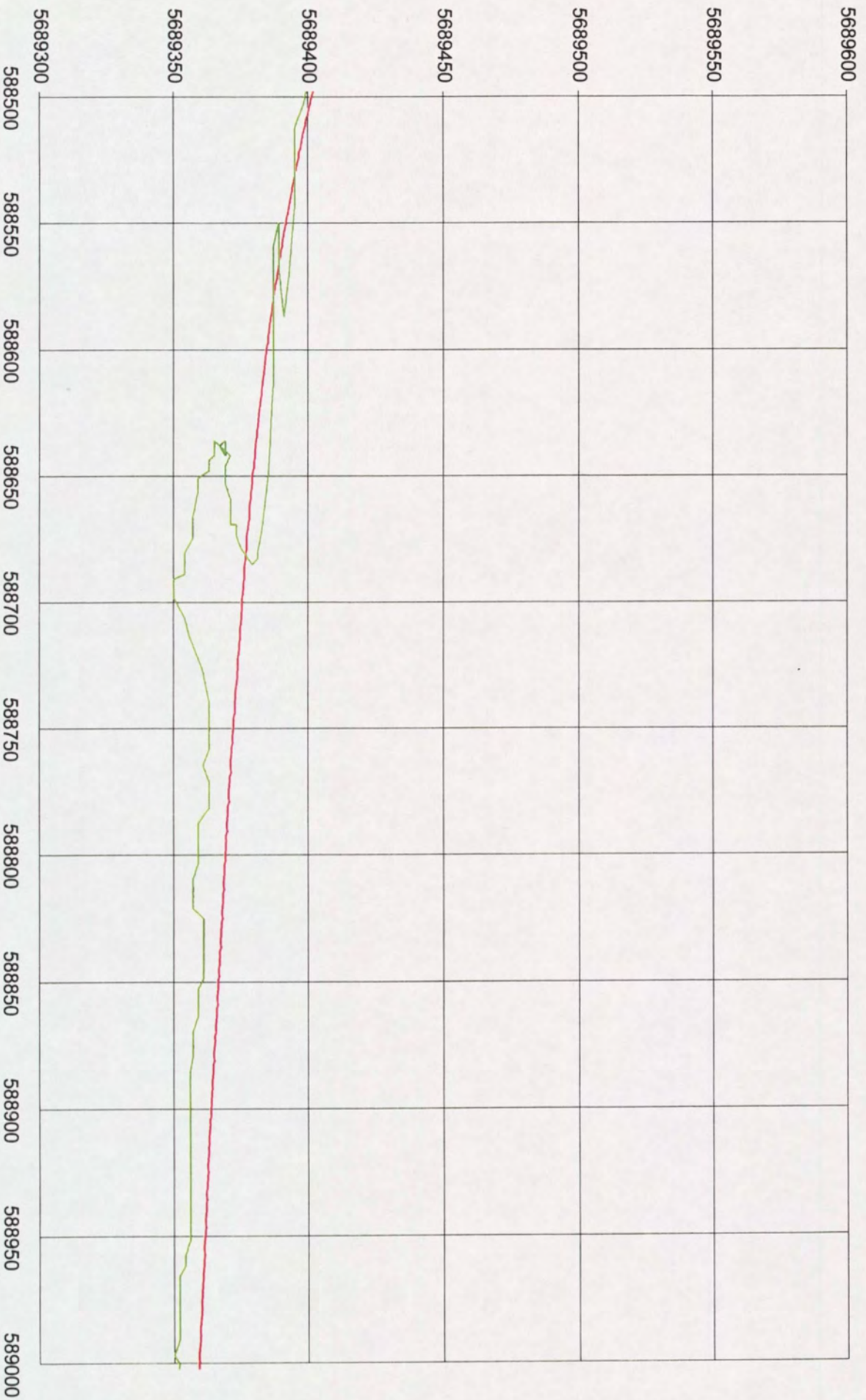


DGPS  
SRK

Track op schaal detail

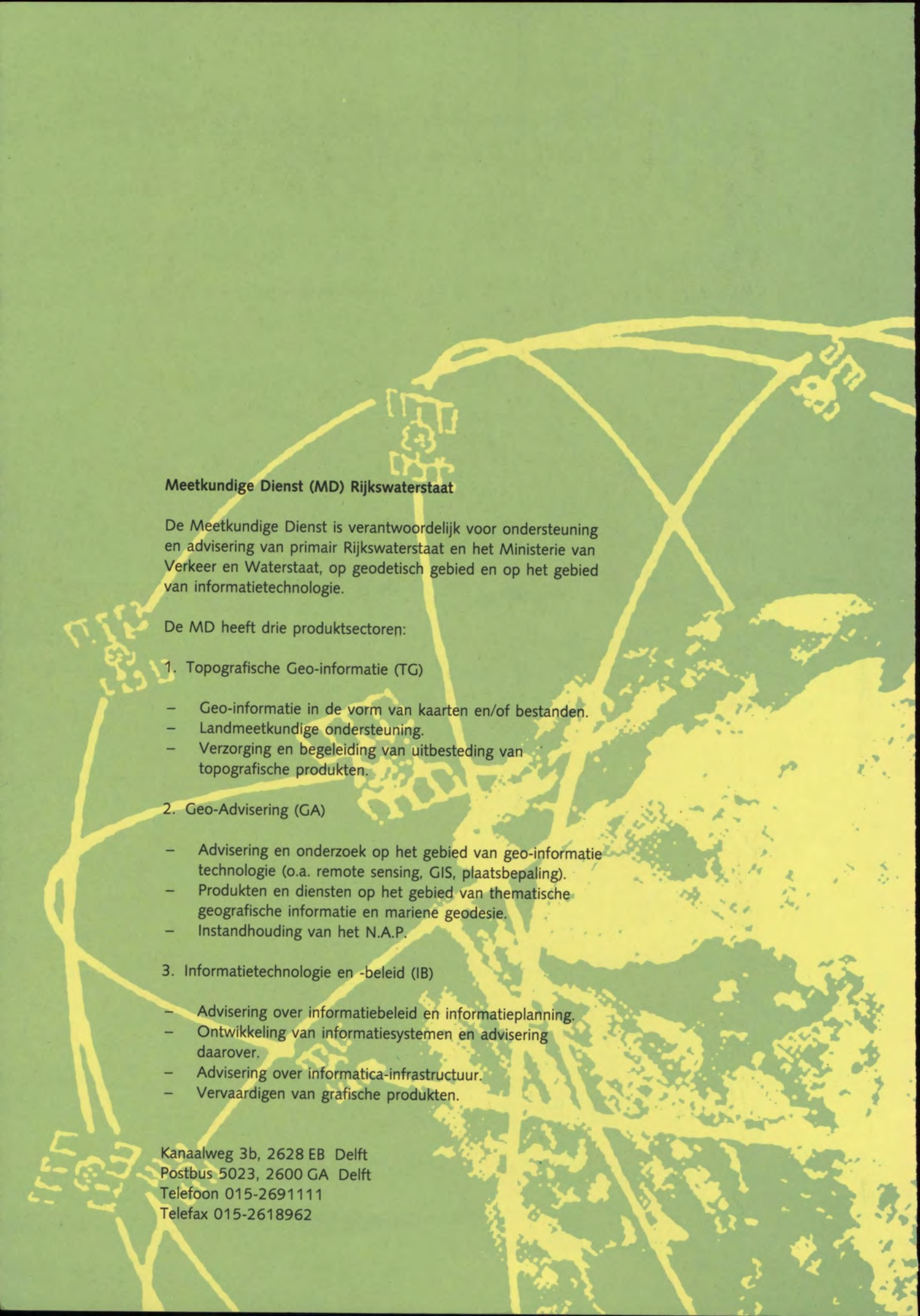
int03zv.xls

Nauwkeurigheidscontrolle  
Schelde Radar Ketten m.b.v. DGPS  
13/14 mei 1997



Track op schaal detail (2)





### Meetkundige Dienst (MD) Rijkswaterstaat

De Meetkundige Dienst is verantwoordelijk voor ondersteuning en advisering van primair Rijkswaterstaat en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, op geodetisch gebied en op het gebied van informatietechnologie.

De MD heeft drie produktsectoren:

#### 1. Topografische Geo-informatie (TG)

- Geo-informatie in de vorm van kaarten en/of bestanden.
- Landmeetkundige ondersteuning.
- Verzorging en begeleiding van uitbesteding van topografische produkten.

#### 2. Geo-Advisering (GA)

- Advisering en onderzoek op het gebied van geo-informatie technologie (o.a. remote sensing, GIS, plaatsbepaling).
- Produkten en diensten op het gebied van thematische geografische informatie en mariene geodesie.
- Instandhouding van het N.A.P.

#### 3. Informatietechnologie en -beleid (IB)

- Advisering over informatiebeleid en informatieplanning.
- Ontwikkeling van informatiesystemen en advisering daarover.
- Advisering over informatica-infrastructuur.
- Vervaardigen van grafische produkten.

Kanaalweg 3b, 2628 EB Delft  
Postbus 5023, 2600 GA Delft  
Telefoon 015-2691111  
Telefax 015-2618962