



Opdrachtgever:

RWS - RIKZ

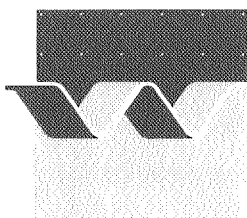
Metingen op Loswal Noordwest
van momentane stroom, reststroom
en troebelheid

Beknopt rapport metingen

mei 2000

Metingen op Loswal Noordwest
van momentane stroom, reststroom
en troebelheid

J.D. van den Bunt



wl | delft hydraulics

Inhoud

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Opdracht | 1 |
| 2 | Meetprogramma..... | 1 |
| 3 | Vorbereidingen en calibraties | 2 |
| 4 | Verwerking en validatie..... | 2 |
| 5 | Presentatie en bespreking van de resultaten..... | 3 |
| | 5.1 Snelheden | 3 |
| | 5.2 Troebelheden..... | 4 |
| 6 | Oplevering resultaten op CD-ROM | 4 |

Figuren

| | |
|--------|---|
| 0 | Meetlocatie |
| 1.1-22 | Snelheden boven in grootte en richting |
| 2.1-22 | Snelheden onder in grootte en richting |
| 3.1-22 | Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder |
| 4.1-19 | Troebelheden boven en onder |
| 5.1-22 | Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden |

Lijst van gebruikte symbolen

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-----|
| V_b | snelheid boven, absoluut | m/s |
| φ_b | richting van snelheid boven | ° |
| V_{bN} | snelheid boven, noord-component | m/s |
| V_{bE} | snelheid boven, oost-component | m/s |
| $\overline{V_{bN}}$ | 12.5-uursgemiddelde van V_{bN} | m/s |
| $\overline{V_{bE}}$ | 12.5-uursgemiddelde van V_{bE} | m/s |
| V_o | snelheid onder, absoluut | m/s |
| φ_o | richting van snelheid onder | ° |
| V_{oN} | snelheid onder, noord-component | m/s |
| V_{oE} | snelheid onder, oost-component | m/s |
| $\overline{V_{oN}}$ | 12.5-uursgemiddelde van V_{oN} | m/s |
| $\overline{V_{oE}}$ | 12.5-uursgemiddelde van V_{oE} | m/s |
| S_b | troebelheid boven | FTU |
| S_o | troebelheid onder | FTU |
| $\sigma [V_{bN}]$ | standaardafwijking van V_{bN} | m/s |
| $\sigma [V_{bE}]$ | standaardafwijking van V_{bE} | m/s |
| $\sigma [V_{oN}]$ | standaardafwijking van V_{oN} | m/s |
| $\sigma [V_{oE}]$ | standaardafwijking van V_{oE} | m/s |
| $\sigma [S_b]$ | standaardafwijking van S_b | FTU |
| $\sigma [S_o]$ | standaardafwijking van S_o | FTU |

I Opdracht

In november 1999 werden ten behoeve van de monitoring van Loswal Noordwest, het zogenaamde MAL-project, twee complete slibmeetsets van de RWS bedrijfsklaar gemaakt volgens door RIKZ aangegeven specificaties. Met de meetsets zou in de winterperiode van 1999 - 2000 in Vak 27 van Loswal Noordwest drie keer gedurende circa 2 maanden gemeten moeten worden.

Op 13.01.2000 werd door RWS - RIKZ onder Opdrachtnummer 42000031 opdracht verleend voor het schoonmaken en bedrijfs gereed houden van de meetsets en voor het uitlezen, verwerken en valideren van de metingen. De resultaten moesten worden gepresenteerd als 5-minuuts gemiddelden en standaardafwijkingen van troebelheden en snelheden en als reststromen, en wel in een beknopt tussentijds rapport, op CD-ROM en in een beknopt eindrapport. Dit laatste ligt nu voor.

Op 20.01.2000 werd onder Opdrachtnummer 42000078 de aanvullende opdracht gegeven om voor Meetperiode 3 tevens "snelle metingen" te verrichten. Daarvoor moesten 6 keer per dag gedurende 5 minuten de stroom- en troebelheidsgegevens met een frequentie van 1 Hz of hoger worden geregistreerd en op voornoemde CD-ROM worden opgeleverd.

Contactpersoon bij RIKZ was Mw. J.A. Zindler, projectleider bij WL | Delft Hydraulics was J.D. van den Bunt.

2 Meetprogramma

Volgens de opdracht moest worden gemeten met 2 stroommeters, type UCM60 of UCM50, en met 1 troebelheidsmeter, type MEX RD10/5. Daar de extra sensoren en de geheugen- en batterijcapaciteit aanwezig waren is onverplicht een tweede troebelheidssensor toegevoegd waarvan de meetresultaten ook worden gepresenteerd.

Volgens opgave van de RWS, die zelf de meetframes inrichtte en de plaatsing verzorgde, waren alle sensoren dicht bij elkaar opgesteld op de locatie in Vak 27 van Loswal Noordwest als aangegeven in Figuur 1, en wel op de volgende hoogten:

- stroommeters op 0.55 en 0.15 m boven "basis", verder aan te duiden met b en o ,
- troebelheidsmeters op 0.35 en 0.30 m boven "basis", eveneens aangeduid met b en o .

Drie stroommeters hadden een maximale meetfrequentie van 1 Hz. De vierde, ingezet als onderste stroommeter in de Meetseries 1 en 3, had een frequentie van 2 Hz.

De troebelheidsmetingen hadden een maximale meetfrequentie van 0.5 Hz maar werden alternerend geregistreerd zodat toch iedere seconde een waarde werd verkregen. (Zou één van de sensoren uitvallen, dan zou een frequentie van 0.5 Hz resulteren).

Het meetprogramma voor de *reguliere metingen* was als volgt. Er werd met een meetinterval van 15 minuten gedurende 5 minuten gemeten met bovengenoemde frequenties waarna van de snelheidscomponenten en de troebelheden de gemiddelden en standaardafwijkingen werden bepaald en geregistreerd.

| | | | | | | | |
|----------------|-------------------|---|---------|-------------|-------------------|---|--|
| OPDRACHTGEVER: | | RWS - RIKZ | | | | | |
| TITEL: | | Metingen op Loswal Noordwest van momentane stroom, reststroom en troebelheid | | | | | |
| SAMENVATTING: | | <p>In het kader van het MAL-project werden in Vak 27 van Loswal Noordwest nabij de bodem met 2 stroommeters en 2 troebelheidsopnemers metingen verricht in de periode van 30.11.1999 tot 27.04.2000. De resultaten worden gepresenteerd als 5-minuuts gemiddelden en standaardafwijkingen van snelheden en troebelheden en als reststromen. (Deze resultaten zijn tevens, tezamen met de zogenaamde snelle metingen, opgeleverd op CD-ROM.)</p> | | | | | |
| REFERENTIES | | : | | | | | |
| VER. | AUTEUR | DATUM | OPMERK. | REVIEW | GOEDKEURING | | |
| 2 | J.D. van den Bunt | 19.05.2000 | — | B.W.G. Blok | J.D. van den Bunt | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| PROJECTNUMMER: | | B 472 | | | | | |
| TREFWOORDEN: | | - stroommetingen - reststroom - troebelheidsmetingen | | | | | |
| INHOUD: | TEKST 6 | TABELLEN | — | FIGUREN 108 | APPENDICES | — | |

De meetprogramma's voor de *snelle metingen* waren als volgt.

Tijdens *Meetserie 2* werden alle ruwe signalen met de maximale frequentie van 1 Hz geregistreerd en wel gedurende 5 minuten met een interval van 6 uur. (Voor *Meetserie 2* waren "snelle metingen" weliswaar niet opgedragen maar als proef wel uitgevoerd, ze worden onverplicht ook opgeleverd). Voor *Meetserie 3* werd met een interval van 4 uur met maximale frequentie geregistreerd. Voor de beide troebelheden was dat met 0.5 Hz, alternerend, gedurende 5 minuten, voor de snelheid boven was dit met 1 Hz gedurende 5 minuten, en voor de snelheid onder was dit met 2 Hz en gedurende 3.75 minuten.

De snelheidsmeters maten de x en y-componenten en de kompasrichting en gaven alleen de noordgaande en oostgaande component als output. Daaruit konden vervolgens de snelheid in grootte en richting worden bepaald.

De troebelheidsmeters registreerden in "instrumenteenheden" die op grond van voor- en nacalibraties konden worden vertaald in de internationale standaardeenheid FTU (Formazine Turbidity Unit).

Er zijn 3 meetseries gerealiseerd als volgt:

- Meetserie 1 van 30.11.1999 tot 13.01.2000
- Meetserie 2 van 13.01.2000 tot 28.02.2000
- Meetserie 3 van 28.02.2000 tot 24.04.2000, voor snelheid-boven tot 27.04.2000.
(De beëindiging van Meetserie 3 werd bepaald door de volgelopen geheugenruimten.)

Alle tijden zijn in UTC.

3 Voorbereidingen en calibraties

Voor elk van de drie installaties werd de meetset gecontroleerd, kregen de schone troebelheidsmeters een 2-punts FTU-calibratie en de stroommeters een 2-punts snelheidscalibratie. De stroommeters kregen vooraf een 8-punts kompascalibratie.

Na terugkomst van de meetset kregen de troebelheidsmeters een 2-punts na-calibratie in schoongespoten maar nog niet schoongeborstelde toestand.

Opgemerkt moet worden dat de kompascalibraties niet de mogelijkheid boden om de kompasregistraties ook te corrigeren voor de gevonden deviaties. De oriëntaties van de instrumenten, de richtingen van de "zeilstrepen" dus, werden namelijk niet bepaald.

4 Verwerking en validatie

De meetsets werden uitgelezen en op de ruwe data werden de calibraties verwerkt. Zoals eerder gesteld kon niet worden gecompenseerd voor de deviaties van de kompassen.

De *stroommetingen* werden beoordeeld op basis van inzicht en ervaring. De tijdreeksen van de standaardafwijkingen gaven veelal goed aan waar verdachte metingen konden zitten. Bij de validatie is niet iedere verdachte meting gemarkeerd. Individuele uitschieters en korte groepjes van op grond van de standaardafwijkingen verdachte metingen die echter geen sterk afwijkende snelheden gaven en

geen effect hadden op de glijdende gemiddelden zijn toegelaten. De afgekeurde metingen zijn in de figuren grijs gearceerd.

Percentages afgekeurde metingen waren voor de Meetseries 1, 2 en 3 respectievelijk 0%, 1% en 4%, wat zeer lage uitvalspercentages genoemd mogen worden.

De voornaamste oorzaak van foute metingen was denkkelijk zwevend vuil dat zich tijdelijk op en tussen de transducenten bevond.

De *troebelheidsmetingen* vertoonden tot eind maart geen herkenbaar incorrecte metingen. Echter, door vervuiling traden nulverschuivingen op die op grond van inzicht en ervaring moesten worden gecorrigeerd. Eén van de richtlijnen daarbij was de vermoede “mooi weer”-concentratie slib in het betreffende zeegebied, waarvoor 10 tot 20 mg/l is verondersteld. Vanaf 27.03.2000 respectievelijk 03.04.2000 werden de nulpuntsfouten van de onderste, respectievelijk de bovenste opnemer door aangroei met zeepokken zo groot en dynamisch dat niet meer van valideerbare metingen gesproken kon worden.

5 Presentatie en bespreking van de resultaten

5.1 Snelheden

De snelheden boven en onder, dit is op 0.55 m en 0.15 m boven de “basis”, worden gegeven in de Figuren 1.1-22 en 2.1-22. De ruwe data uit de stroommeters hebben de vorm van noordgaande en oostgaande componenten en zijn omgerekend naar snelheden in grootte en richting.

De richting-conventie is “going-to”, dus 90° is oostgaande stroom. De waarden zijn 5-minuuts gemiddelden. Tijden zijn in UTC.

In de Figuren 3.1-22 wordt de reststroom gepresenteerd. De twee componenten werden over de voorafgaande 6.25 plus de volgende 6.25 uren gemiddeld en de snelheden werden na omrekening in grootte en richting uitgezet. Opgemerkt wordt dat iedere afgekeurde meting 12.5 uur lang in de gemiddelde waarde blijft meespelen, zie de langere grijs aangegeven perioden van niet-valide data.

De standaardafwijkingen van de snelheidscomponenten zijn gepresenteerd in de Figuren 5.1-22. (Voor de eenvoud zijn die in ruwe waarden gehouden, deze waren gemiddeld op 2%, dit is op 0.5 cm/s, nauwkeurig.)

Gesteld mag worden dat uitstekende, coherente data-sets zijn verkregen.

De correlatie tussen de bovenste en onderste 5-minuuts gemiddelden is uitstekend.

Ook de correlatie tussen de overeenkomstige standaardafwijkingen is groot.

De correlaties tussen de reststromen is zonder meer verbluffend te noemen. Kleine nulpuntsverlopen van de stroommeters vallen in de 5-minuutsgemiddelden niet op maar worden in de lopend gemiddelden sterk uitvergroot. En dit geldt nog veel sterker voor de richtingen van de lopend gemiddelden.

De correlaties tussen de stroomrichtingen zijn zoals hierboven opgemerkt groot, maar er zijn wel aanmerkelijke systematische afwijkingen. De verschillen tussen boven en onder bedragen tussen de 5° en 15°. Dit is deels een gevolg van kompasdeviaties. Deze bedroegen gemiddeld 5°, met uitschieters tot 14° (en wel voor de stroommeter die alleen in Meetserie 2 werd ingezet en toen “onder” stond).

Een minstens zo belangrijke oorzaak voor de richtingafwijkingen wordt toegeschreven aan magnetisme in de hele meetopstelling.

De ware stroomrichtingen zijn niet meer te achterhalen, de beste keuze is daarom de gemiddelden van de twee richtingen aan te houden.

5.2 Troebelheden

De gevalideerde en gecorrigeerde troebelheden zijn in FTU's geplot in de Figuren 4.1-19, de standaardafwijkingen in de Figuren 5.1-22. Tijden in UTC.

De inherente nulpuntsgevoeligheid voor vervuiling van de opnemers vereist dat op de ruwe meetwaarden nulpuntscorrecties worden toegepast. Daarom mogen aan kleine verschillen in de "mooi weer" waarden geen betekenis worden toegekend, alleen de "events" hebben betekenis.

Ook hier is de correlatie tussen de twee opnemers uitstekend, zowel voor de gemiddelden als voor de standaardafwijkingen.

Op verzoek van RIKZ is voor een slibmonster afkomstig van Zuigplaats Maasmond, F-vak, de relatie tussen FTU en mg/l - waarden bepaald. Deze bleek te zijn: 1 FTU = 0.60 mg/l.

Voorzover dit monster dus representatief is voor de slibsoort tijdens en ter plekke van de metingen mogen alle waarden in de Figuren worden opgevat als mg/l - waarden, mits vermenigvuldigd met 0.6.

6 Oplevering resultaten op CD-ROM

Alle ruwe en verwerkte gegevens zijn volgens opdracht opgeleverd op CD-ROM. Daarop staan 6 datafiles en wel per Meetserie en per logger.

In alle gevallen is er één logger uitgerust met:

- een stroommeter op basis + 0.15 m (V_o)
- een slibsensor op basis + 0.30 m (S_o)
- een slibsensor op basis + 0.35 m (S_b)

en de andere logger met:

- een stroommeter op basis + 0.55 m (V_b).

Datafiles zijn in Microsoft Excel format, te weten:

| | | |
|--------------|--|----------------------|
| log4per1.xls | (logger 4 Meetserie 1 met V_b) | 17 columns 4241 rows |
| log1per1.xls | (logger 1 Meetserie 1 met V_o , S_b en S_o) | 29 columns 4918 rows |
| log2per2.xls | (logger 2 Meetserie 2 met V_b) | 17 columns 4650 rows |
| log3per2.xls | (logger 3 Meetserie 2 met V_o , S_b en S_o) | 29 columns 4653 rows |
| log4per3.xls | (logger 4 Meetserie 3 met V_b) | 17 columns 5778 rows |
| log1per3.xls | (logger 1 Meetserie 3 met V_o , S_b en S_o) | 29 columns 5427 rows |

De datafiles met V_b zijn opgebouwd uit de volgende columns:

| | | |
|--------|-----------------------|--|
| col. A | Juliaanse tijd | op juiste basis, verschil van 2 dagen met Microsoft |
| col. B | $V_b E$ | gecorrigeerd met ijkfactor uit col. N (<i>ruwe data x N</i>) |
| col. C | $V_b N$ | gecorrigeerd met ijkfactor uit col. N (<i>ruwe data x N</i>) |
| col. D | V_b | als berekend uit col. B en col. C |
| col. E | φ_b | als berekend uit col. B en col. C |
| col. F | $\sigma V_b E$ | (<i>ruwe data</i>) |
| col. G | $\sigma V_b N$ | (<i>ruwe data</i>) |
| col. H | datum | |
| col. I | tijd | in UTC |
| col. J | marge $V_b E$ | waarden uit col. B, getoetst aan gestelde marge |
| col. K | marge $V_b N$ | waarden uit col. C, getoetst aan gestelde marge |
| col. L | avg($V_b E$) | lopend gemiddelde over 12.5 uur, berekend uit voorafgaande 6.25 uur en navolgende 6.25 uur, uit col. J |
| col. M | avg($V_b N$) | als col. L maar dan voor noordgaande component uit col. K |
| col. N | V_b (ijkfactor) | correctiefactor op snelheden volgens calibratie |
| col. O | V_b (average) | 12.5 uurs lopend gemiddelde berekend uit col. L en col. M |
| col. P | φ_b (average) | 12.5 uurs lopend gemiddelde berekend uit col. L en col. M |
| col. Q | validatie | som van 0 = betrouwbare waarde 1 = onbetrouwbare snelheidscomponent 2 = onbetrouwbaar 12.5 uurs gemiddelde |

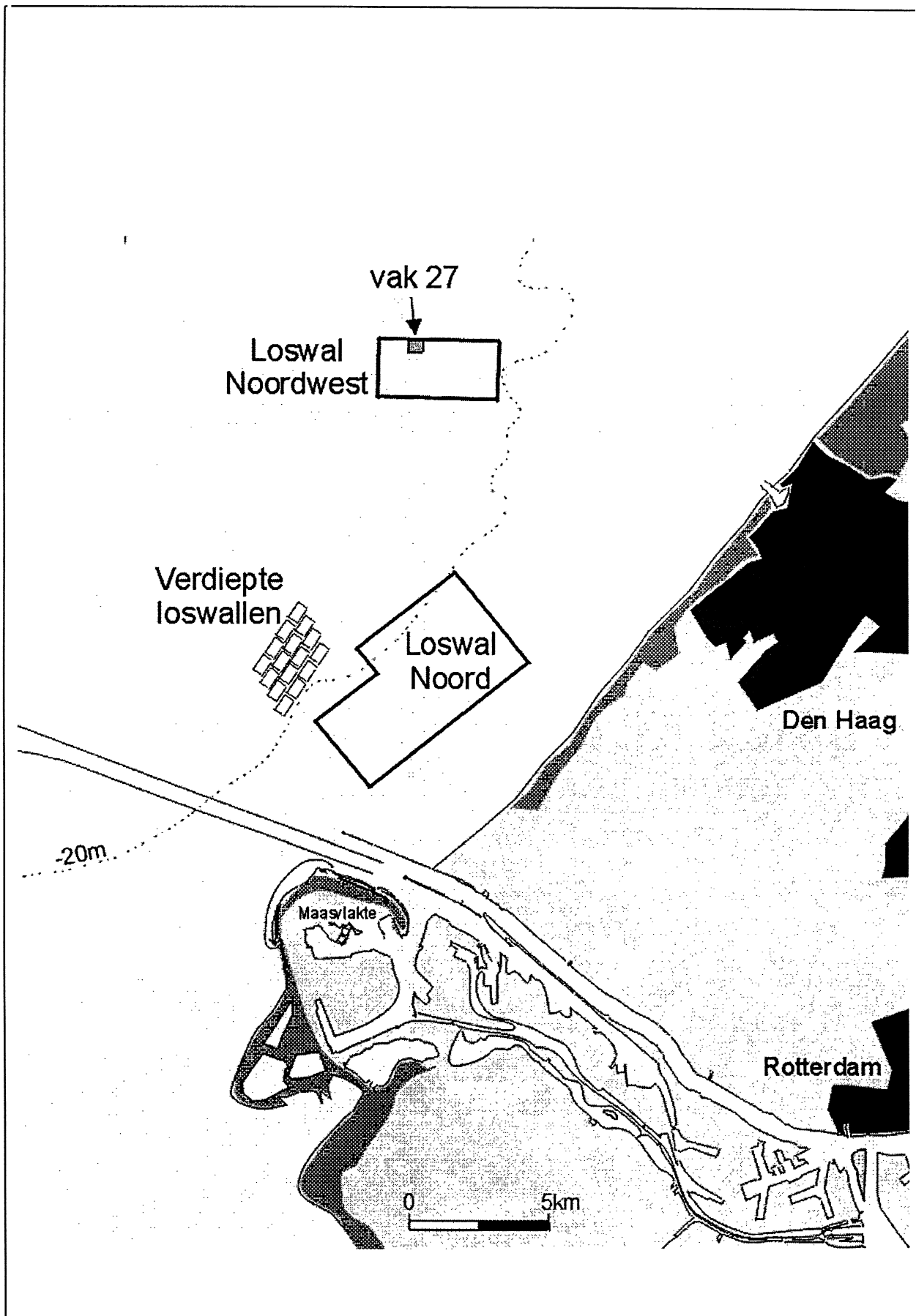
De datafiles met V_o , S_b en S_o zijn opgebouwd uit de volgende columns:

| | | |
|---------|-----------------------|---|
| col. A | Juliaanse tijd | op juiste basis, verschil van 2 dagen met Microsoft |
| col. B | $V_o E$ | gecorrigeerd met ijkfactor uit col. T (<i>ruwe data x T</i>) |
| col. C | $V_o N$ | gecorrigeerd met ijkfactor uit col. T (<i>ruwe data x T</i>) |
| col. D | V_o | als berekend uit col. B en col. C |
| col. E | φ_o | als berekend uit col. B en col. C |
| col. F | $\sigma V_o E$ | (<i>ruwe data</i>) |
| col. G | $\sigma V_o N$ | (<i>ruwe data</i>) |
| col. H | S_b | in instrument units (<i>ruwe data</i>) |
| col. I | S_o | in instrument units (<i>ruwe data</i>) |
| col. J | σS_b | (<i>ruwe data</i>) |
| col. K | σS_o | (<i>ruwe data</i>) |
| col. L | datum | |
| col. M | tijd | in UTC |
| col. N | marge $V_o E$ | waarden uit col. B, getoetst aan gestelde marge |
| col. O | marge $V_o N$ | waarden uit col. C, getoetst aan gestelde marge |
| col. P | avg($V_o E$) | lopend gemiddelde over 12.5 uur, berekend uit voorafgaande 6.25 uur en navolgende 6.25 uur, uit col. N |
| col. Q | avg($V_o N$) | als col. P maar voor noordgaande component uit col. O |
| col. R | S_b in FTU | (col. H x sensorafhankelijke ijkformule + nulcorrectie col. U) |
| col. S | S_o in FTU | (col. I x sensorafhankelijke ijkformule + nulcorrectie col. V) |
| col. T | V_o (ijkfactor) | correctiefactor op snelheden volgens calibratie |
| col. U | S_b nulcorrectie | zoals bepaald in validatieproces |
| col. V | S_o nulcorrectie | zoals bepaald in validatieproces |
| col. W | V_o (average) | 12.5 uurs lopend gemiddelde berekend uit col. P en col. Q |
| col. X | φ_o (average) | 12.5 uurs lopend gemiddelde berekend uit col. P en col. Q |
| col. Y | σS_b in FTU | col. J x sensorafhankelijke ijkformule |
| col. Z | σS_o in FTU | col. K x sensorafhankelijke ijkformule |
| col. AA | S_b in mg/l | col. R x omrekeningsfactor FTU naar slibconcentratie |
| col. AB | S_o in mg/l | col. S x omrekeningsfactor FTU naar slibconcentratie |

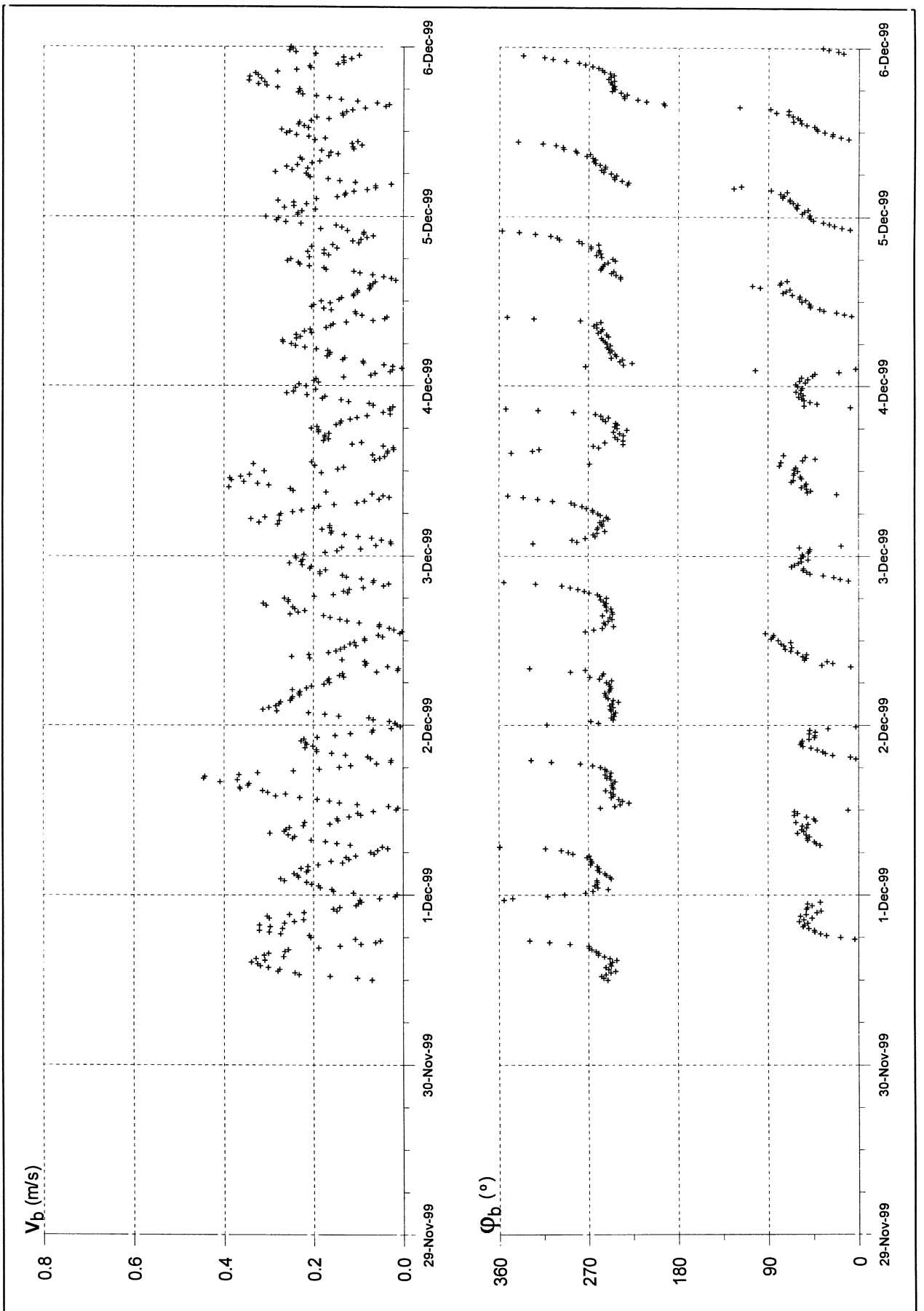
| | | | |
|---------|-----------|----------|---|
| col. AC | validatie | som van: | 0 = betrouwbare waarden 1 = onbetrouwbare snelheidscomponent 2 = onbetrouwbare data van S_b 4 = onbetrouwbare data van S_o 8 = onbetrouwbaar 12.5 uurs gemiddelde |
|---------|-----------|----------|---|

Opmerkingen.

1. De hierboven vet aangeduide kolommen zijn in de rapportfiguren gepresenteerd.
2. De omrekeningsfactor van FTU naar slibconcentratie is bepaald op één door RWS aangeleverd monster afkomstig van Zuigplaats Maasmond, F-vak.



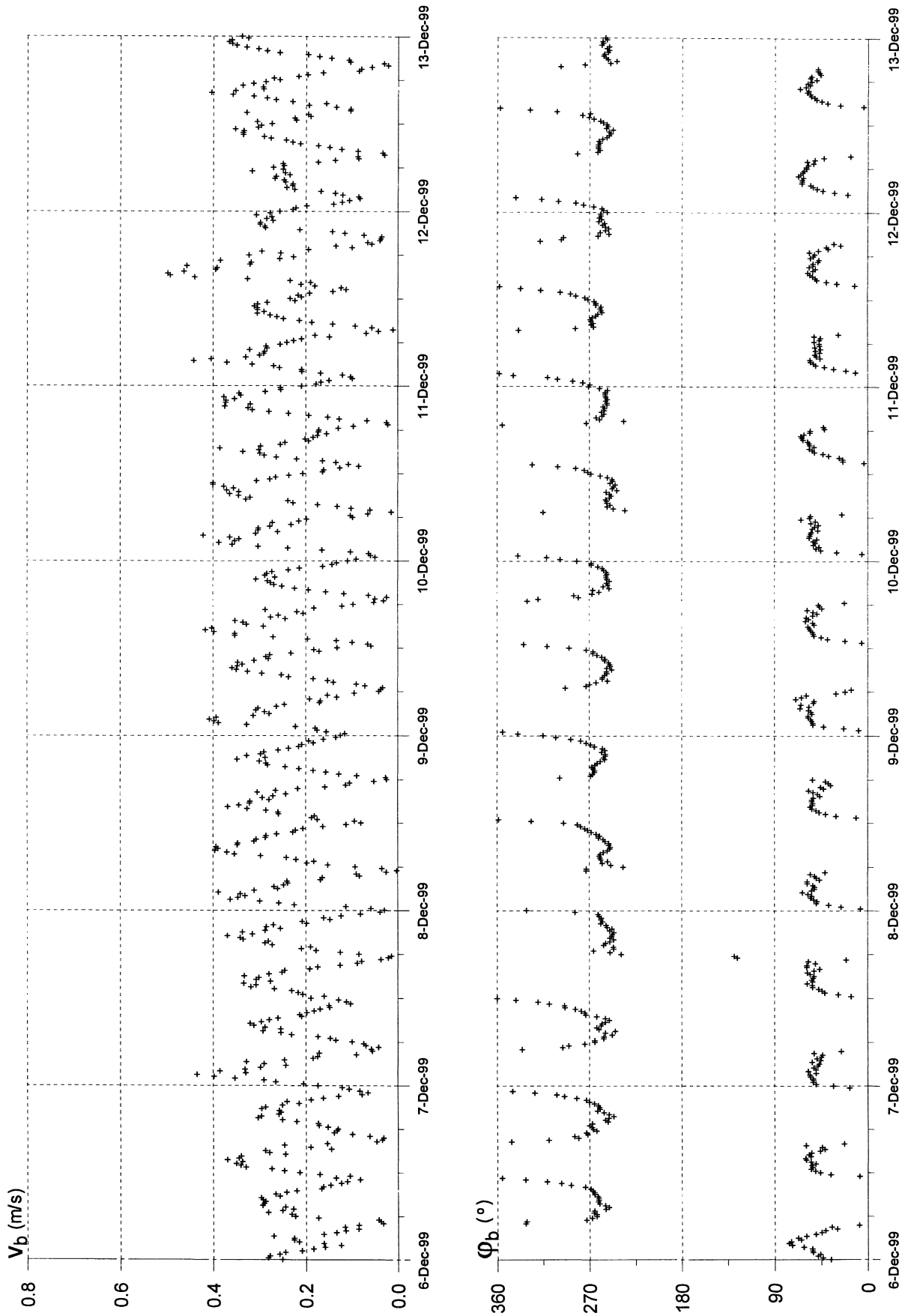
| | |
|-----------------------|------------|
| Meetlocatie | B 472 |
| | RWS - RIKZ |
| WL Delft Hydraulics | Figuur 0 |



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

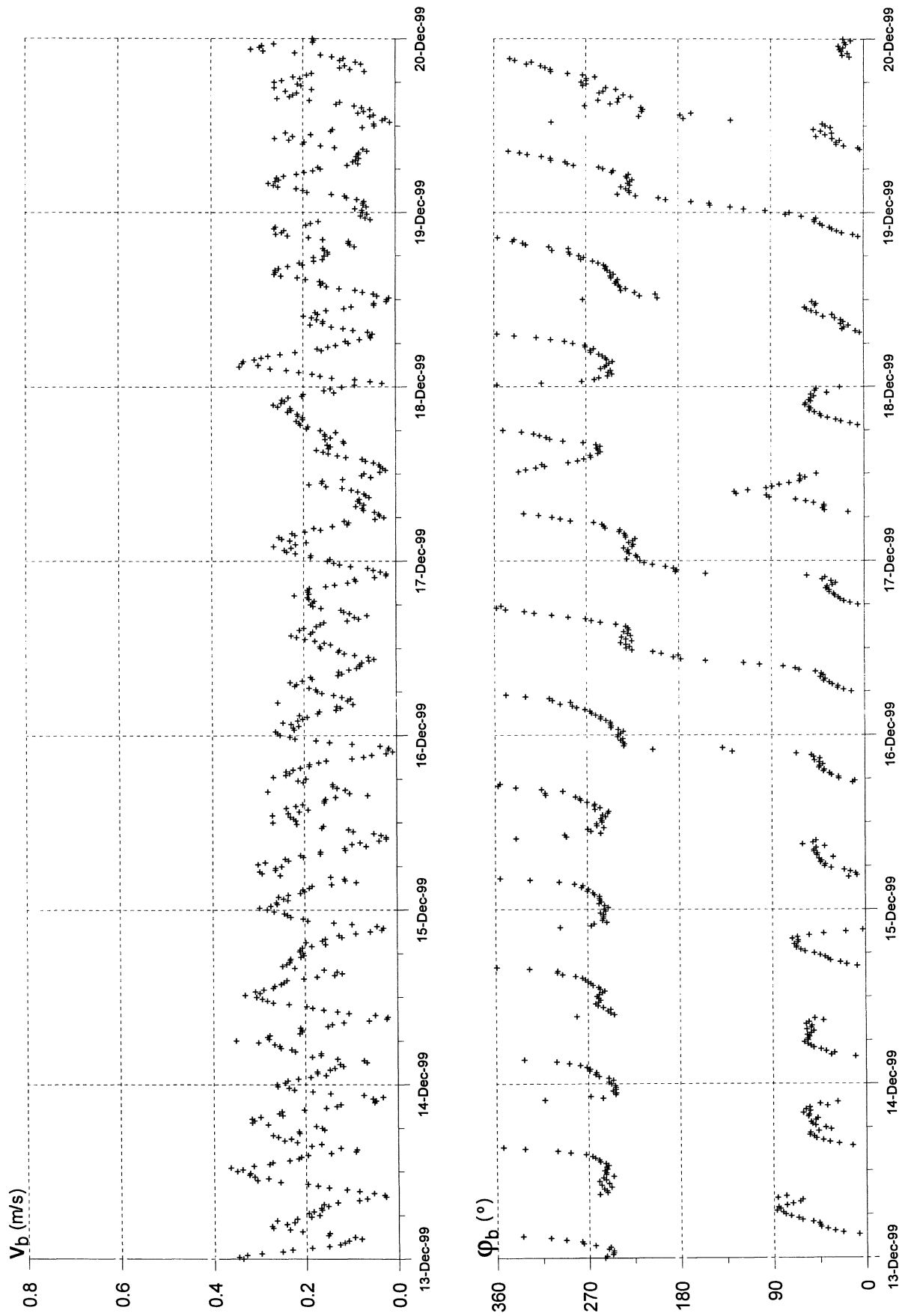
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

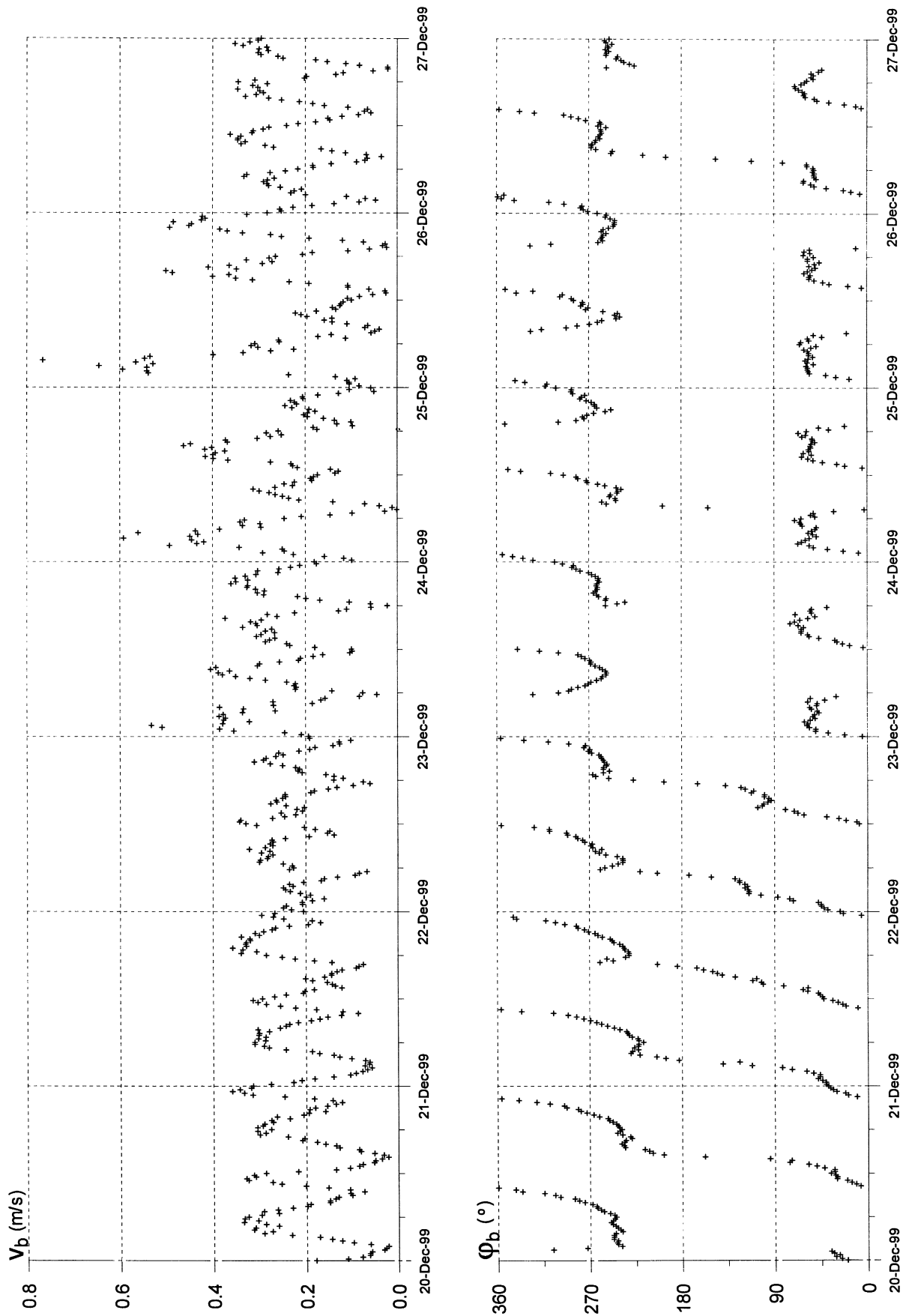
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

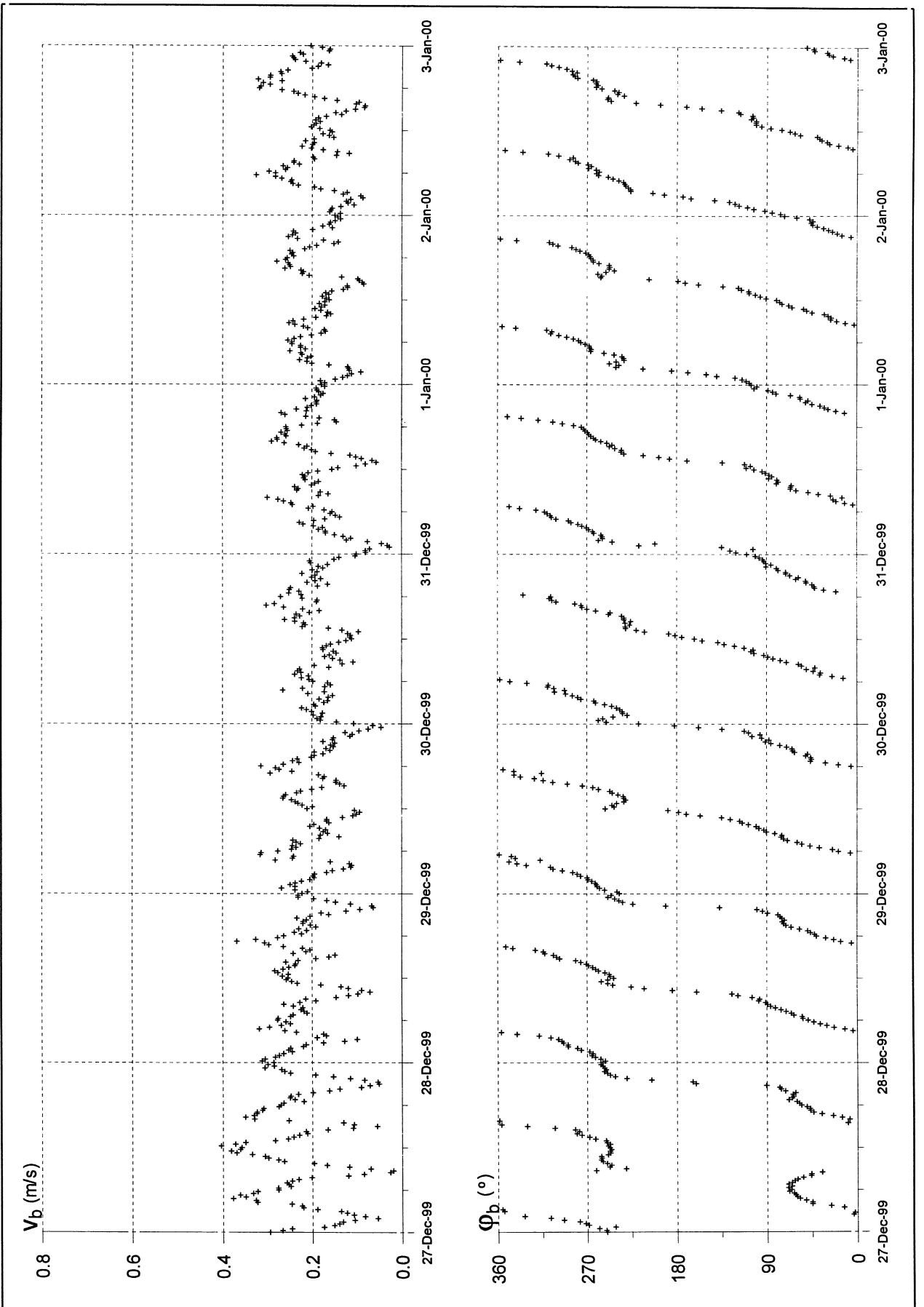
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

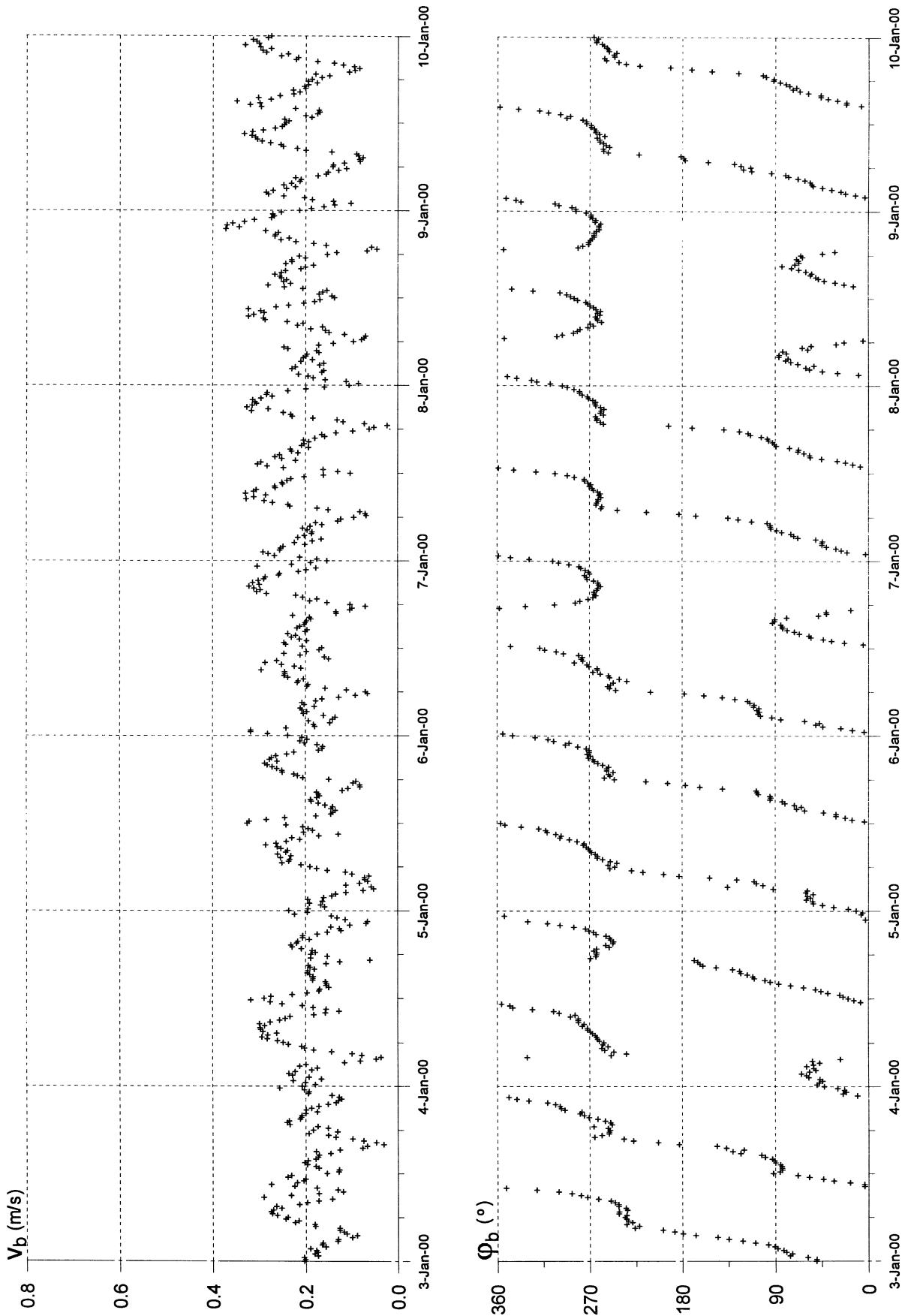
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

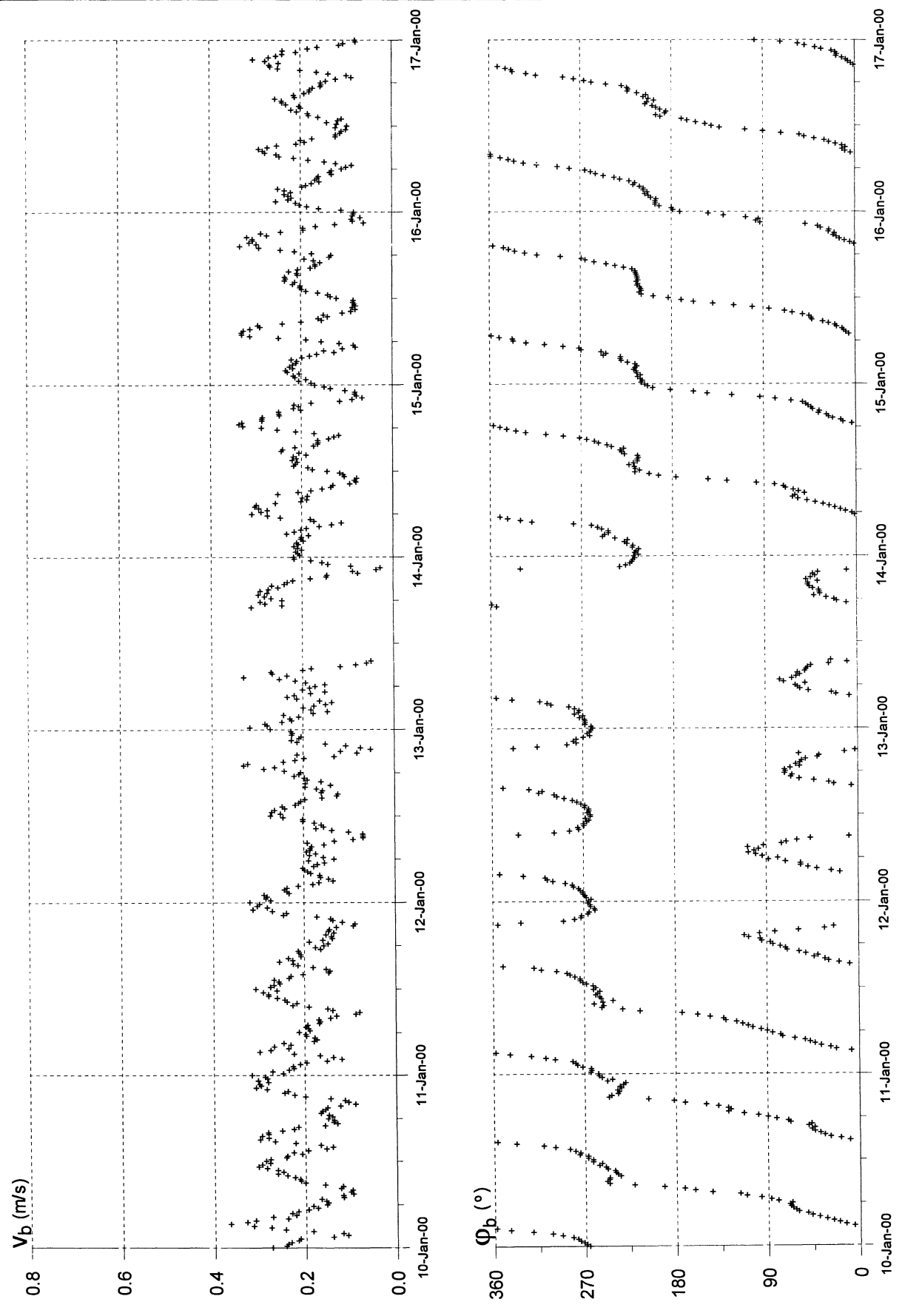
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

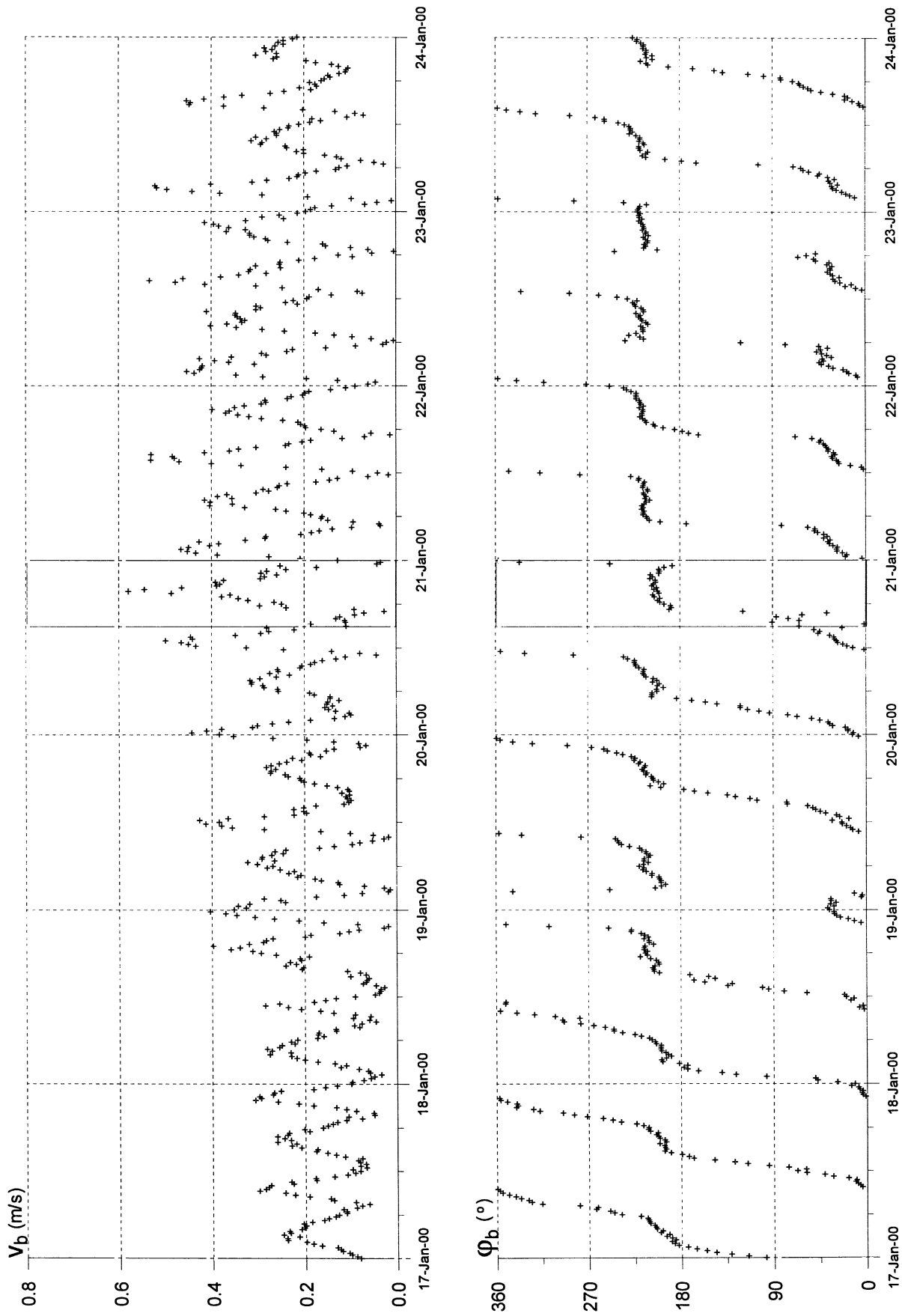
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

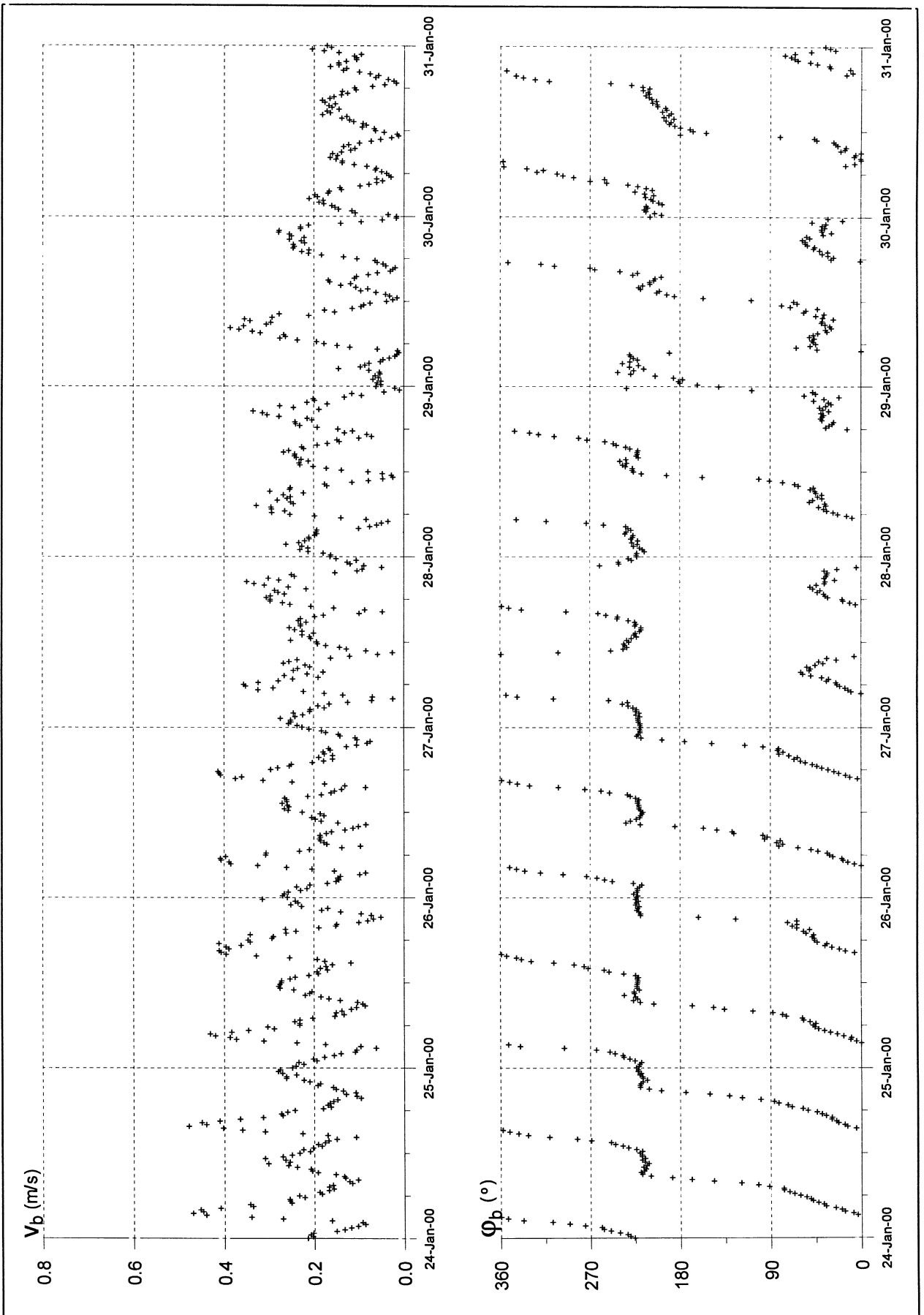
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

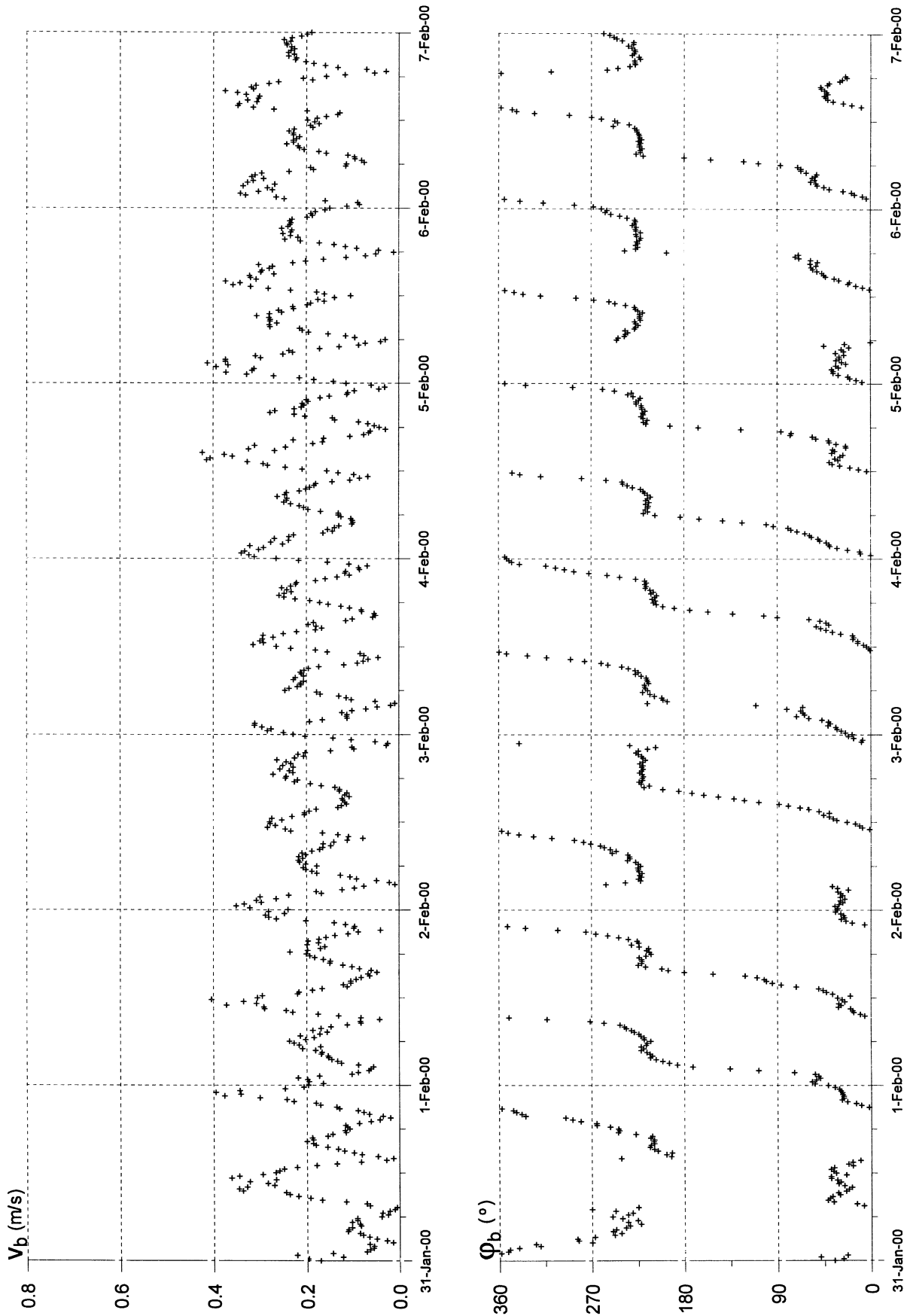
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

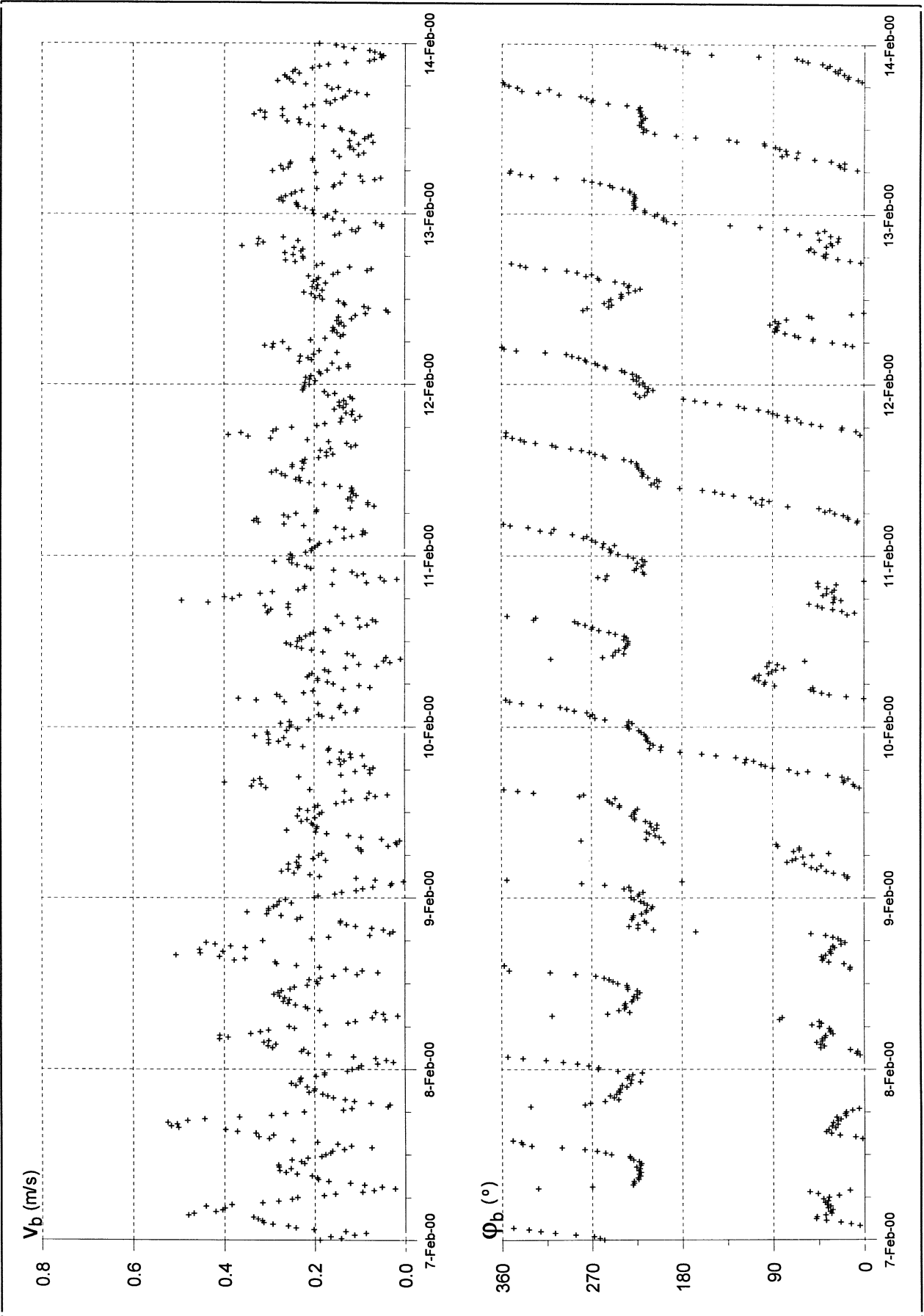
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

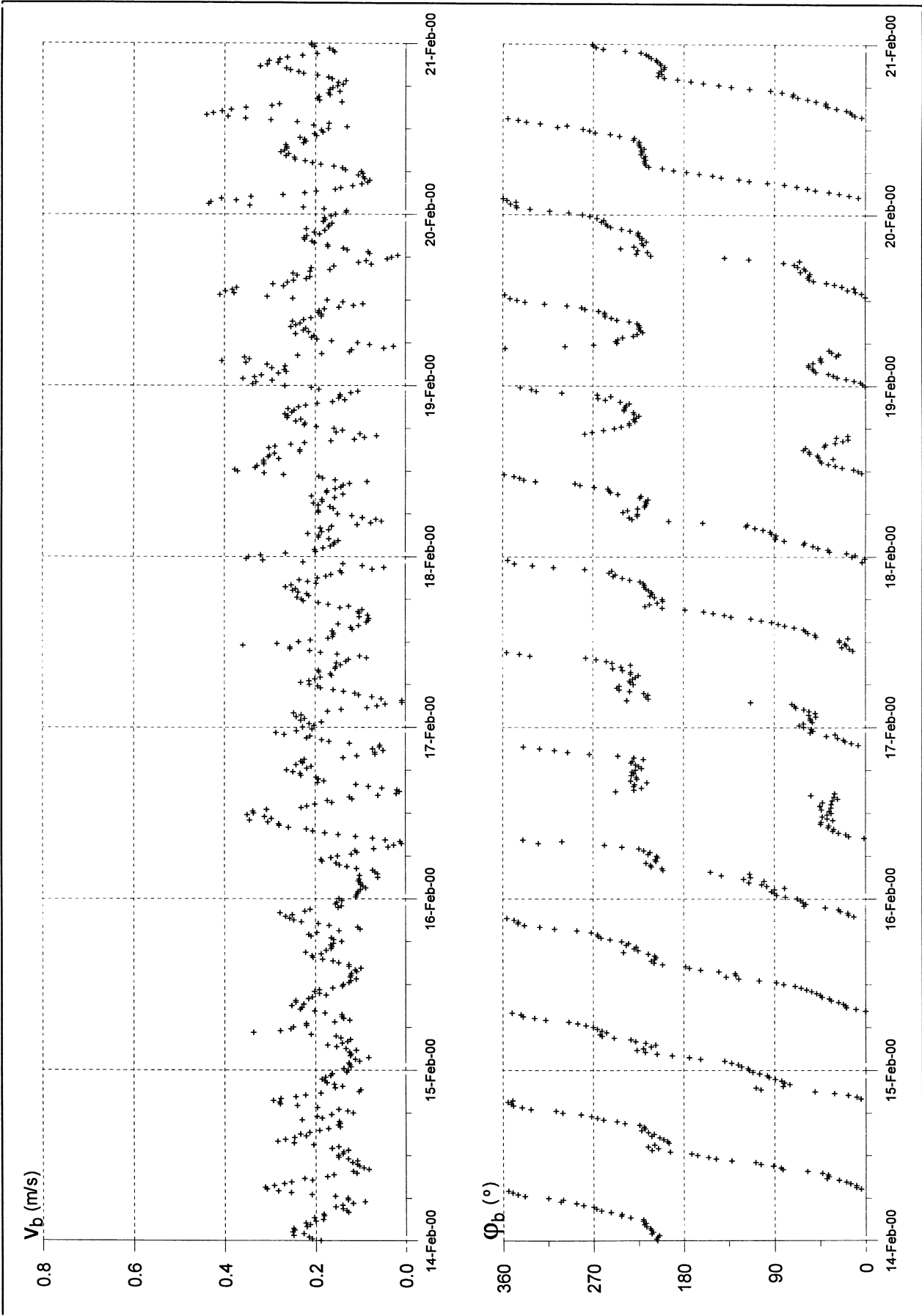
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

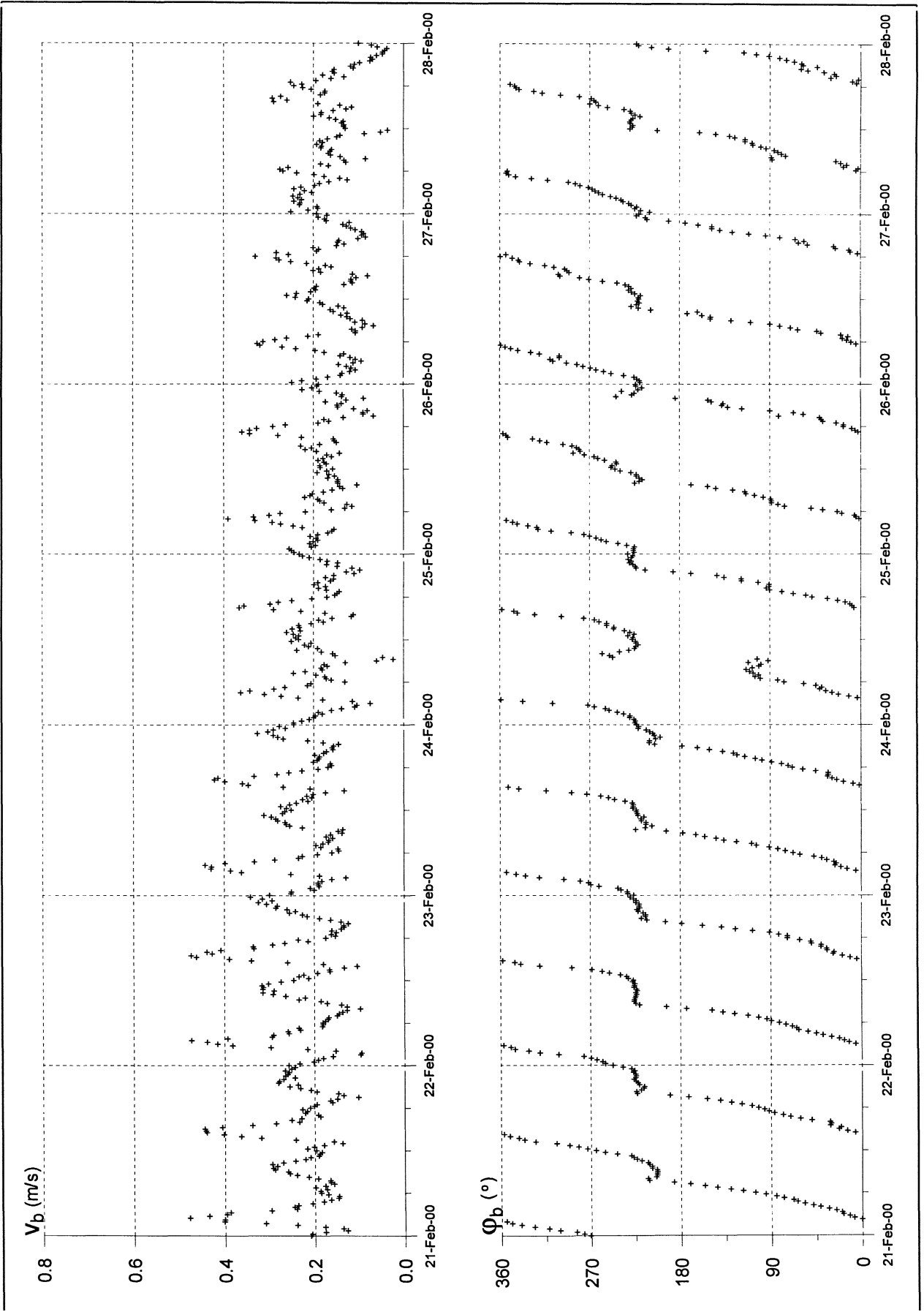
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

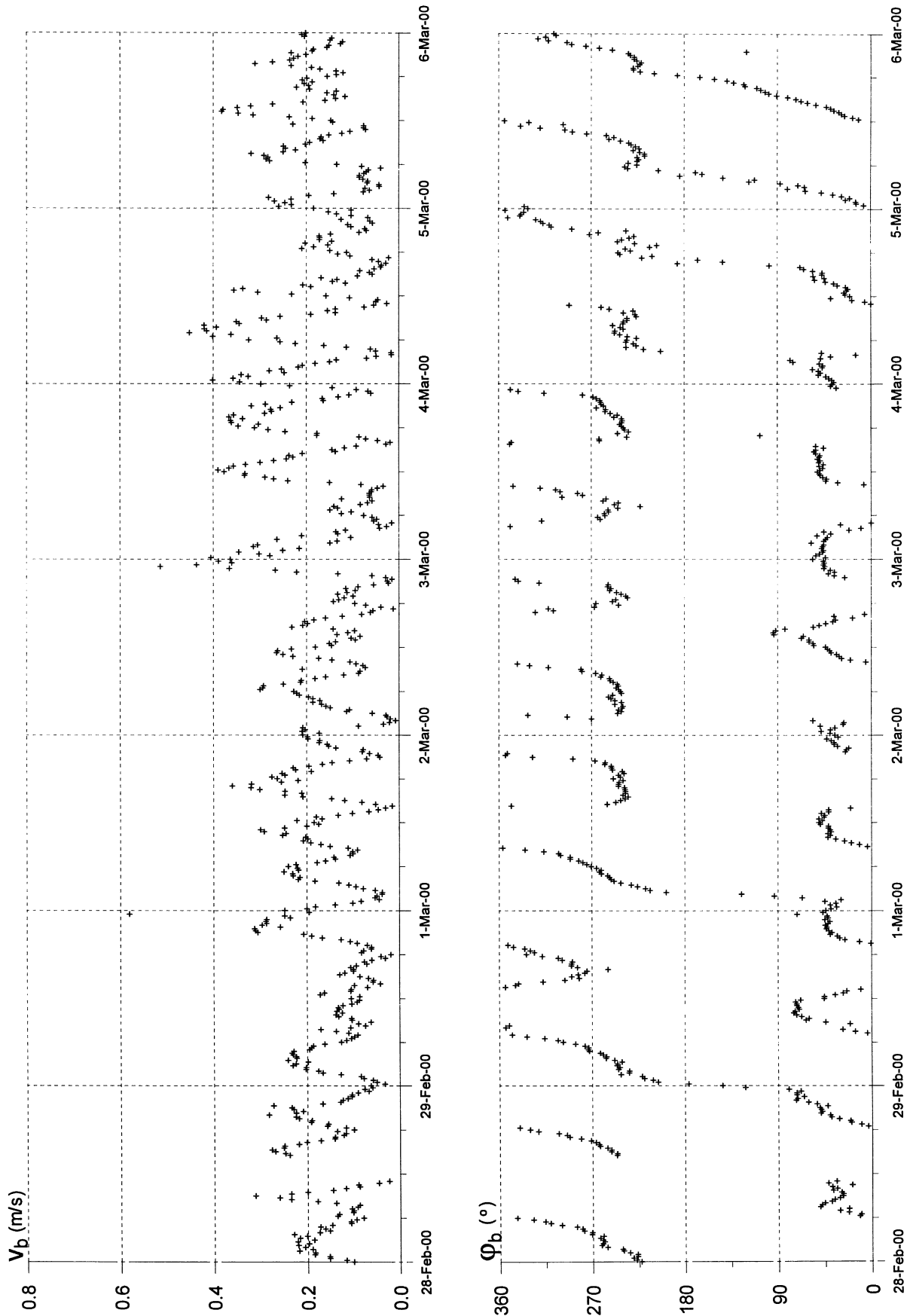
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

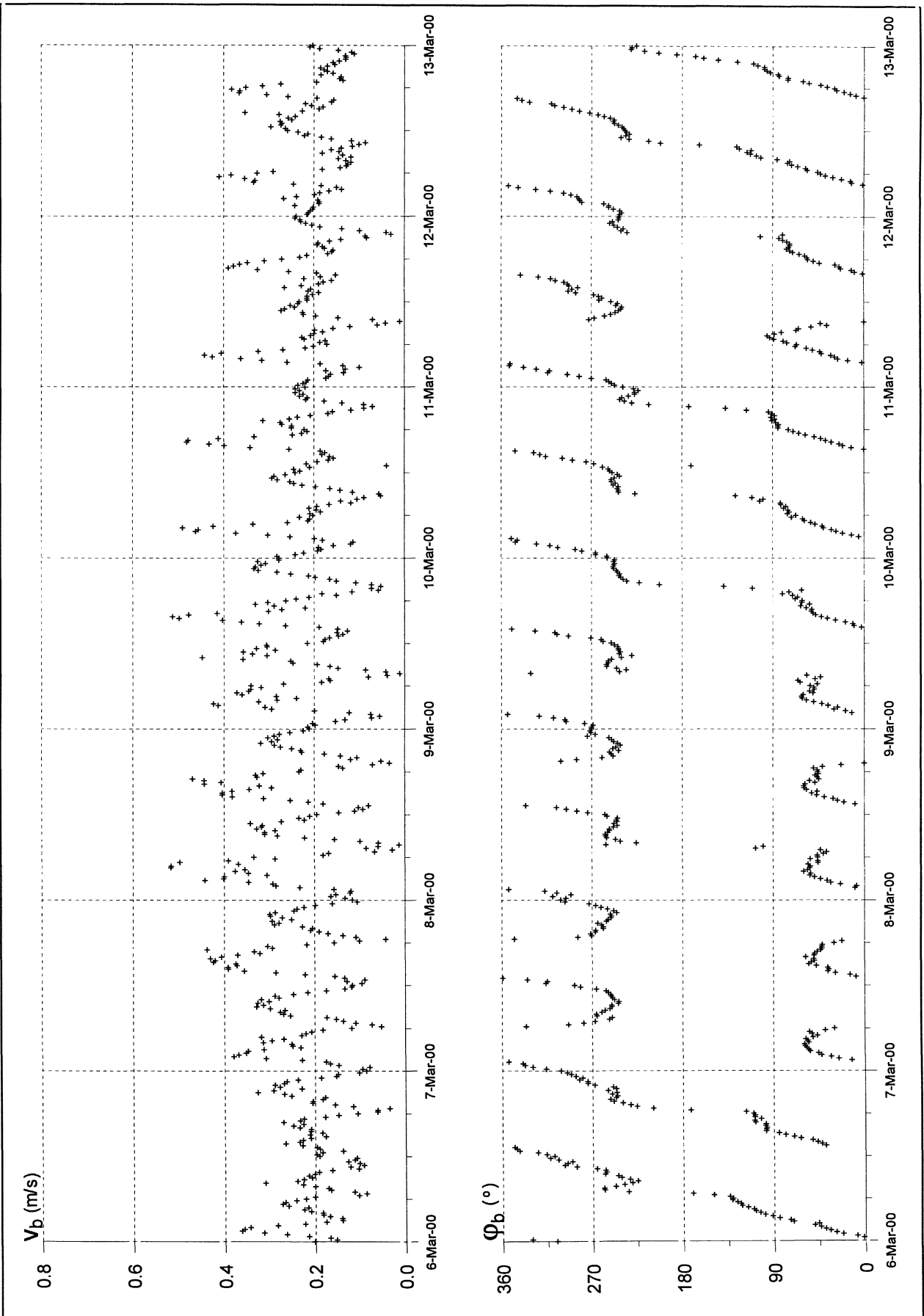
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

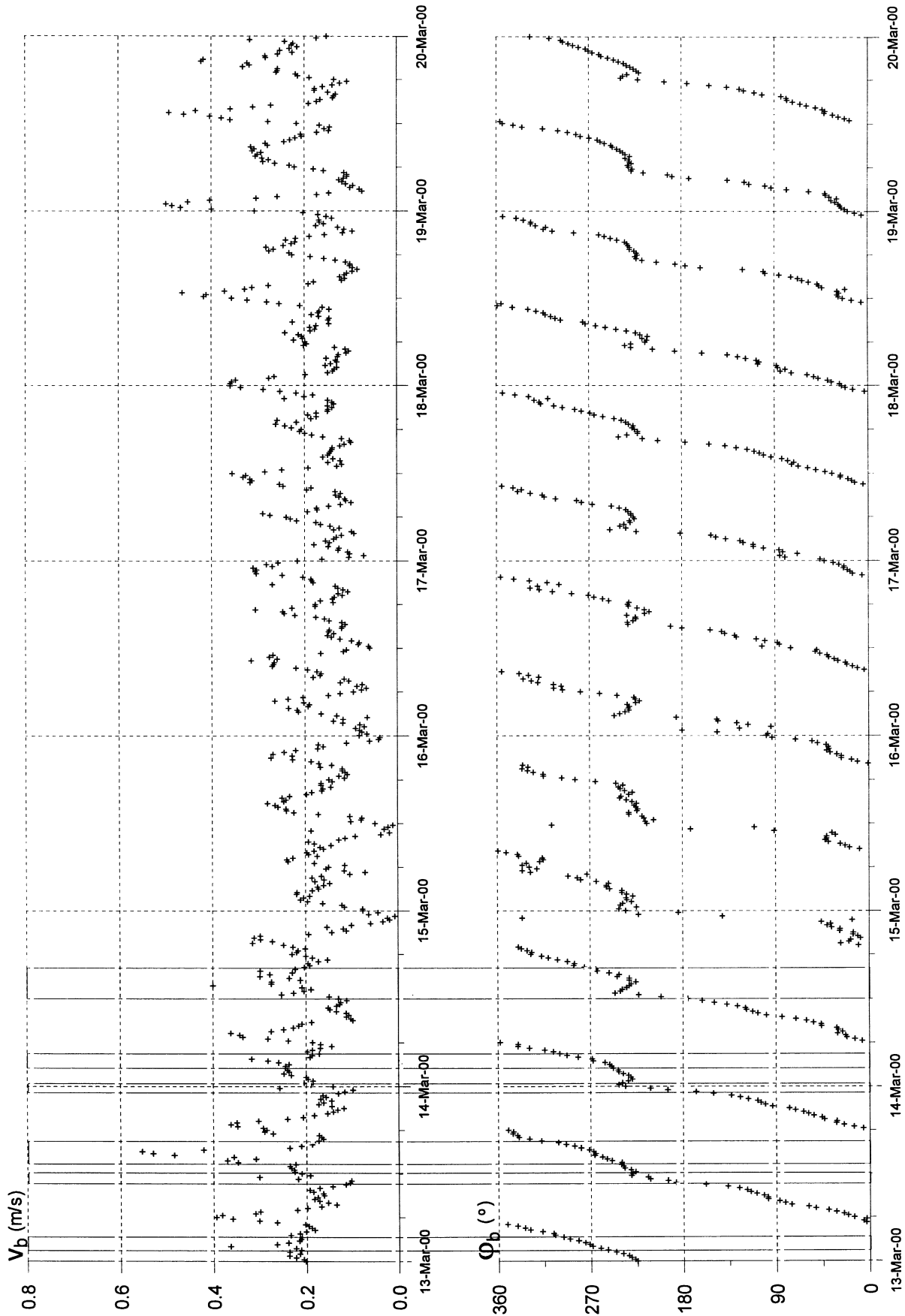
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

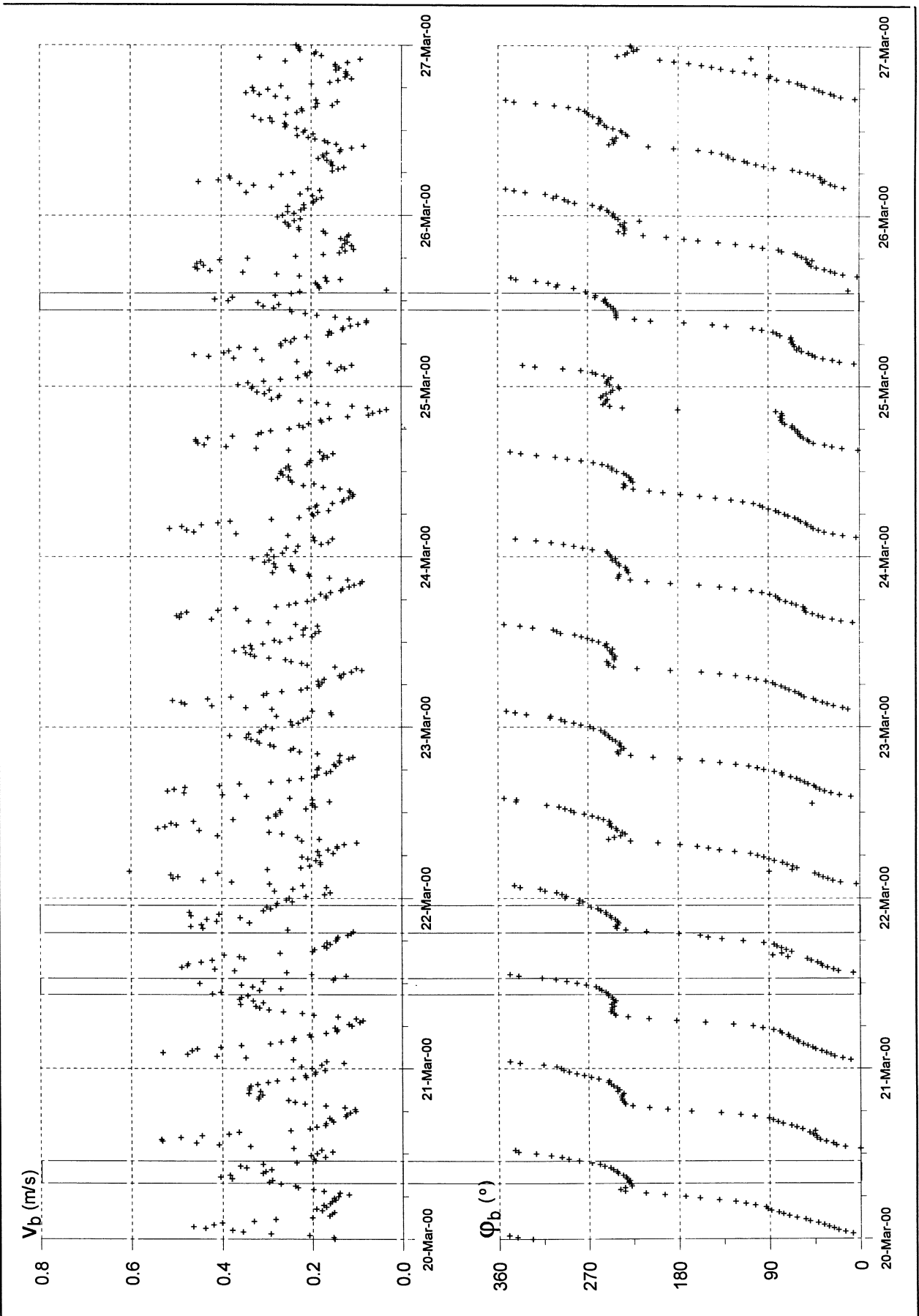
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

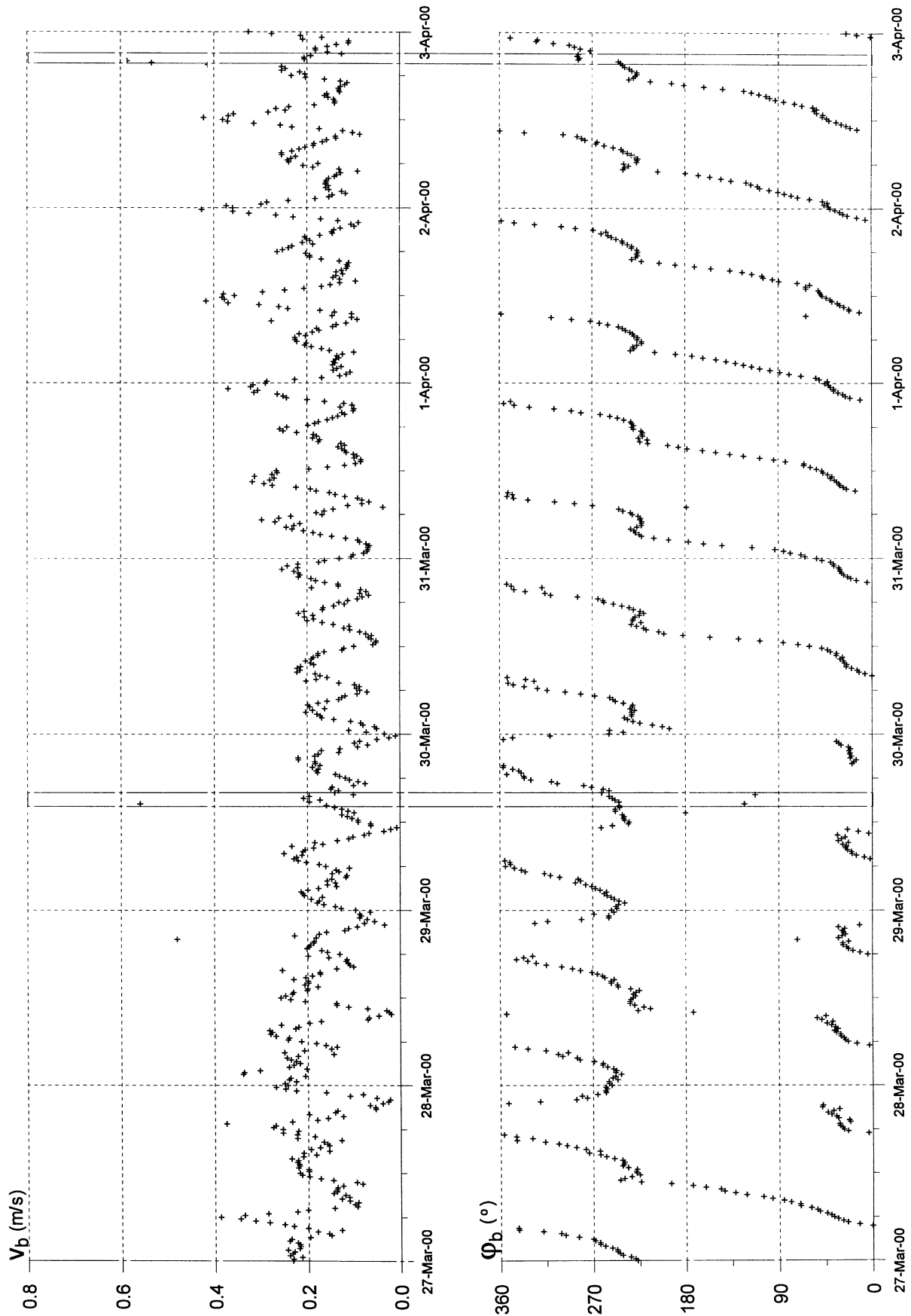
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

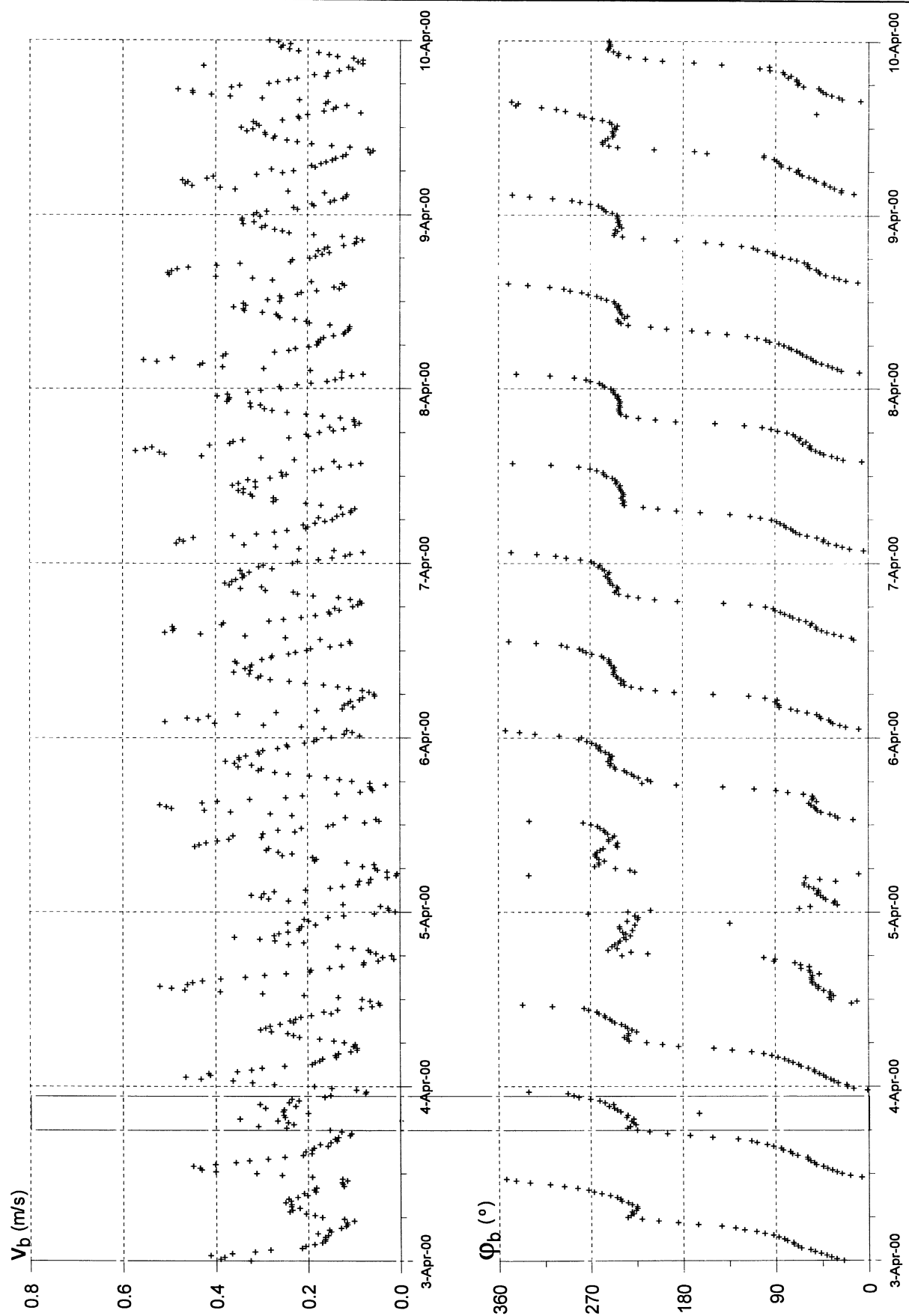
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

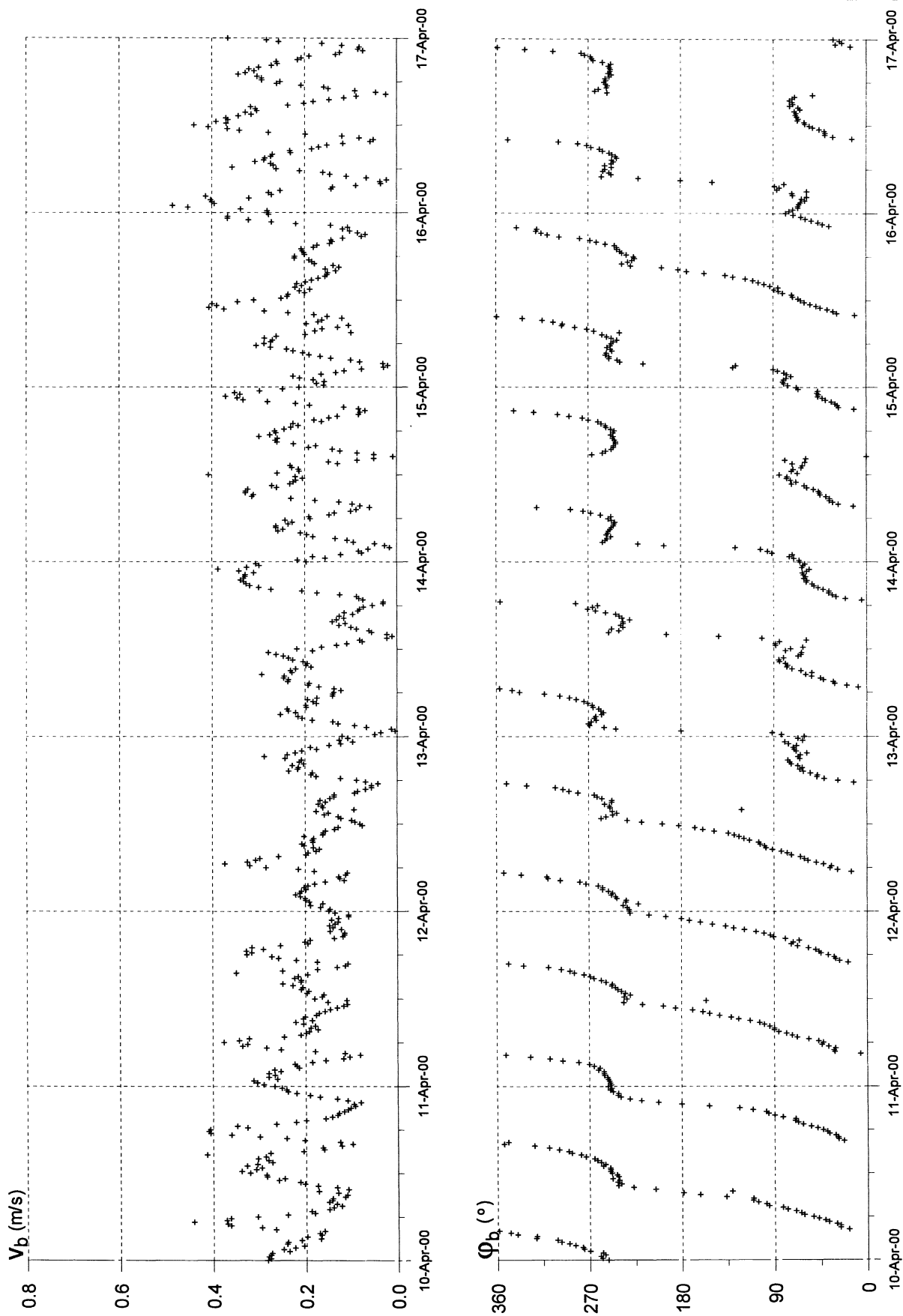
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

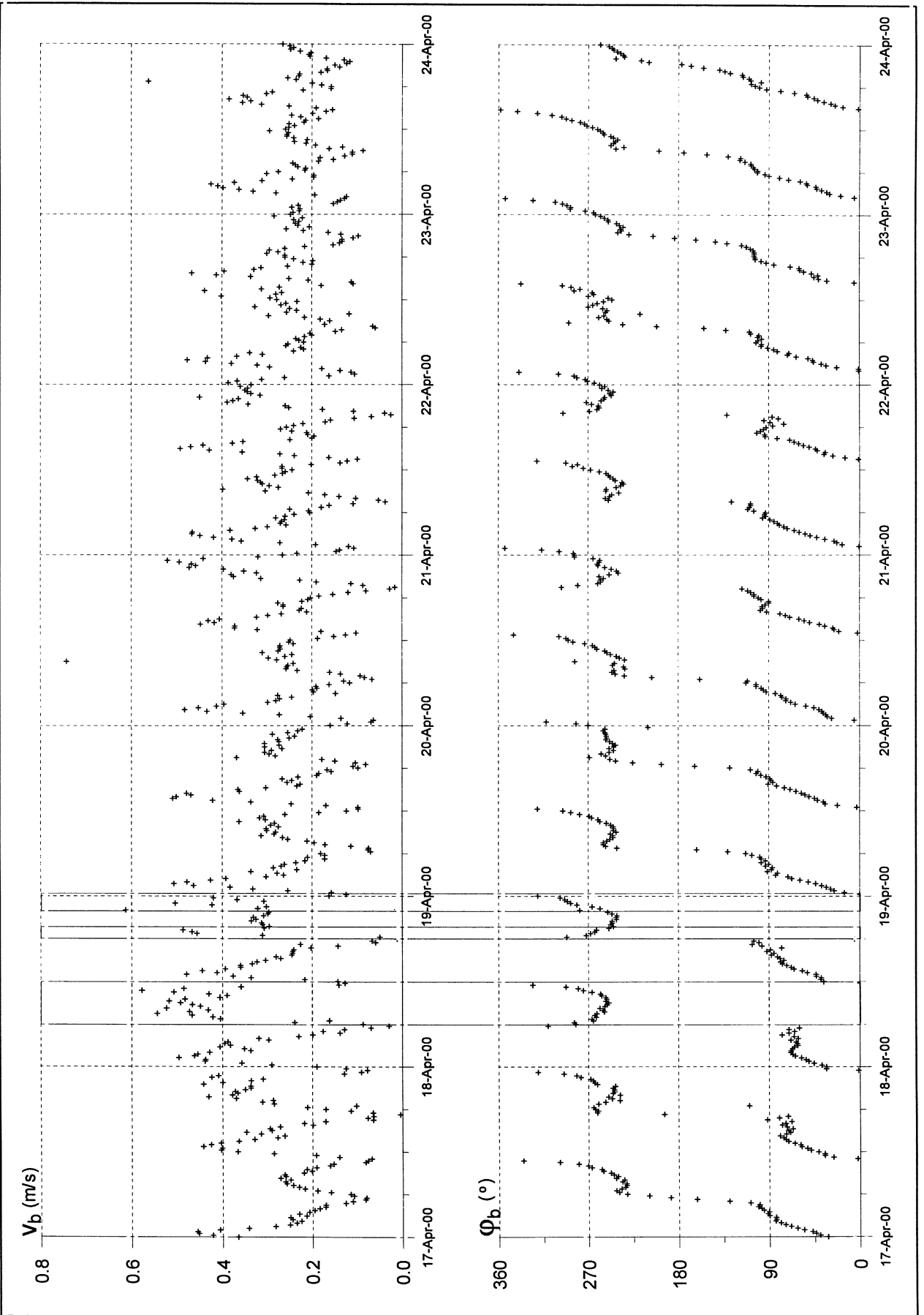
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

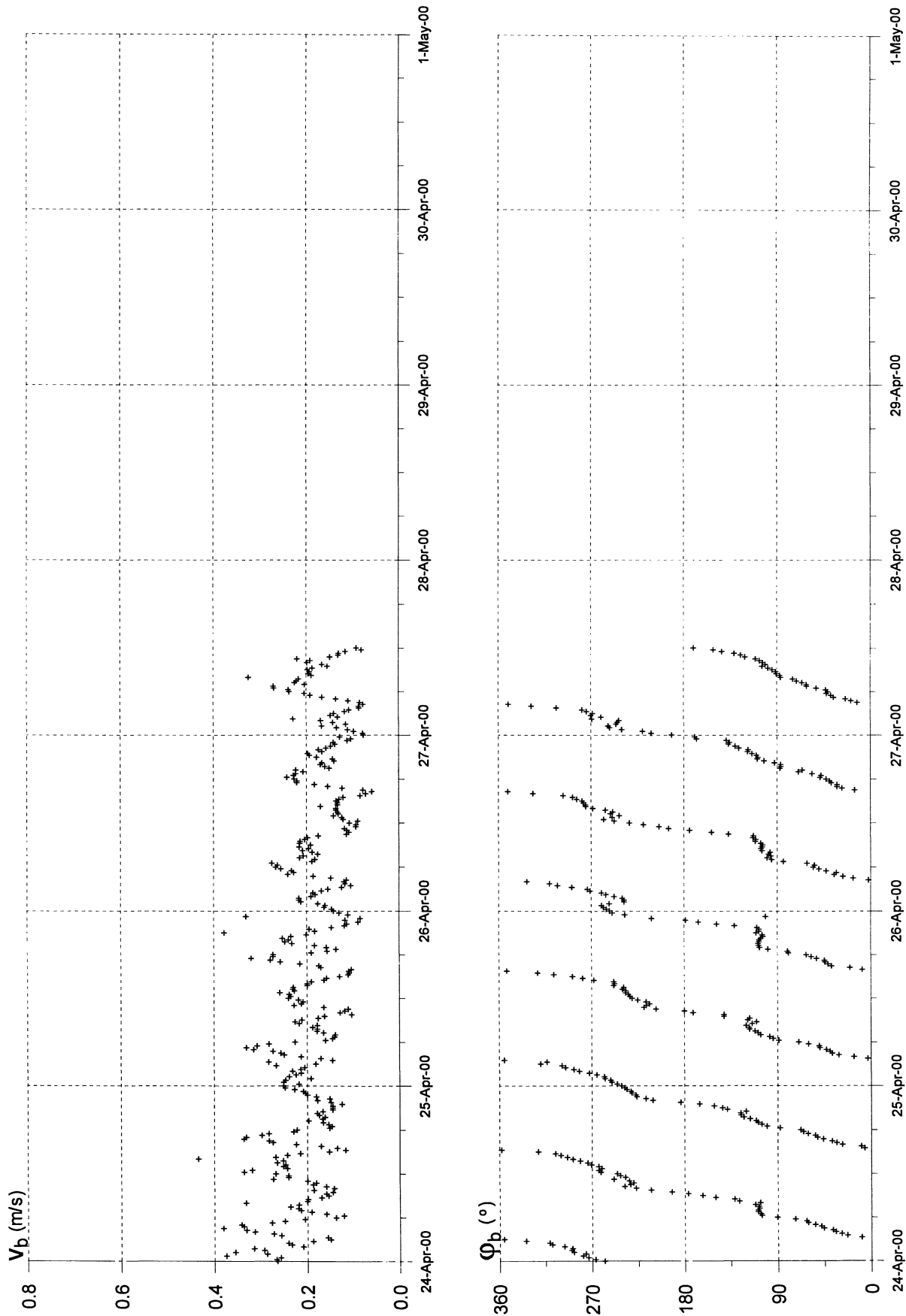
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

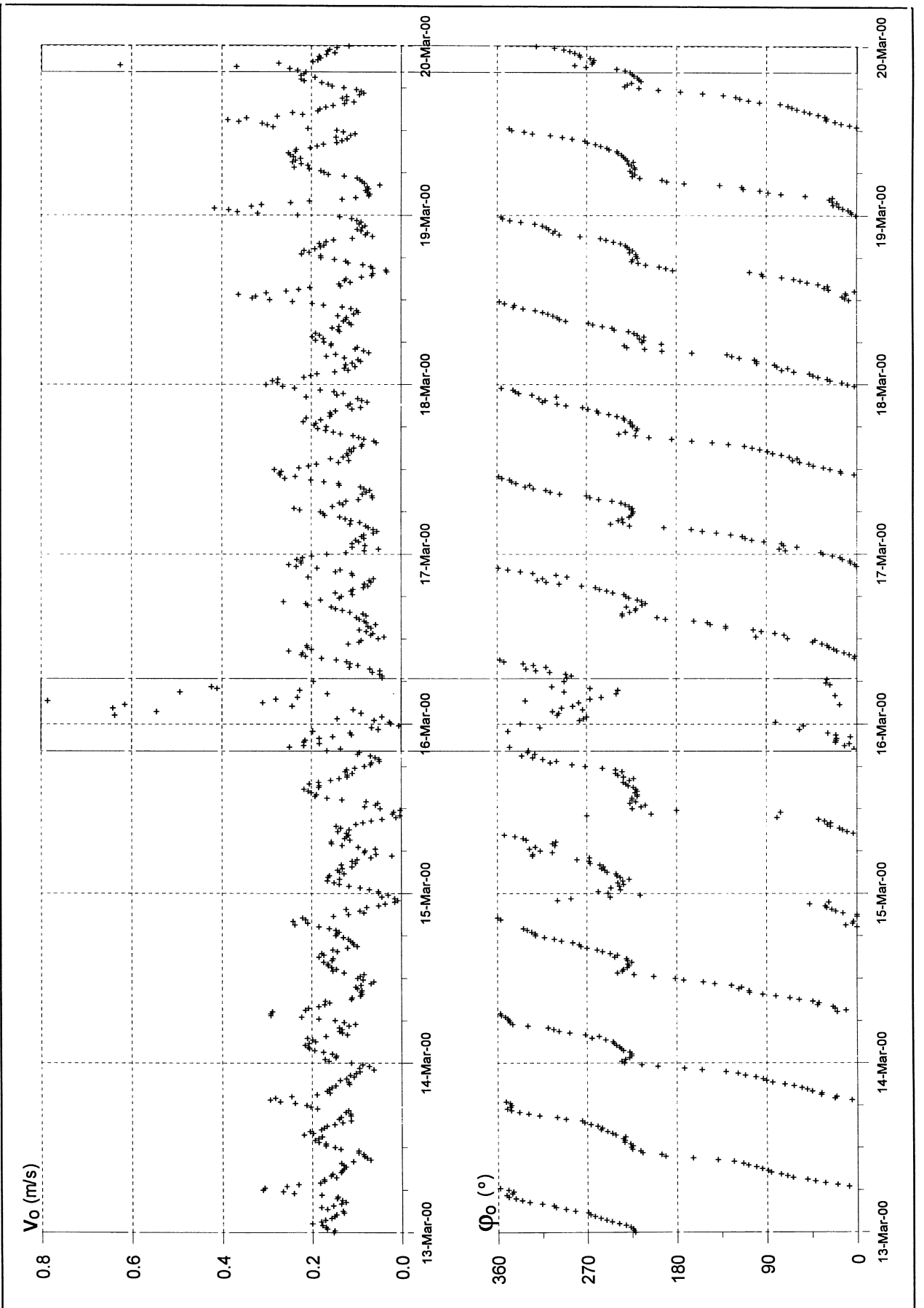
RWS - RIKZ



Snelheden boven in grootte en richting

B 472

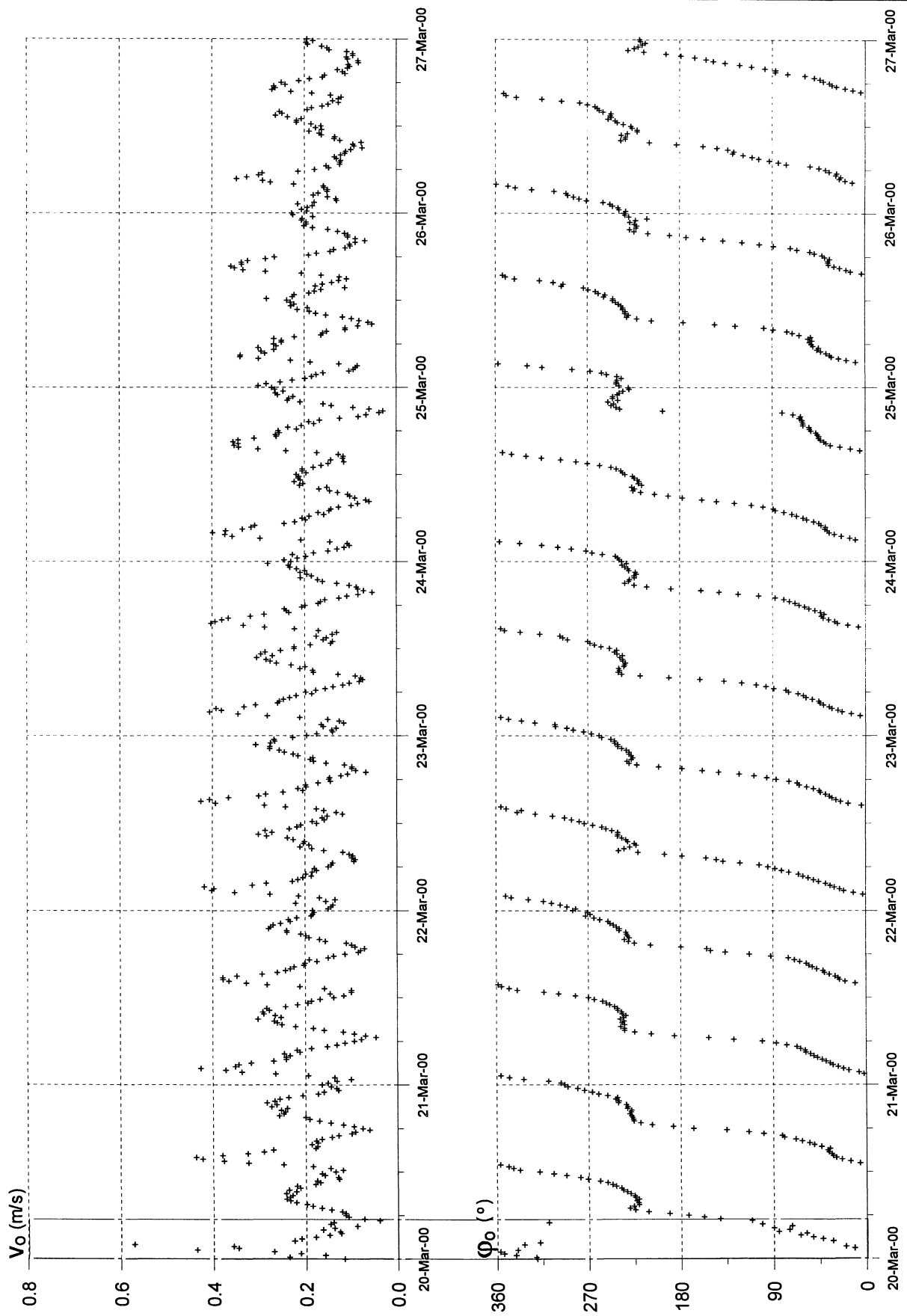
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

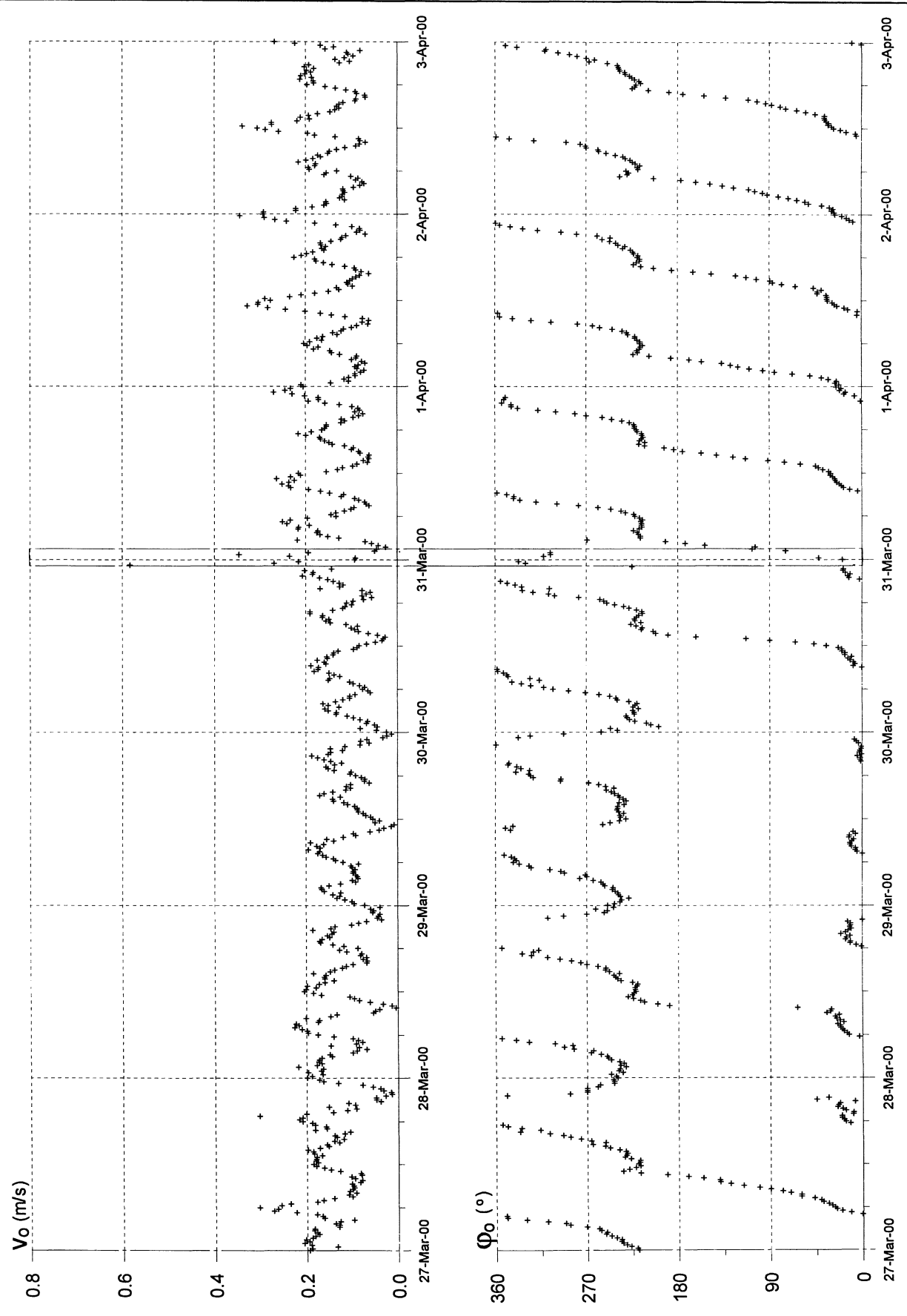
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

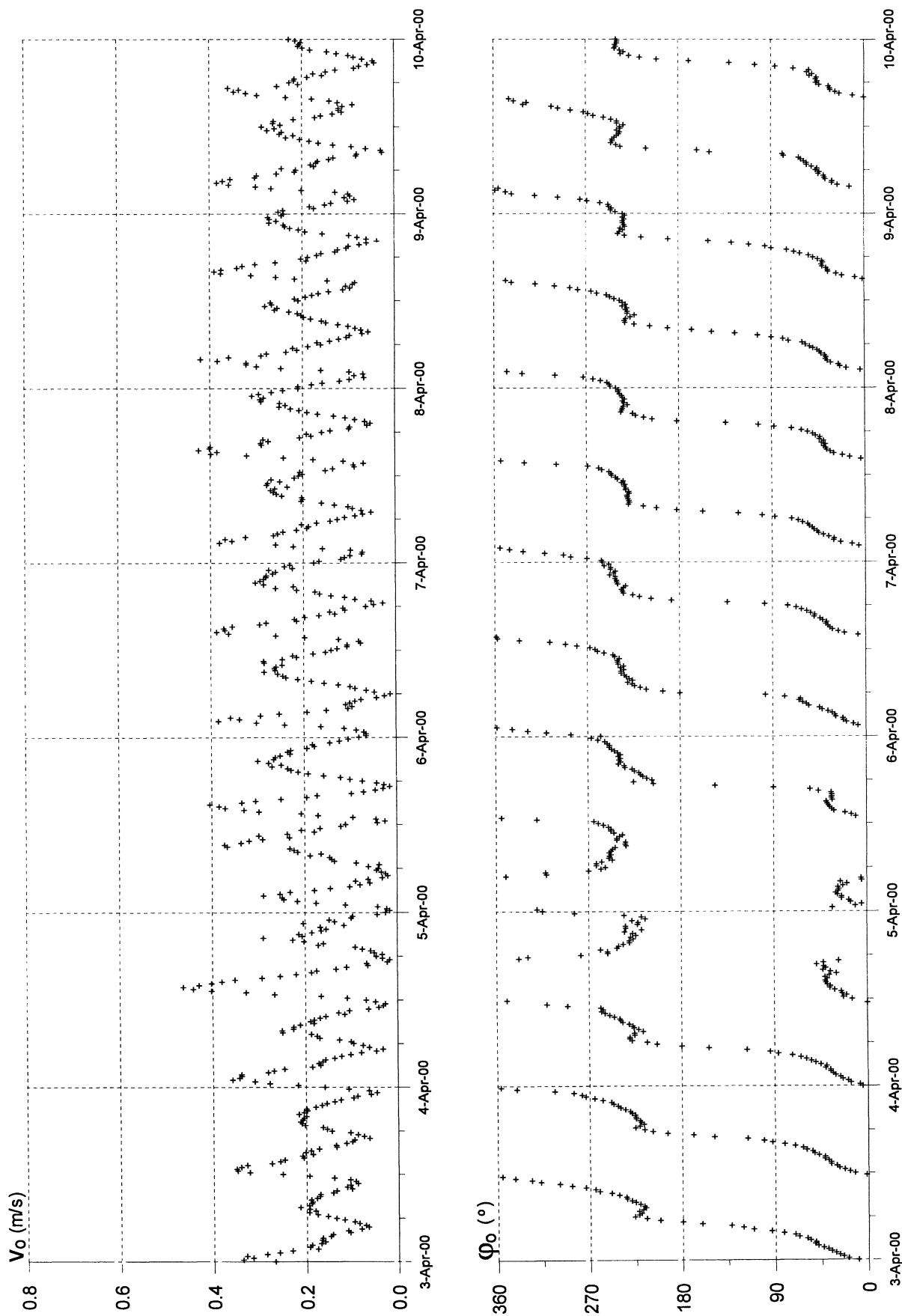
B 472

RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

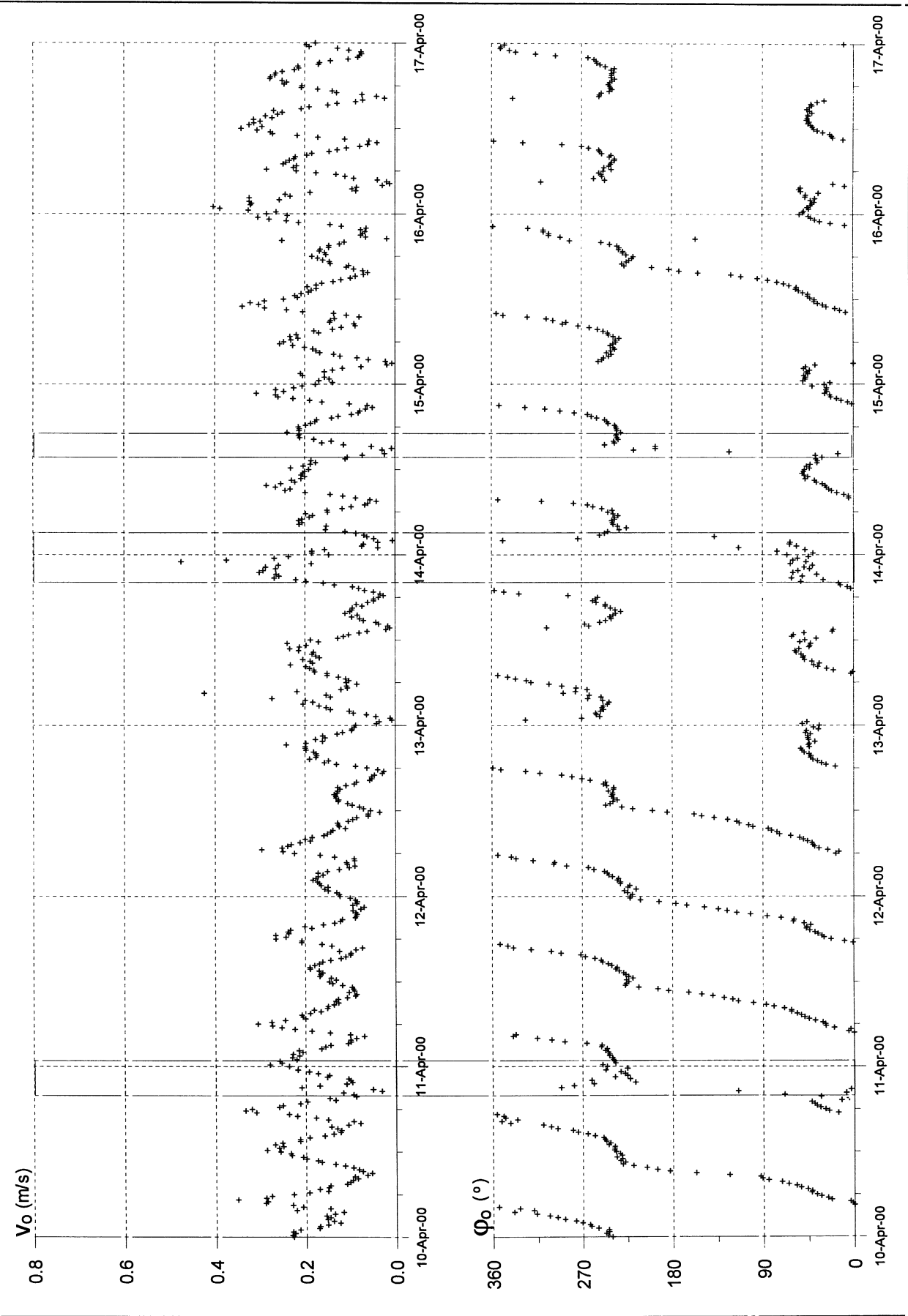
B 472
 RWS - RIKZ
 Figuur 2.18



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

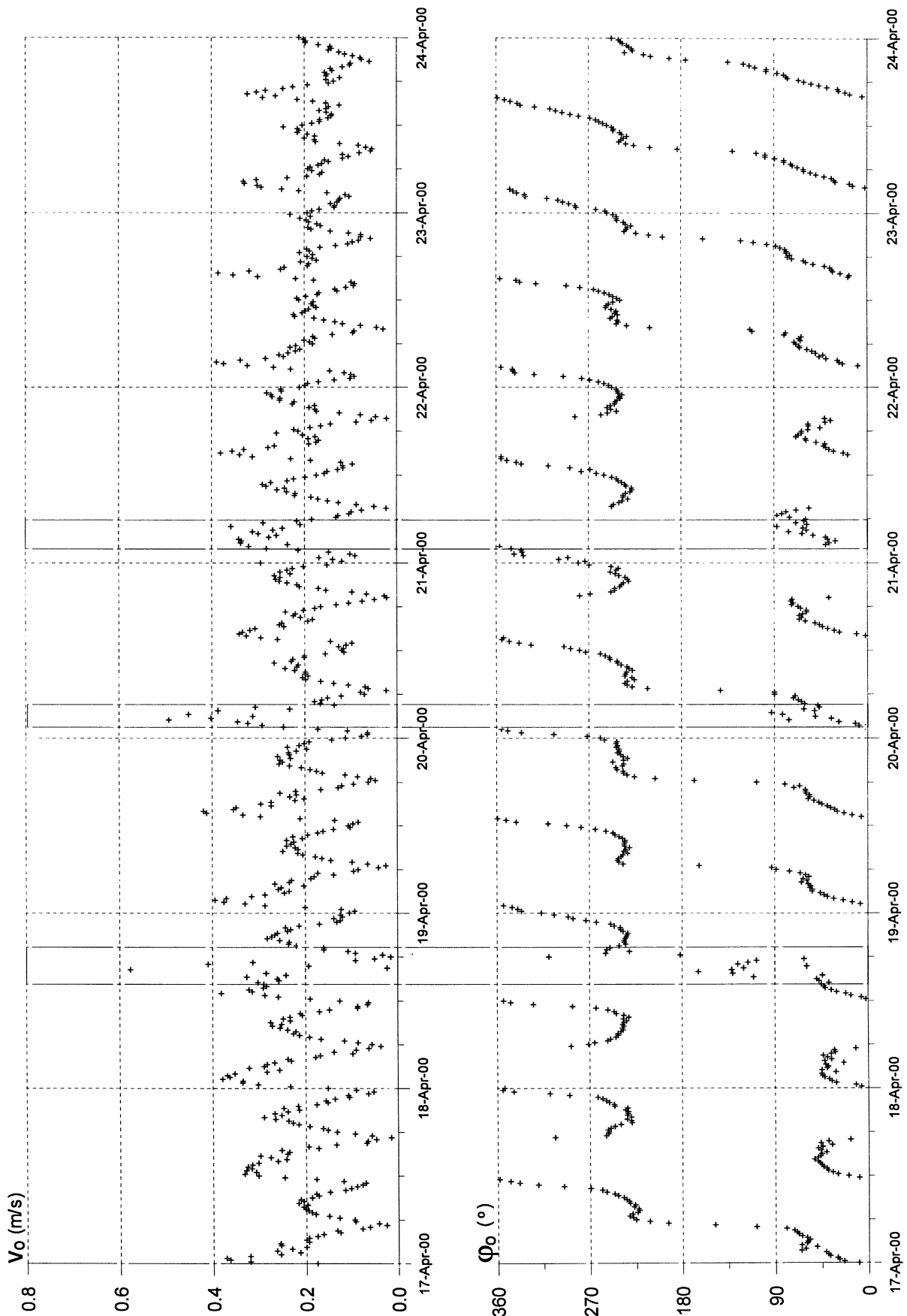
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

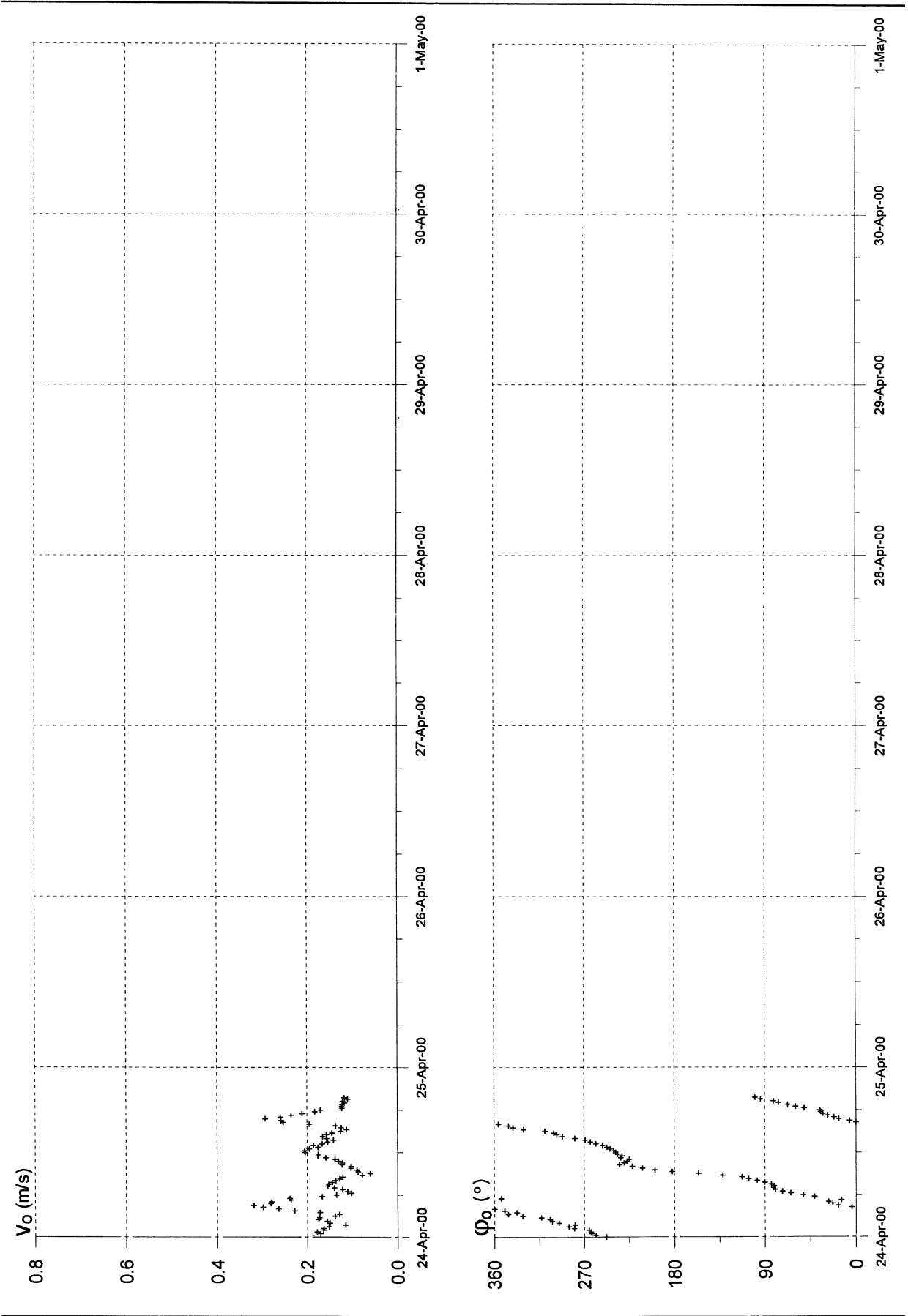
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

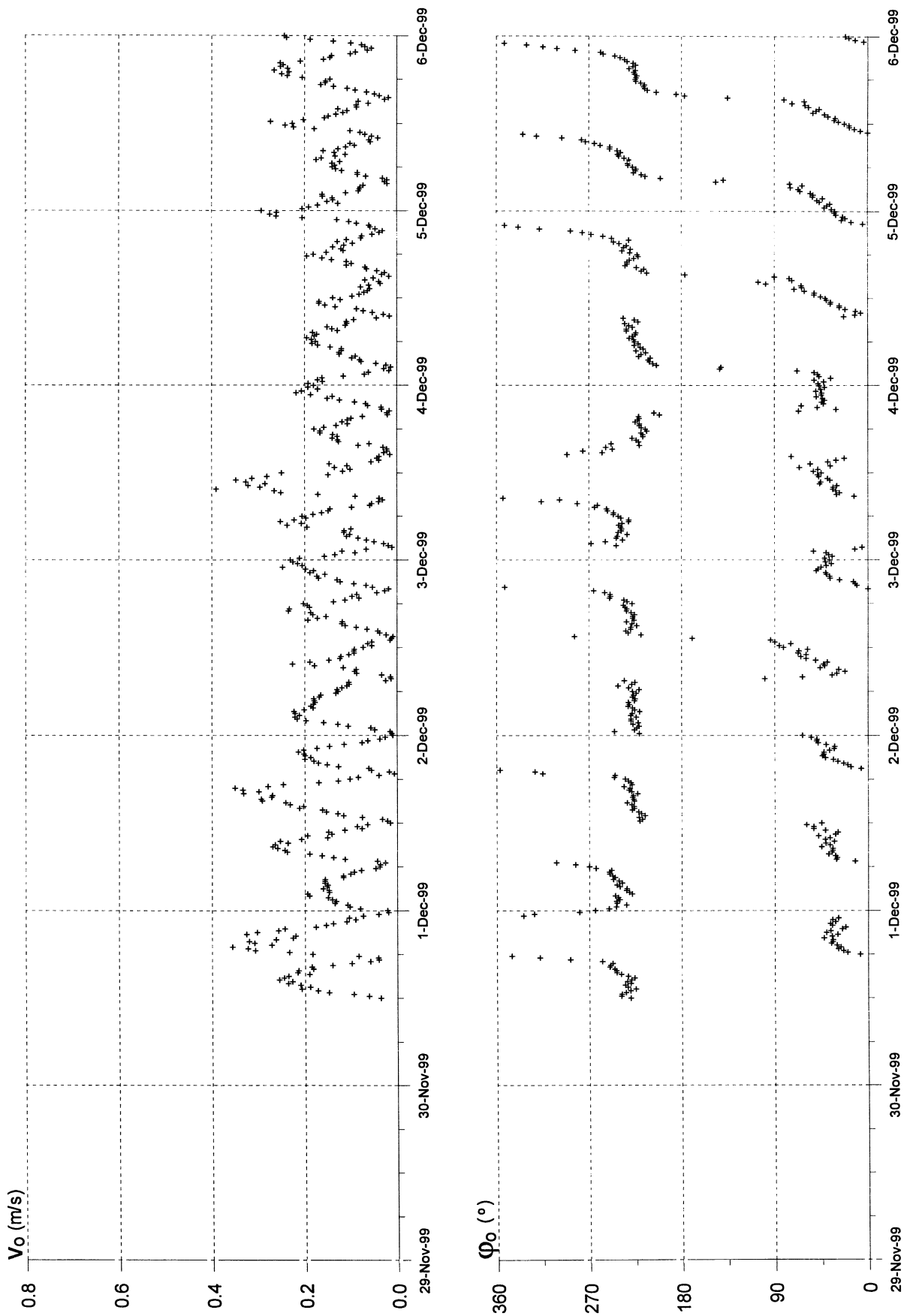
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

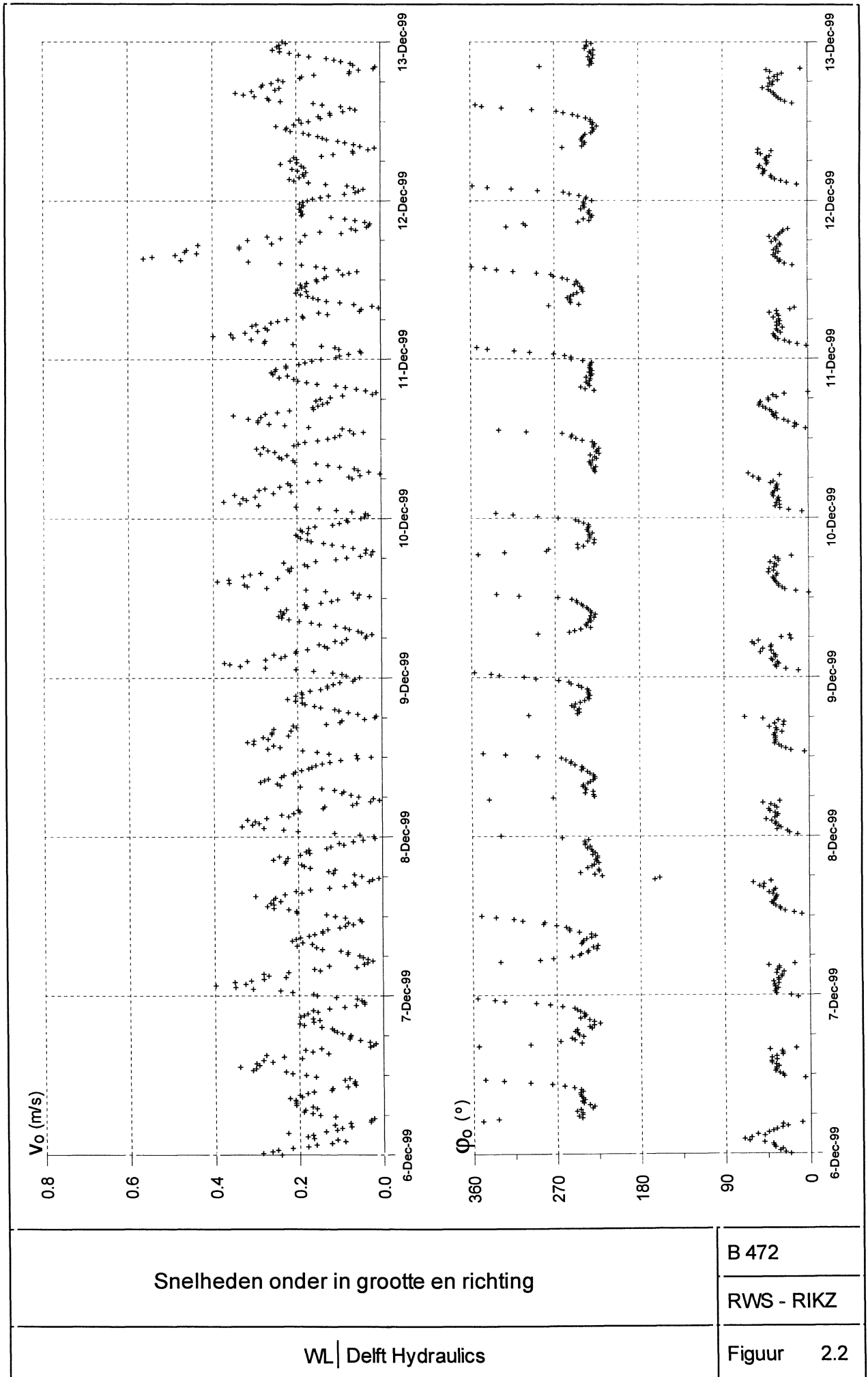
B 472

RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472
 RWS - RIKZ
 Figuur 2.1



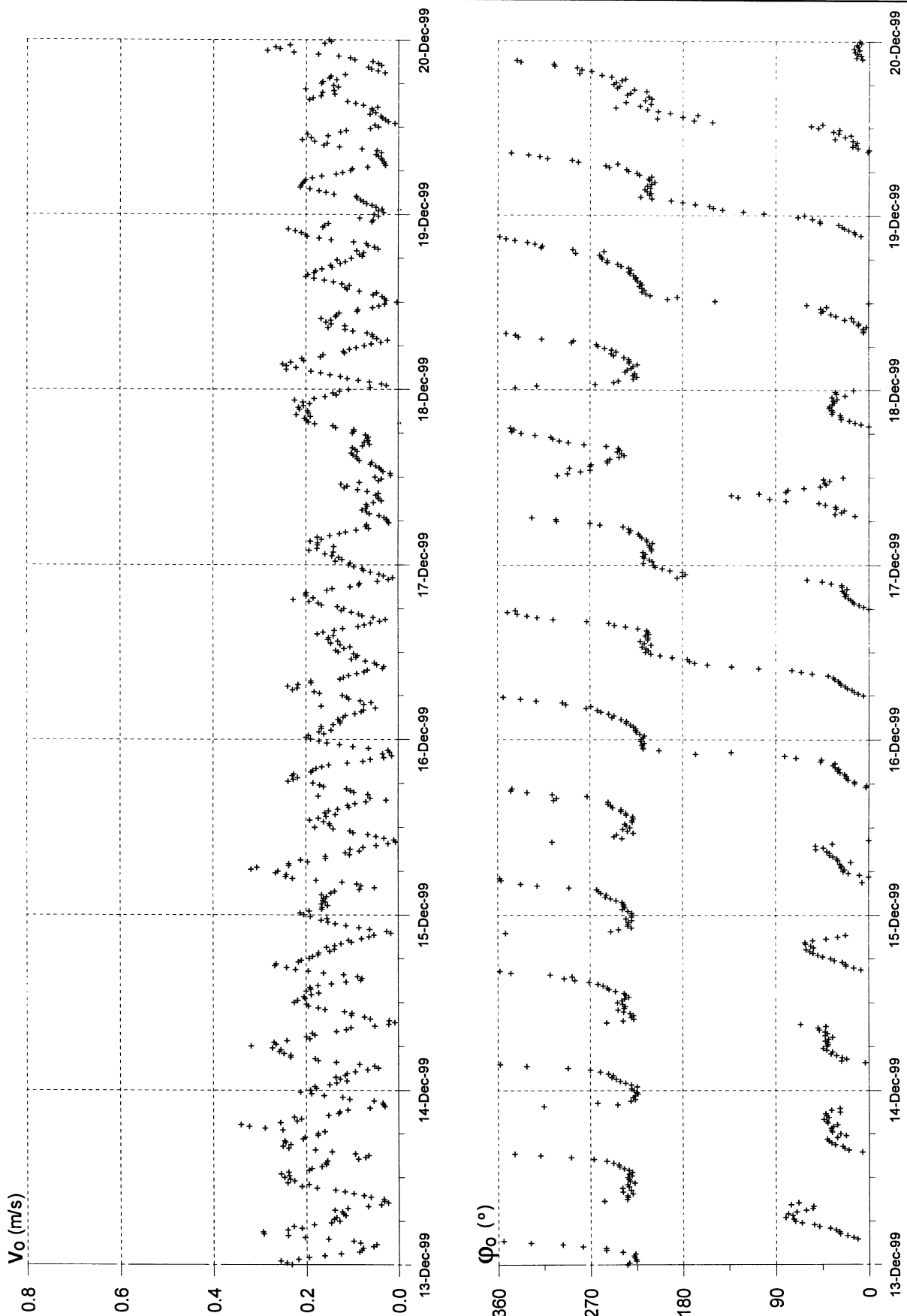
Snelheden onder in grootte en richting

B 472

RWS - RIKZ

WL | Delft Hydraulics

Figuur 2.2



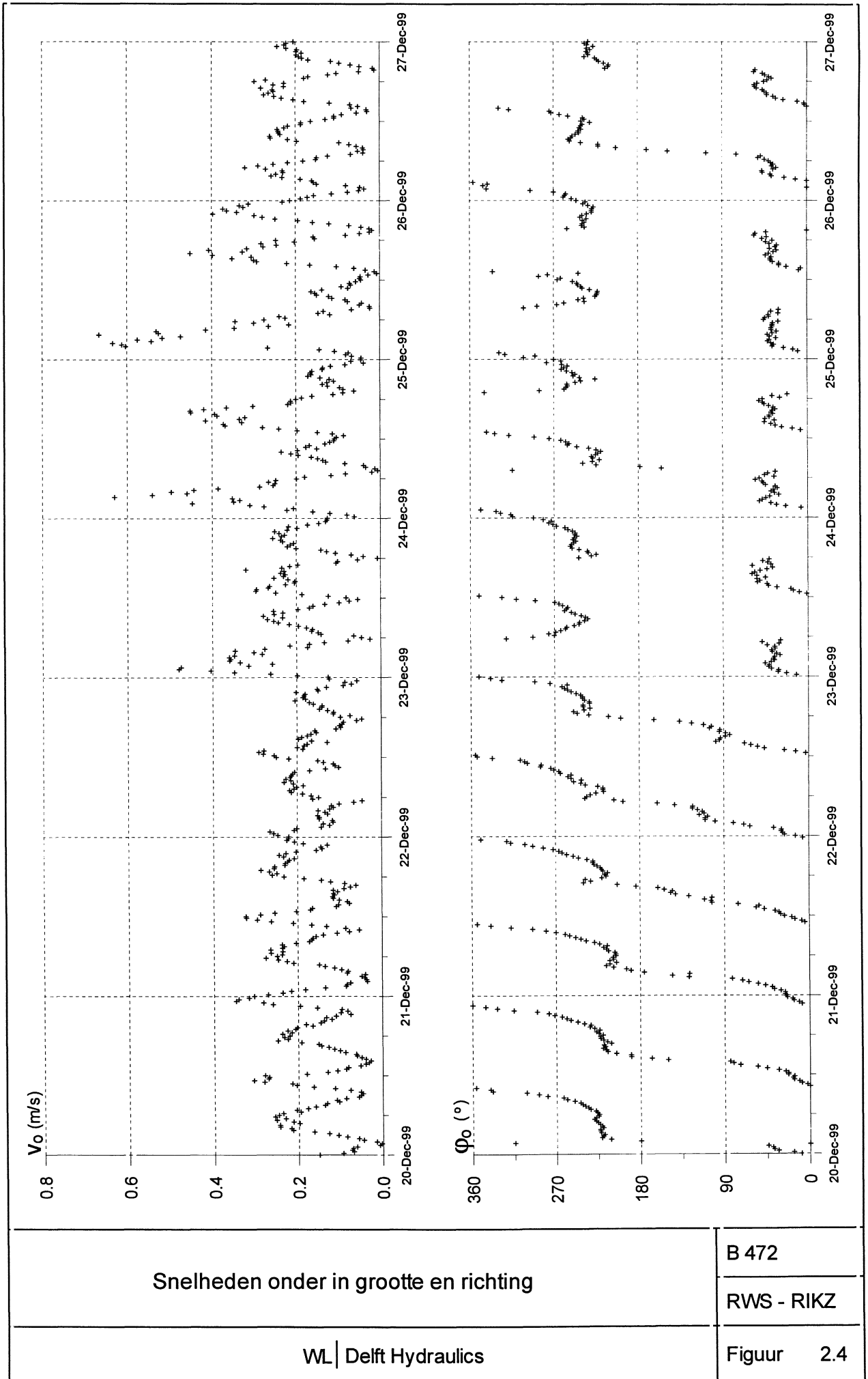
Snelheden onder in grootte en richting

B 472

RWS - RIKZ

WL | Delft Hydraulics

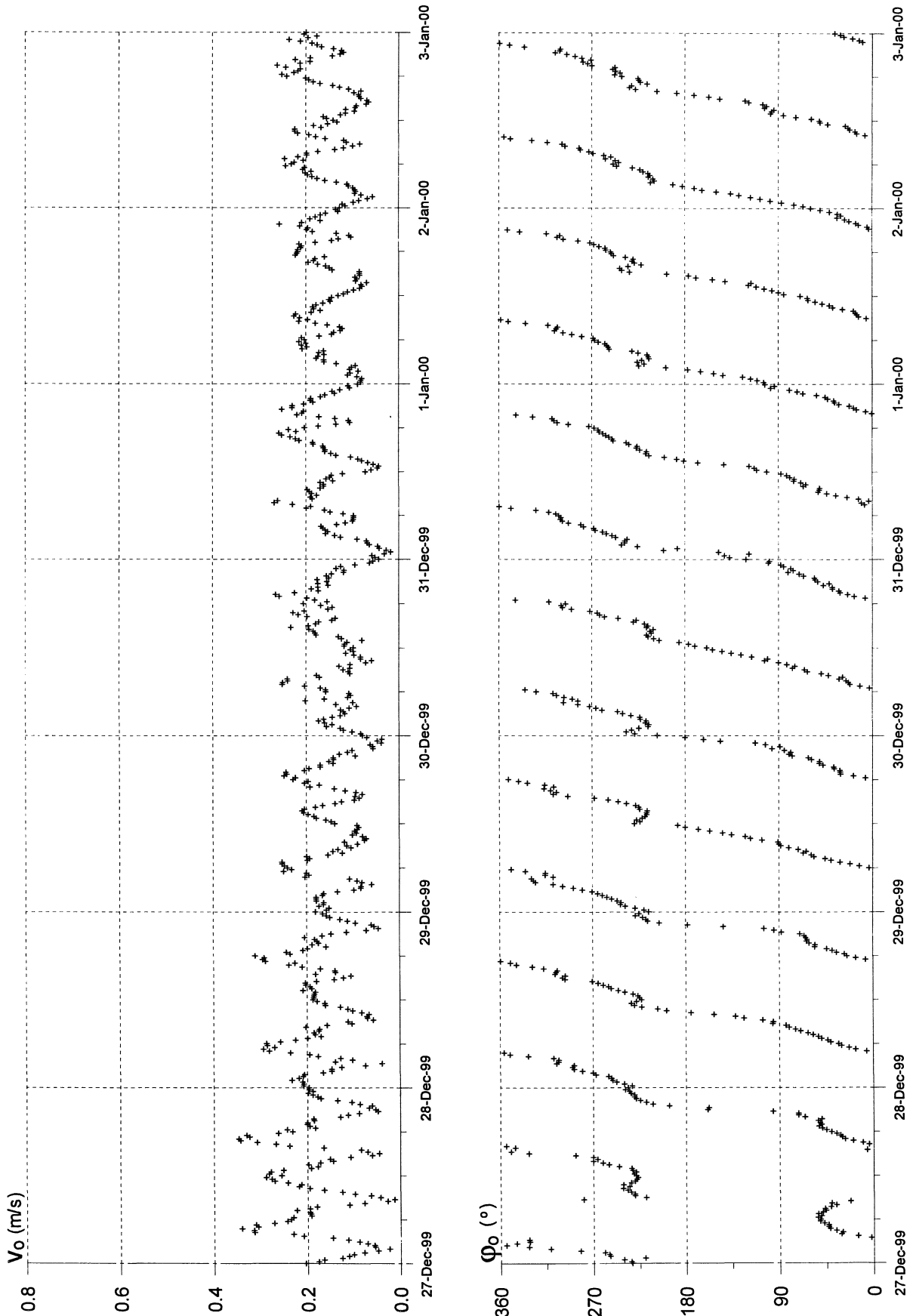
Figuur 2.3



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

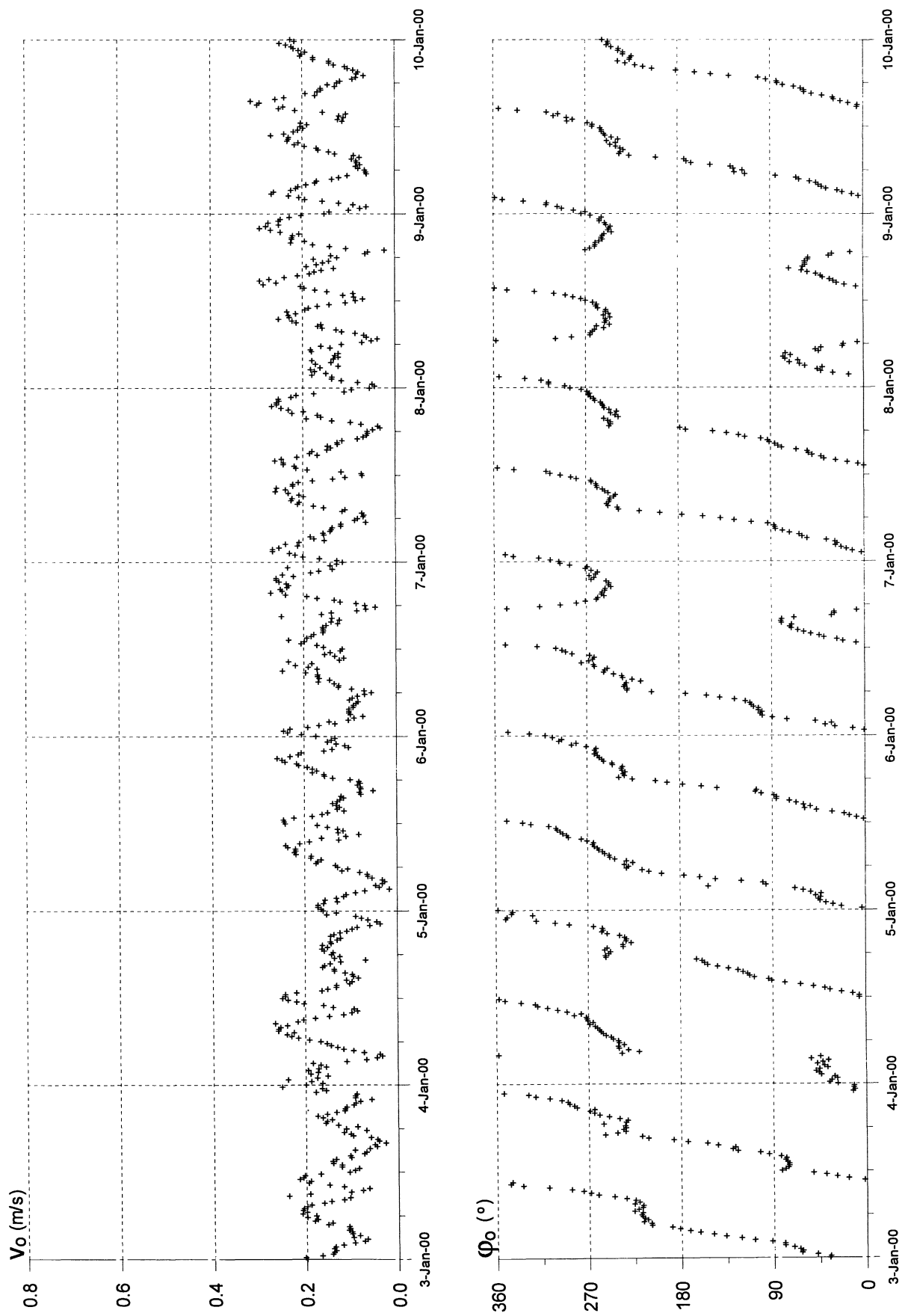
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

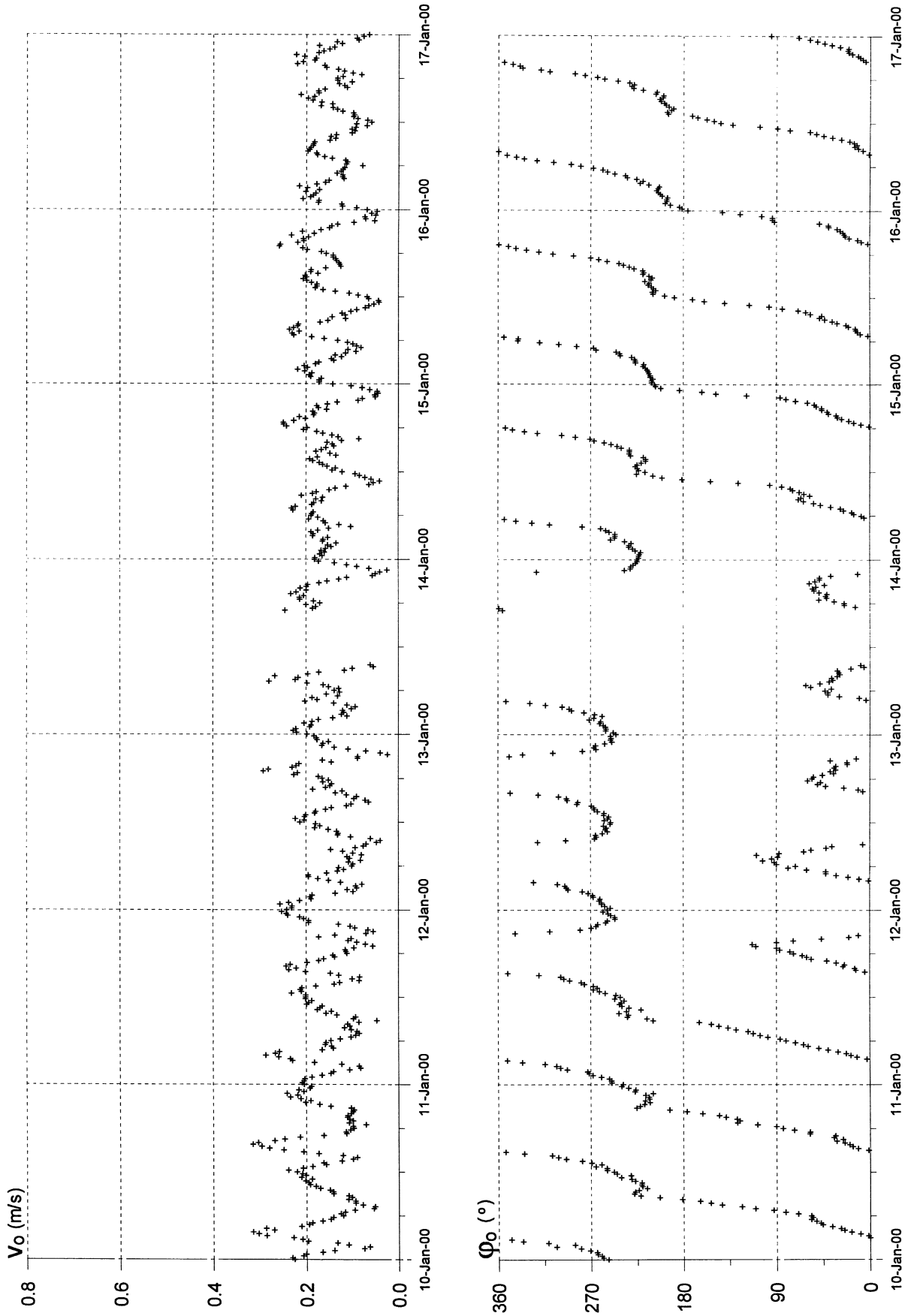
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

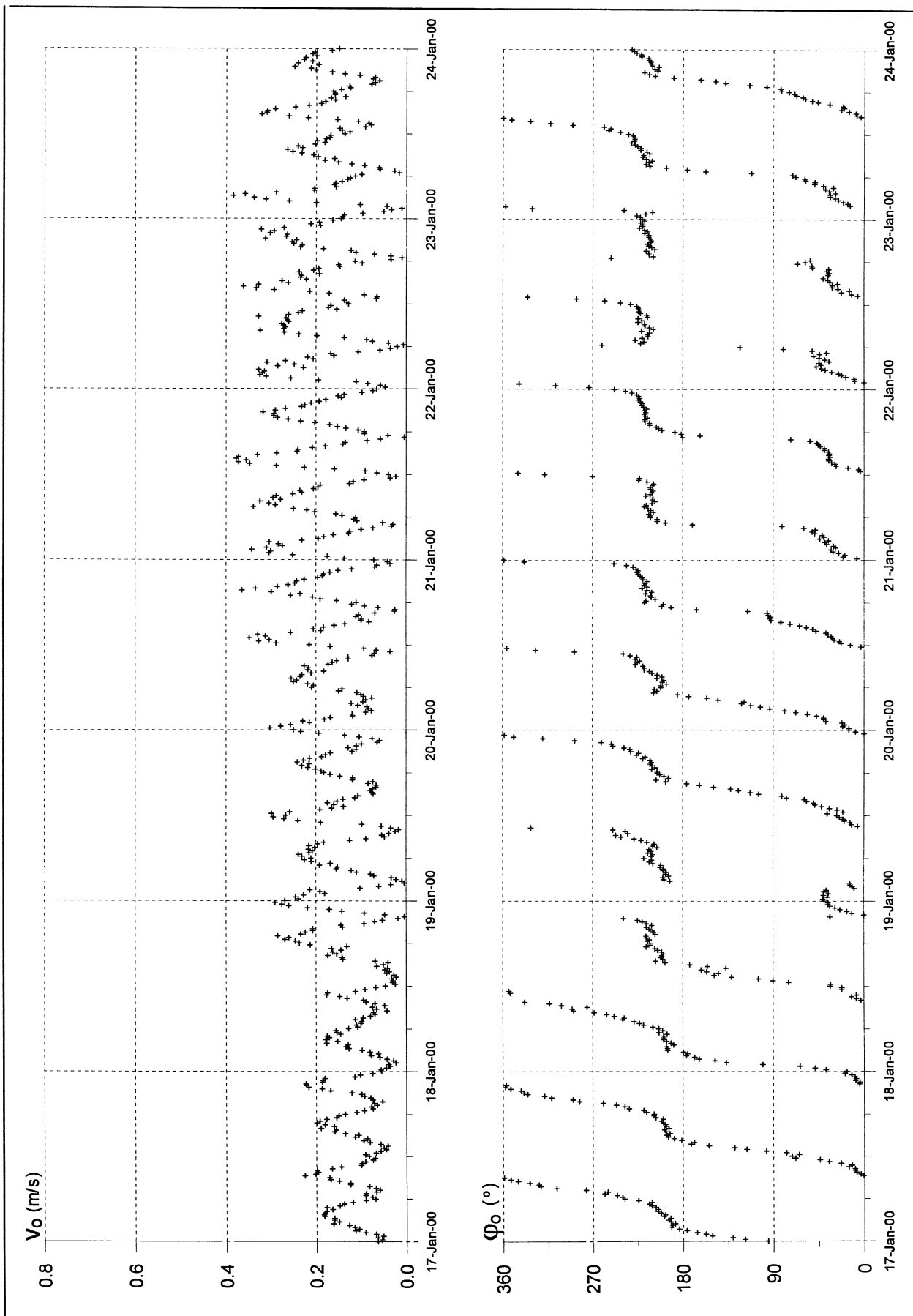
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

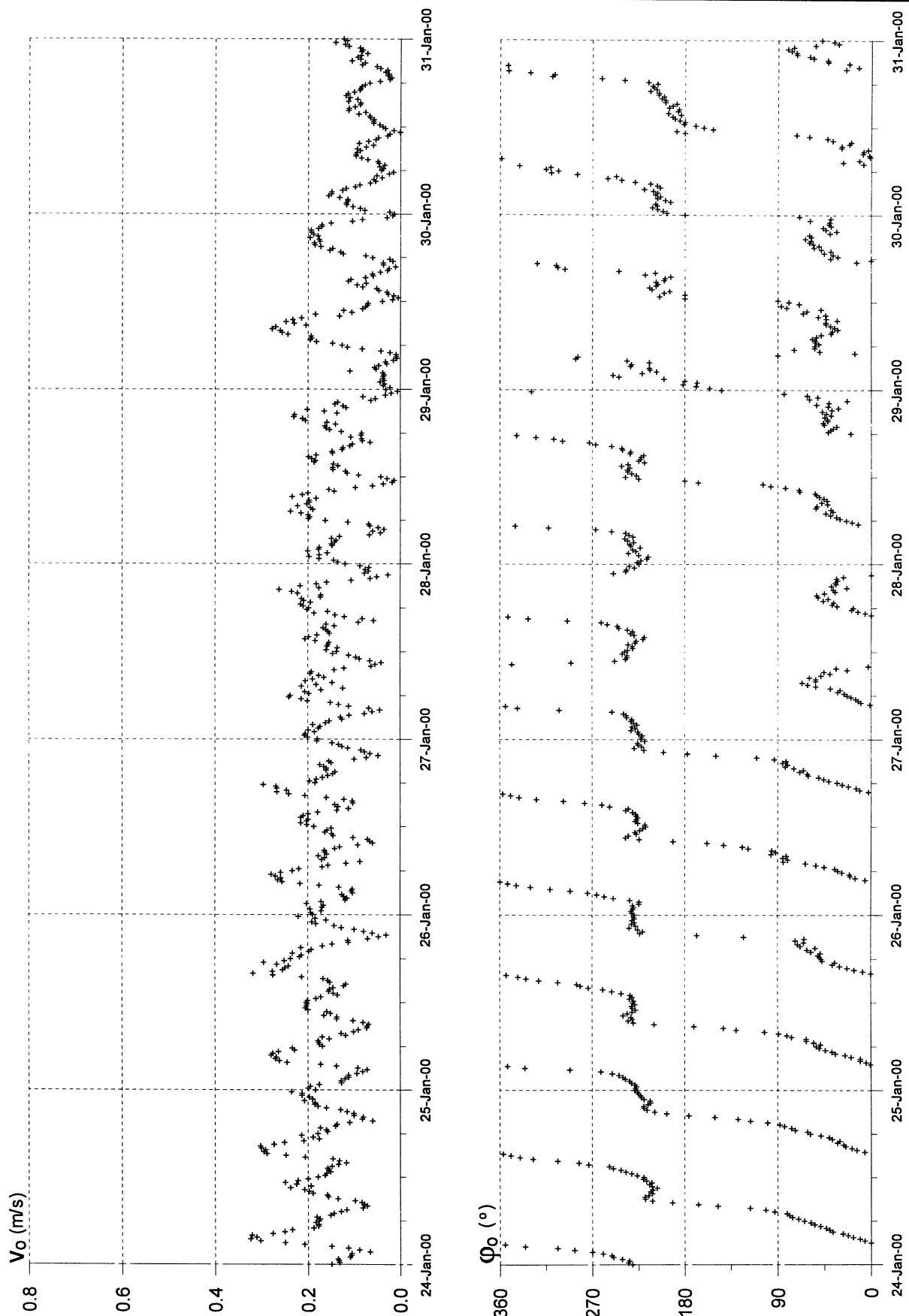
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

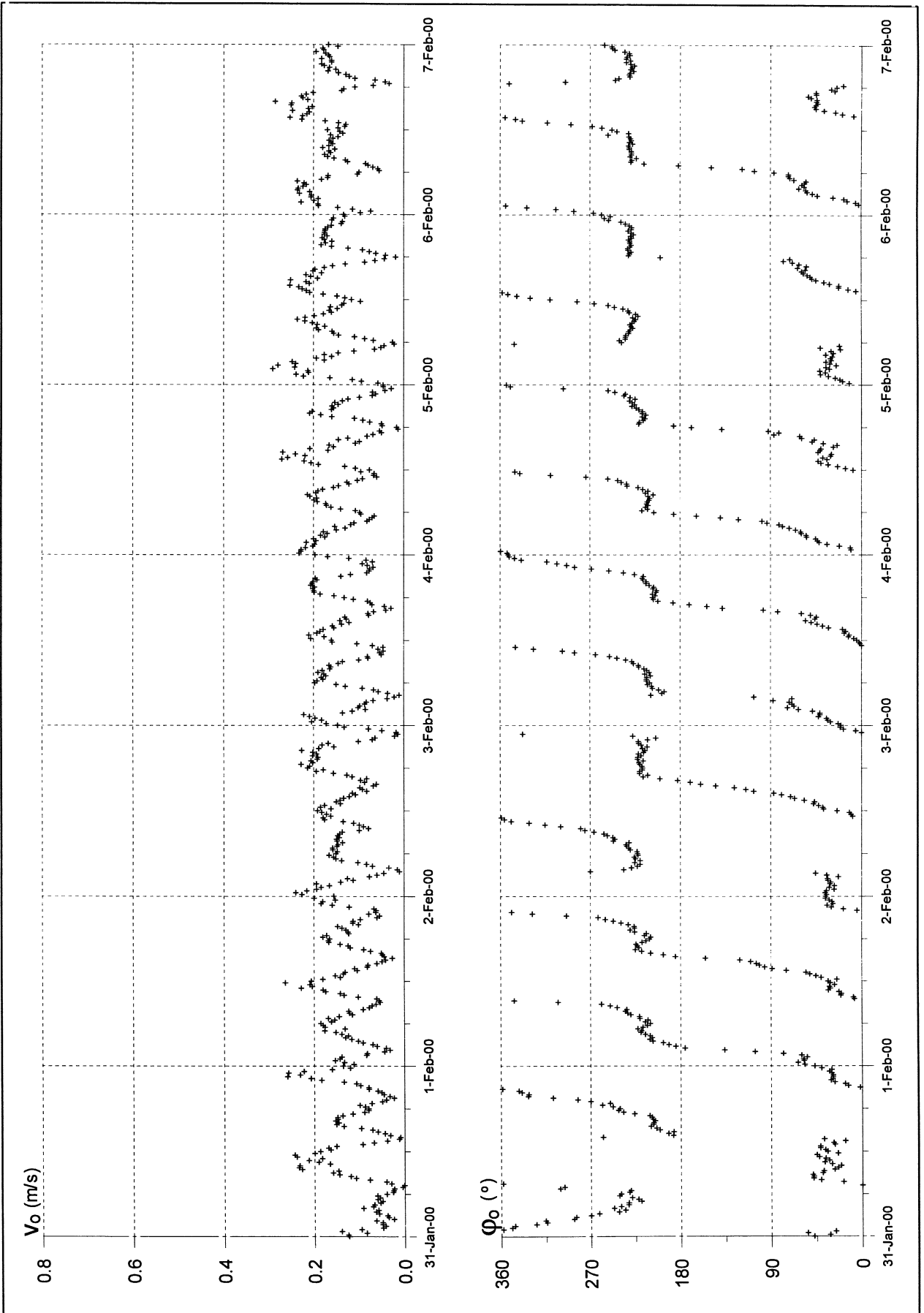
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

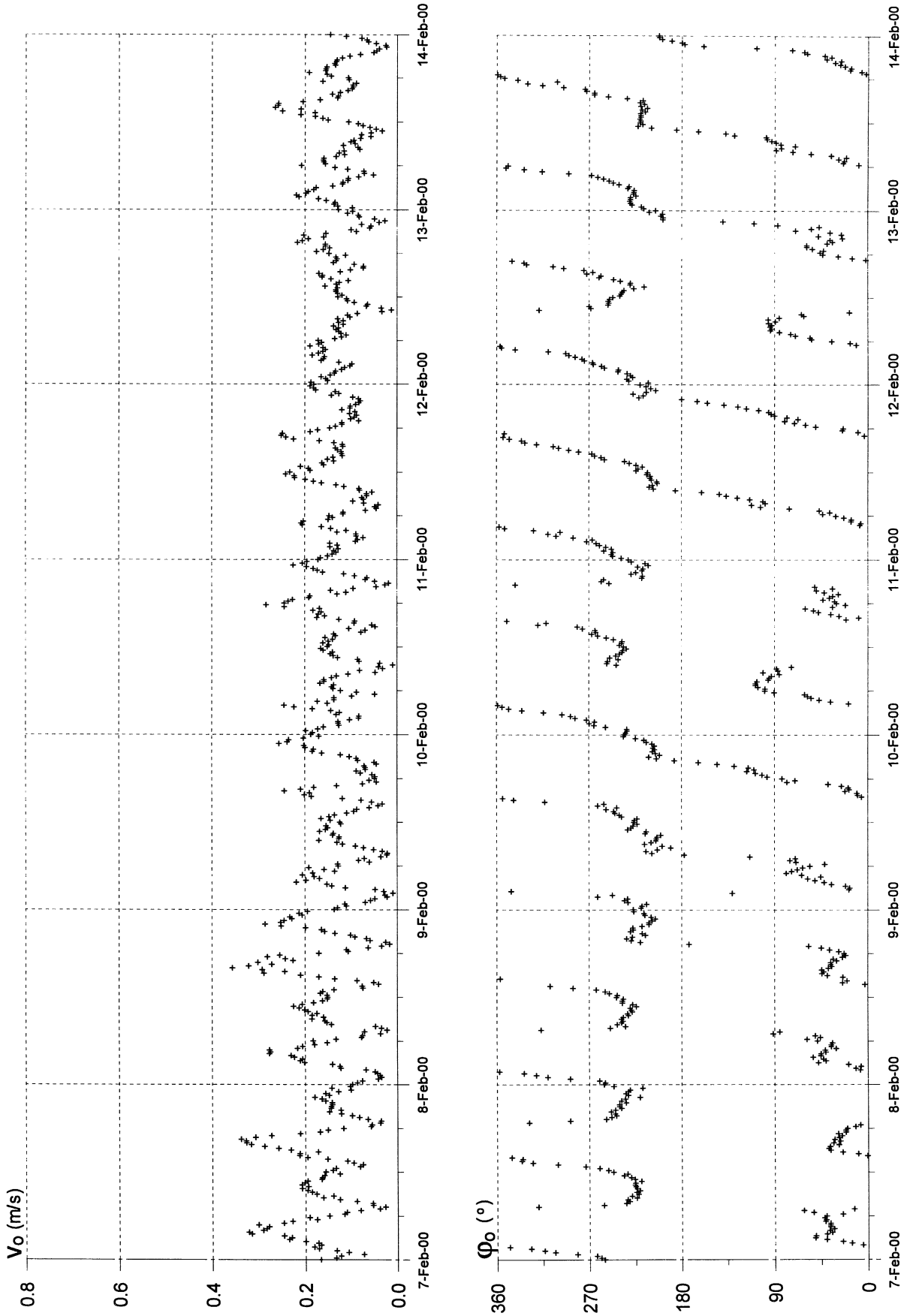
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

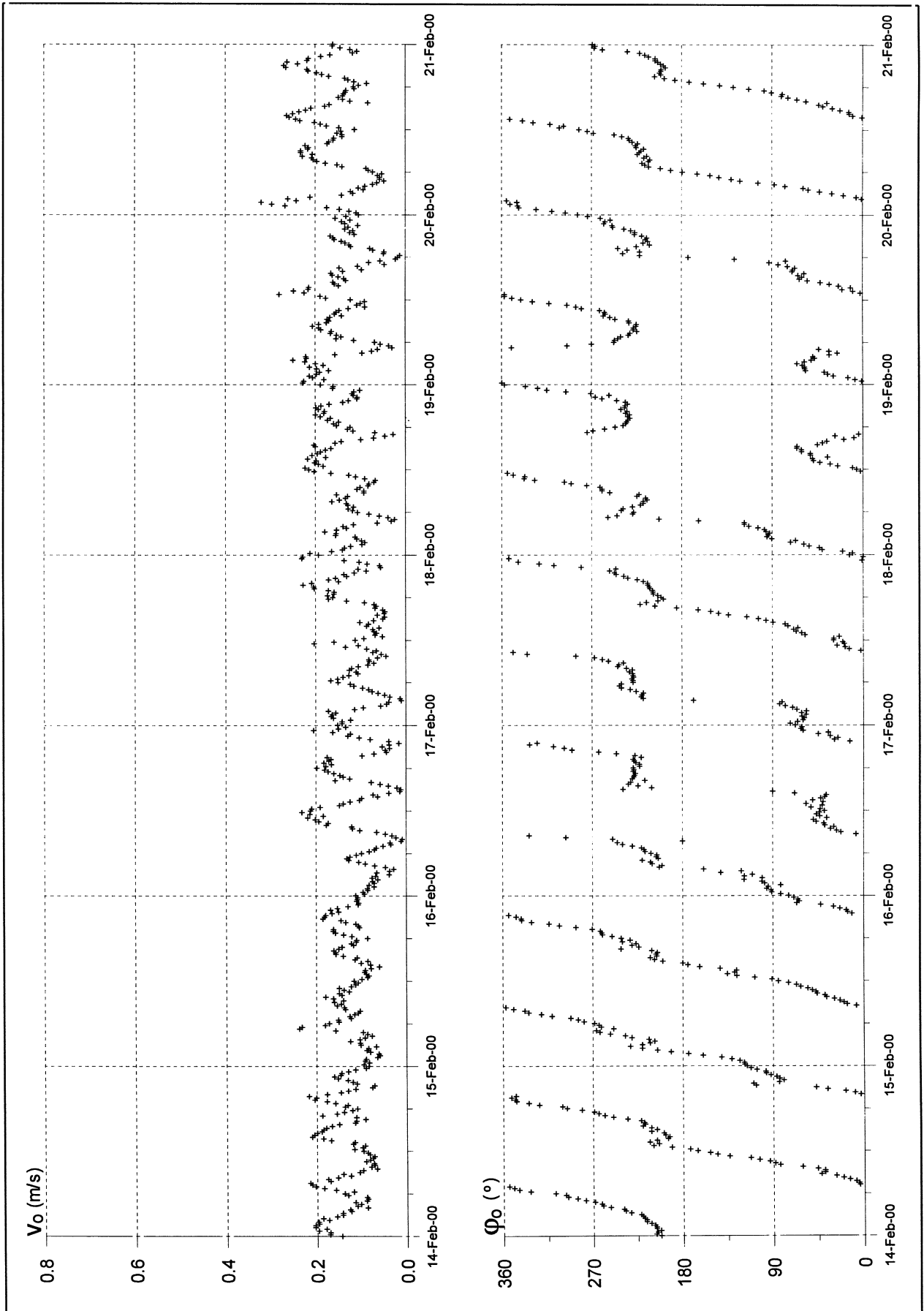
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

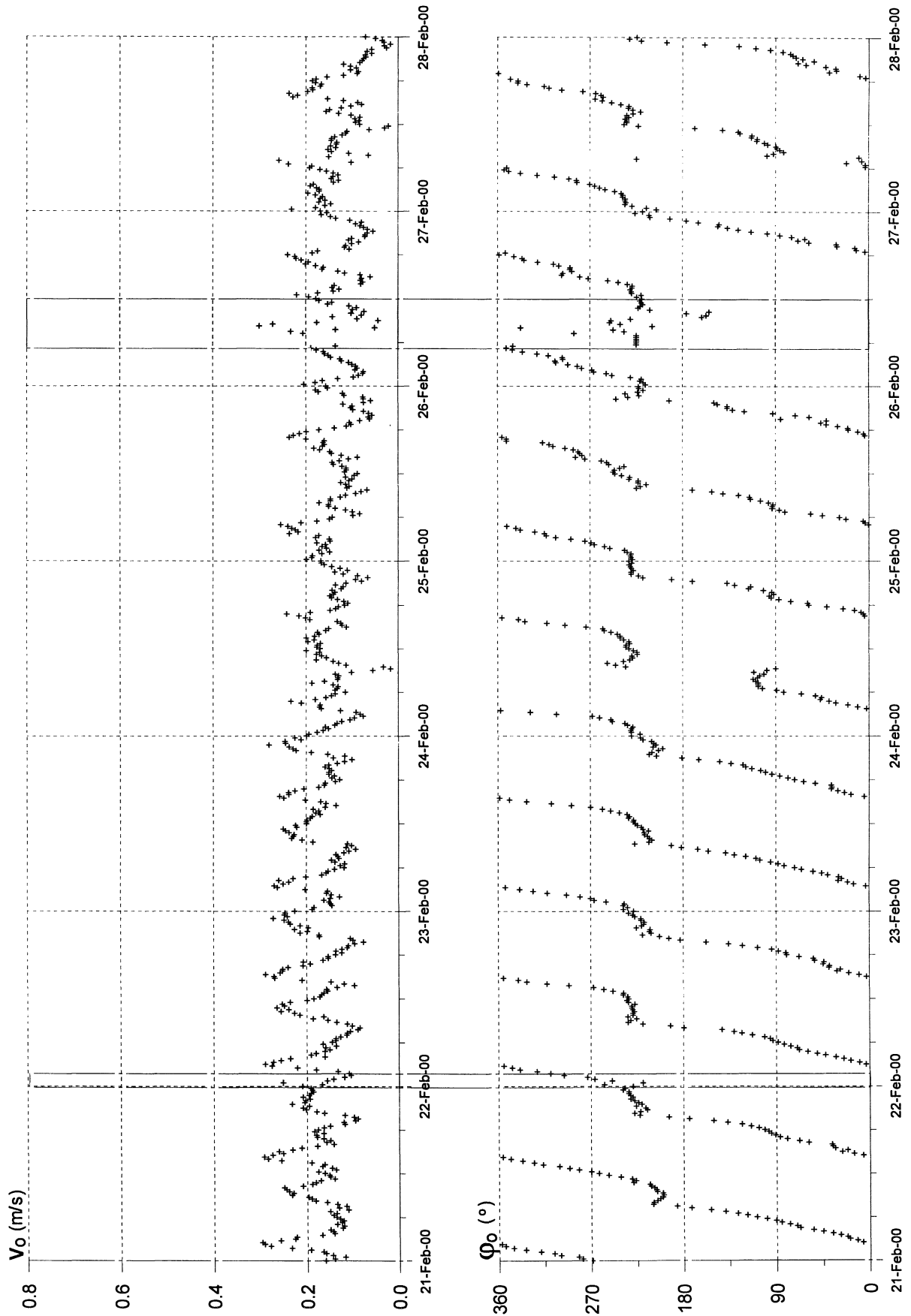
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

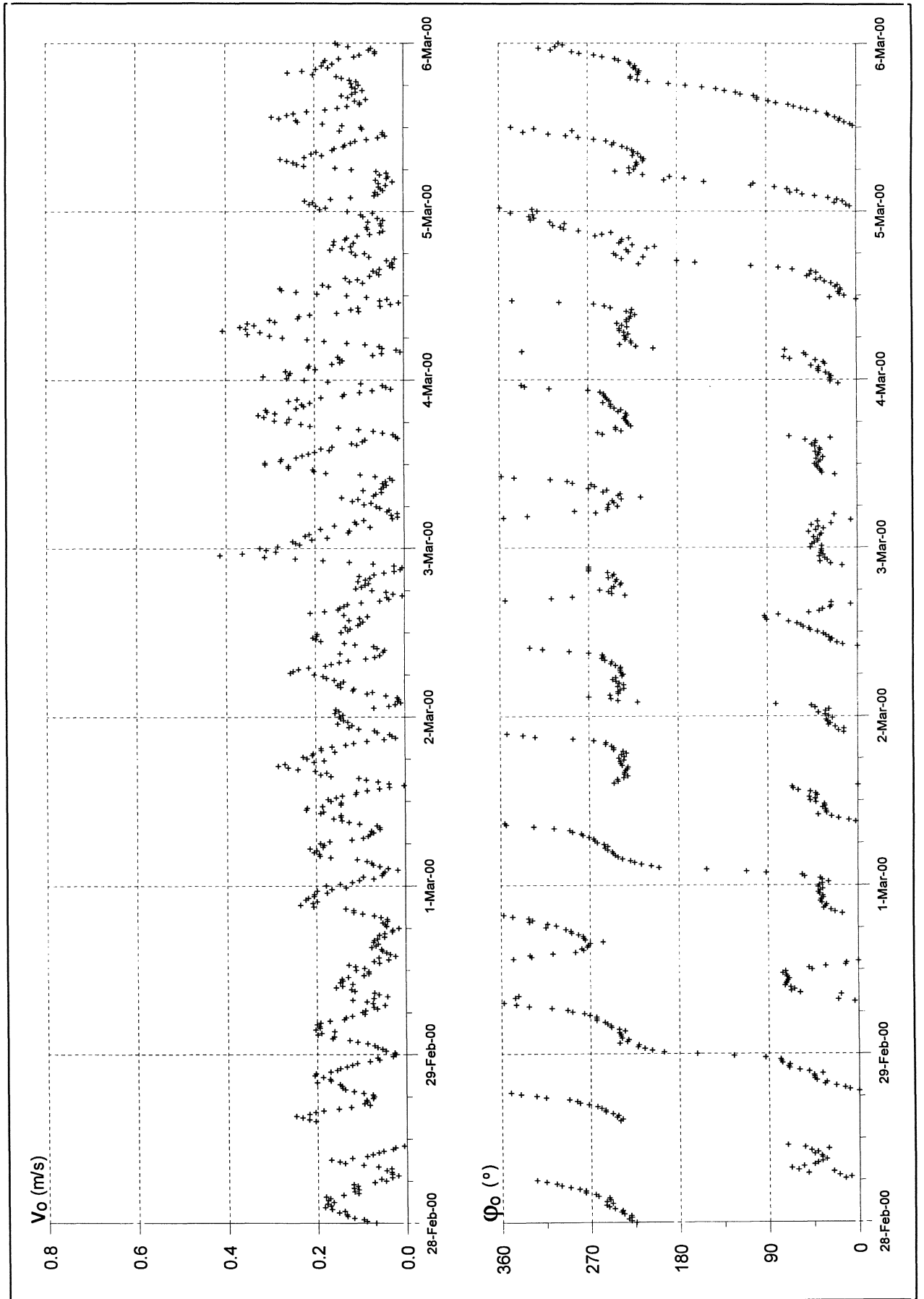
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

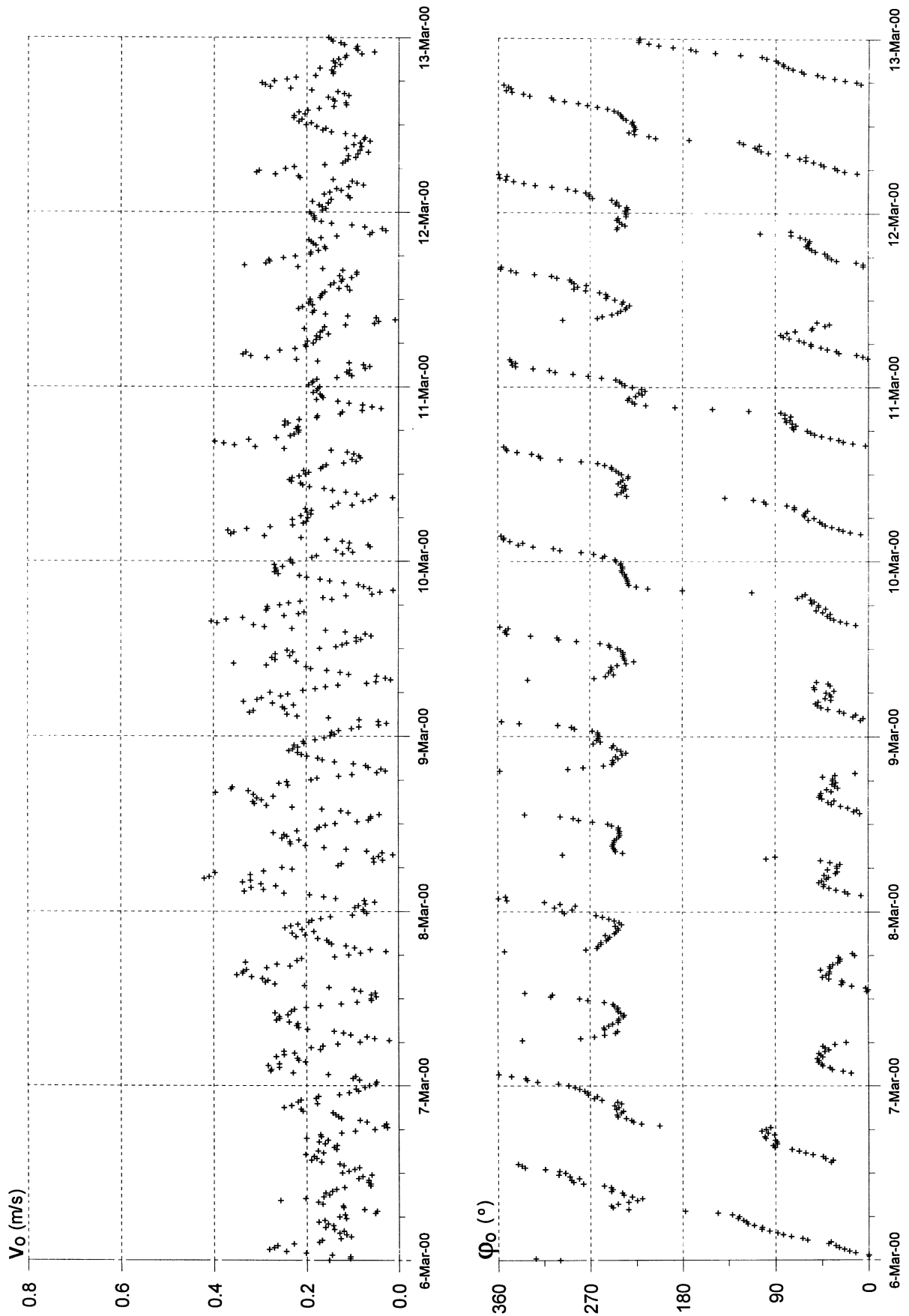
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

B 472

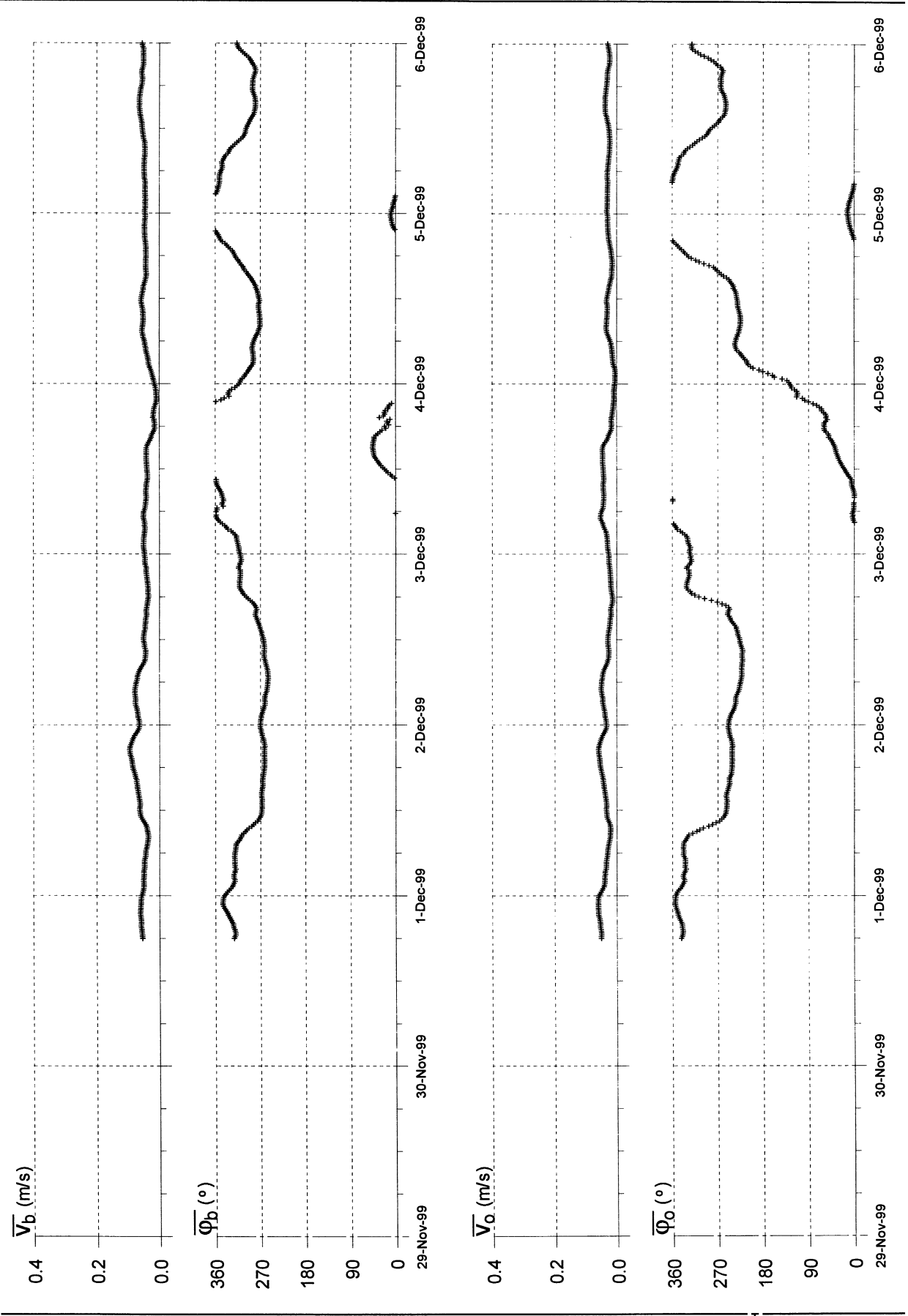
RWS - RIKZ



Snelheden onder in grootte en richting

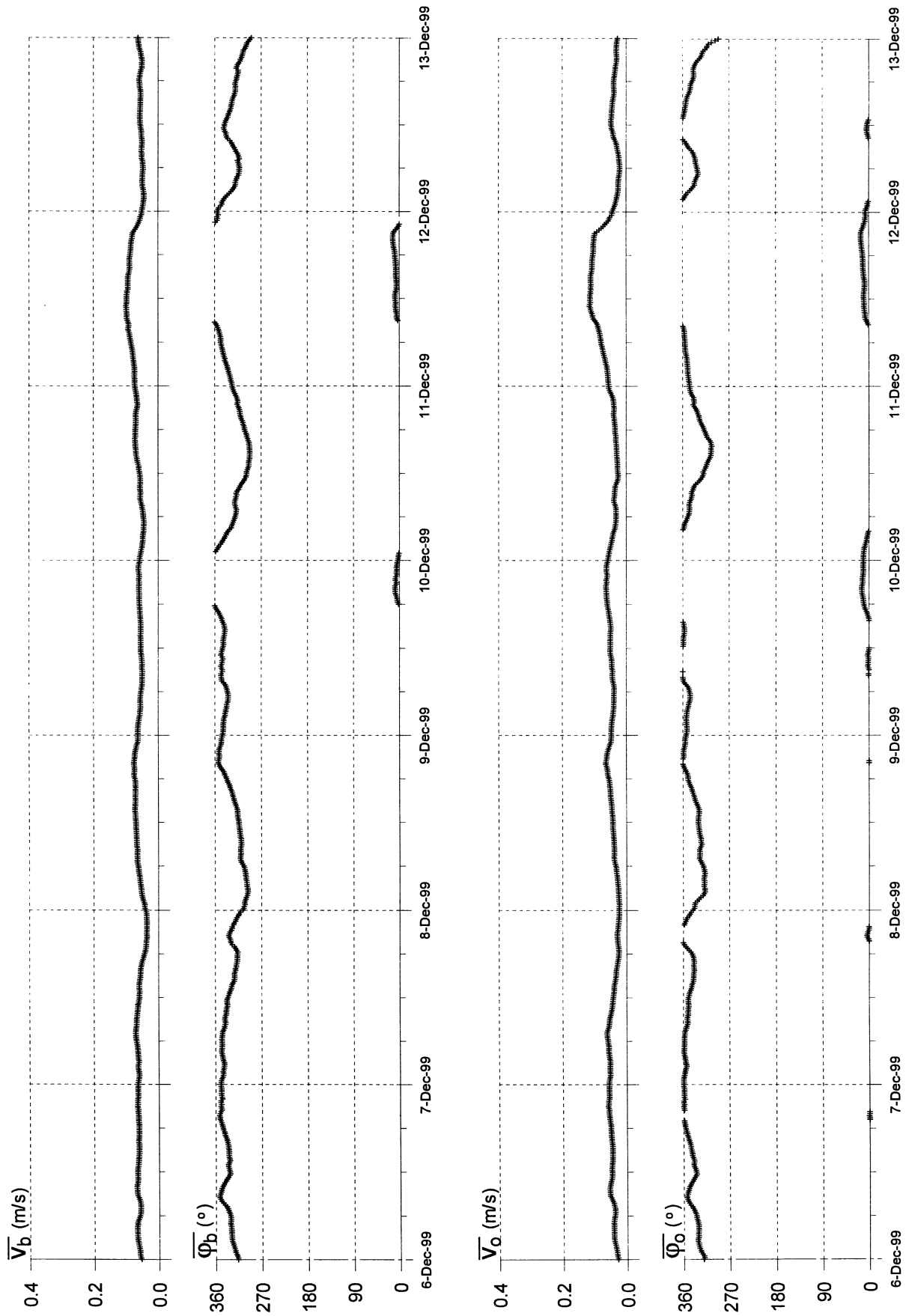
B 472

RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

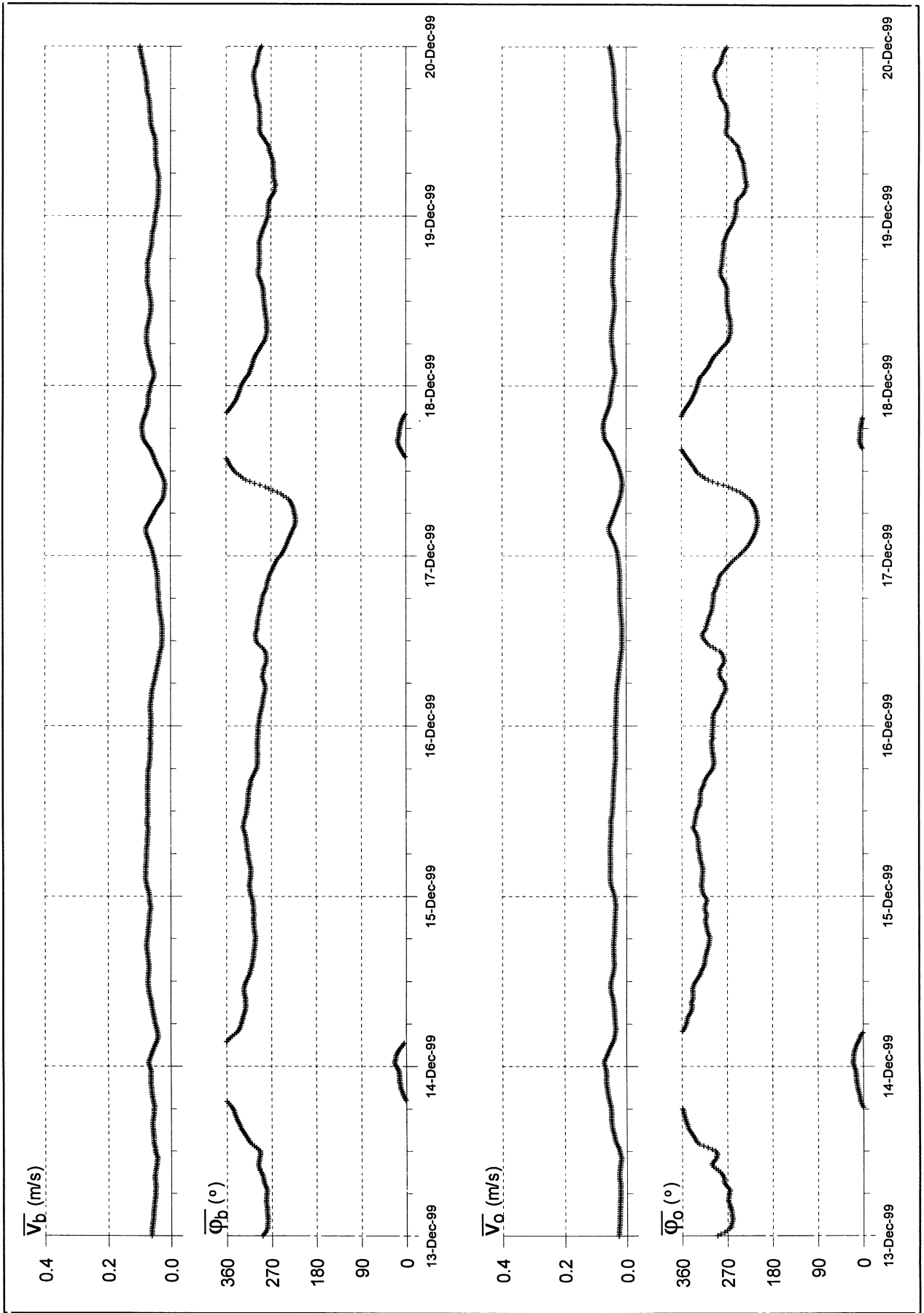
B 472
RWS - RIKZ
Figuur 3.1



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

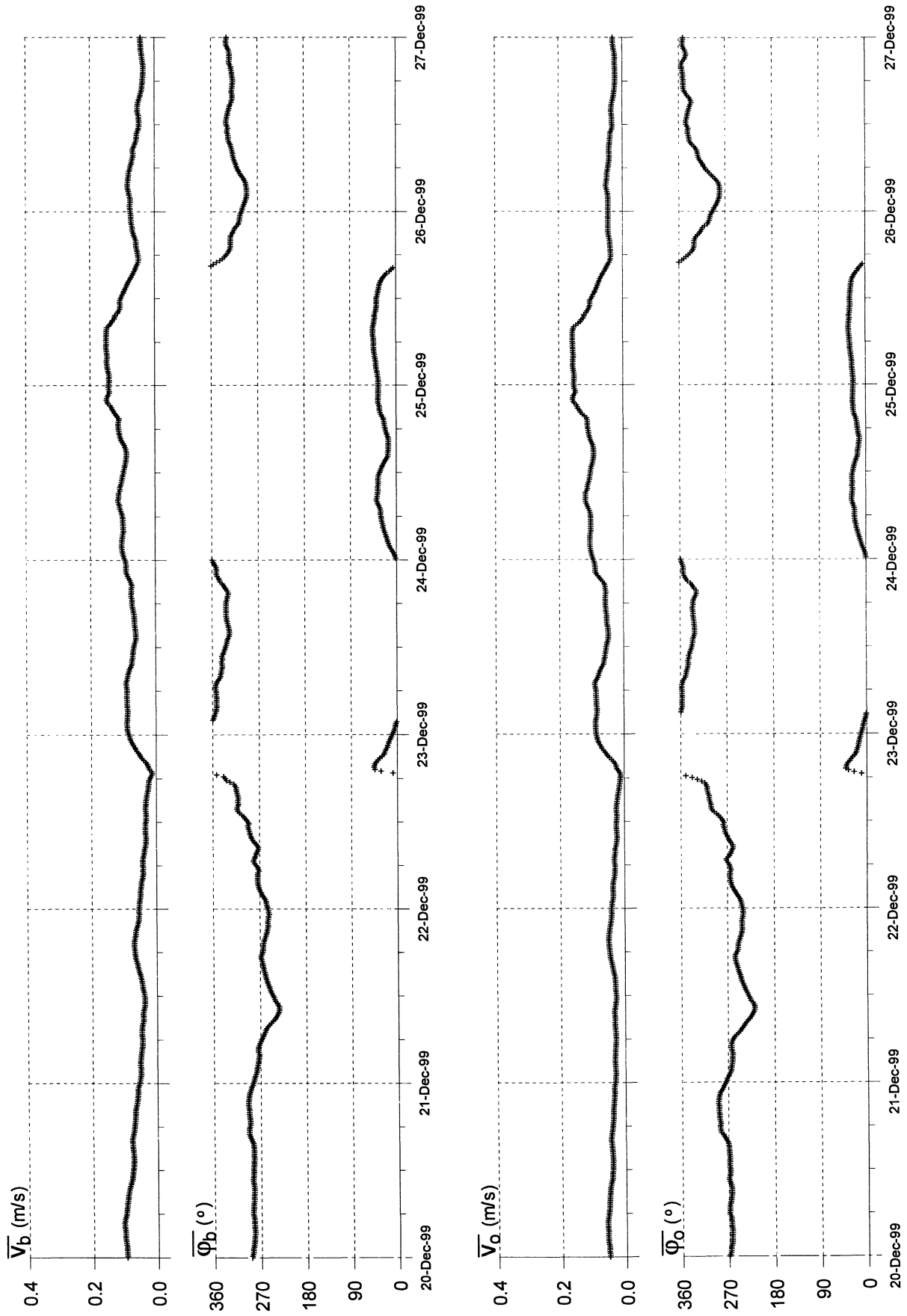
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

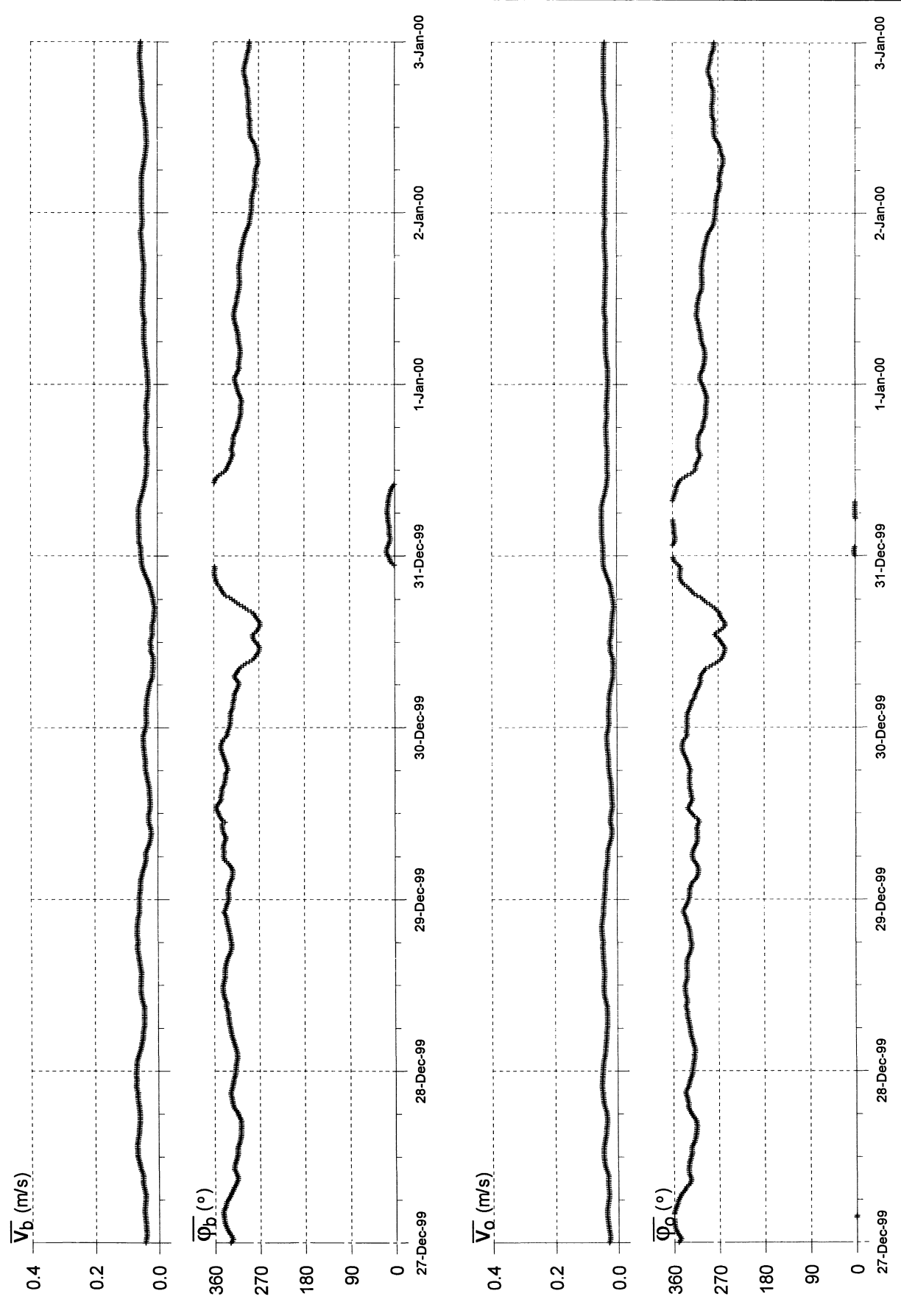
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

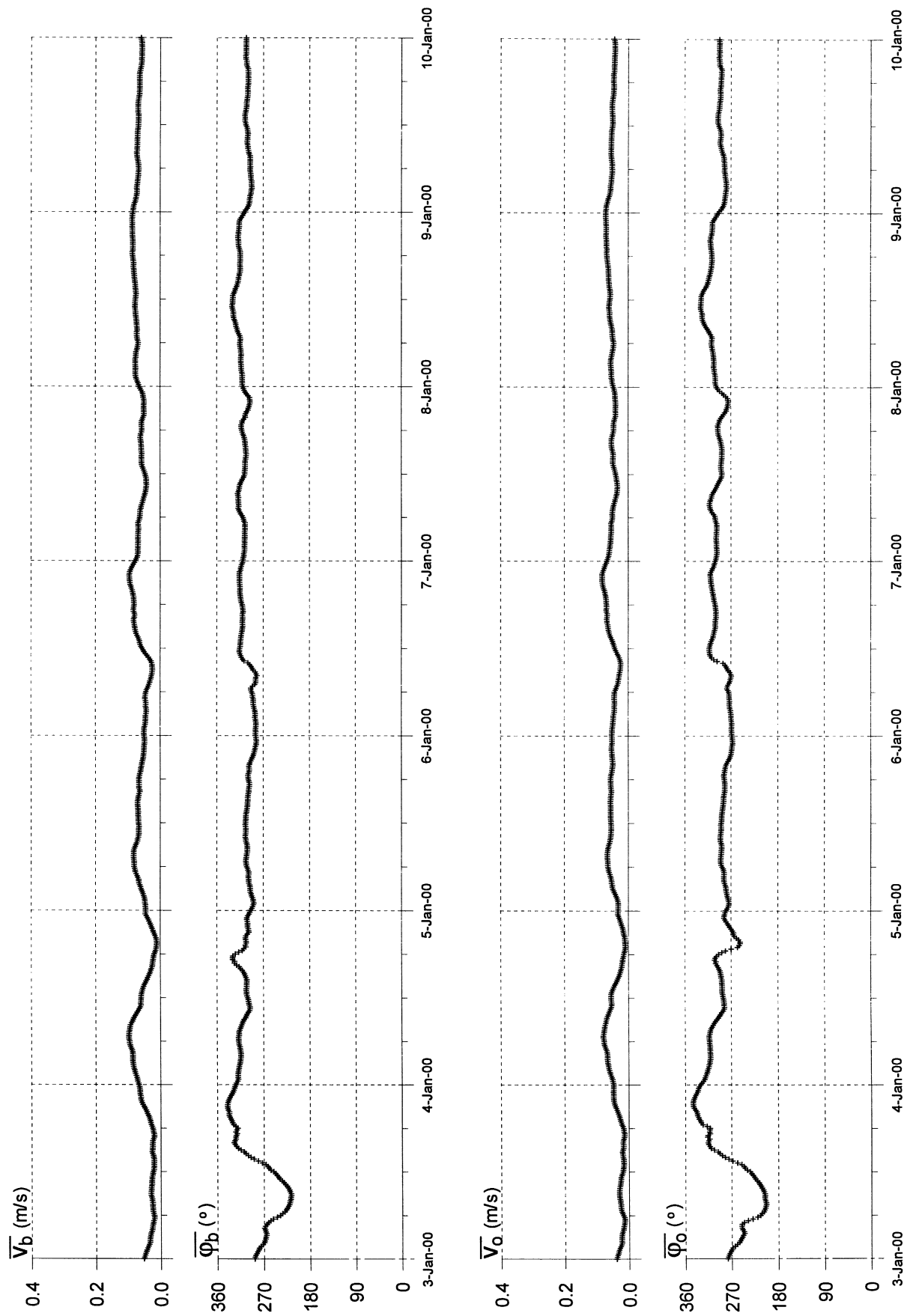
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

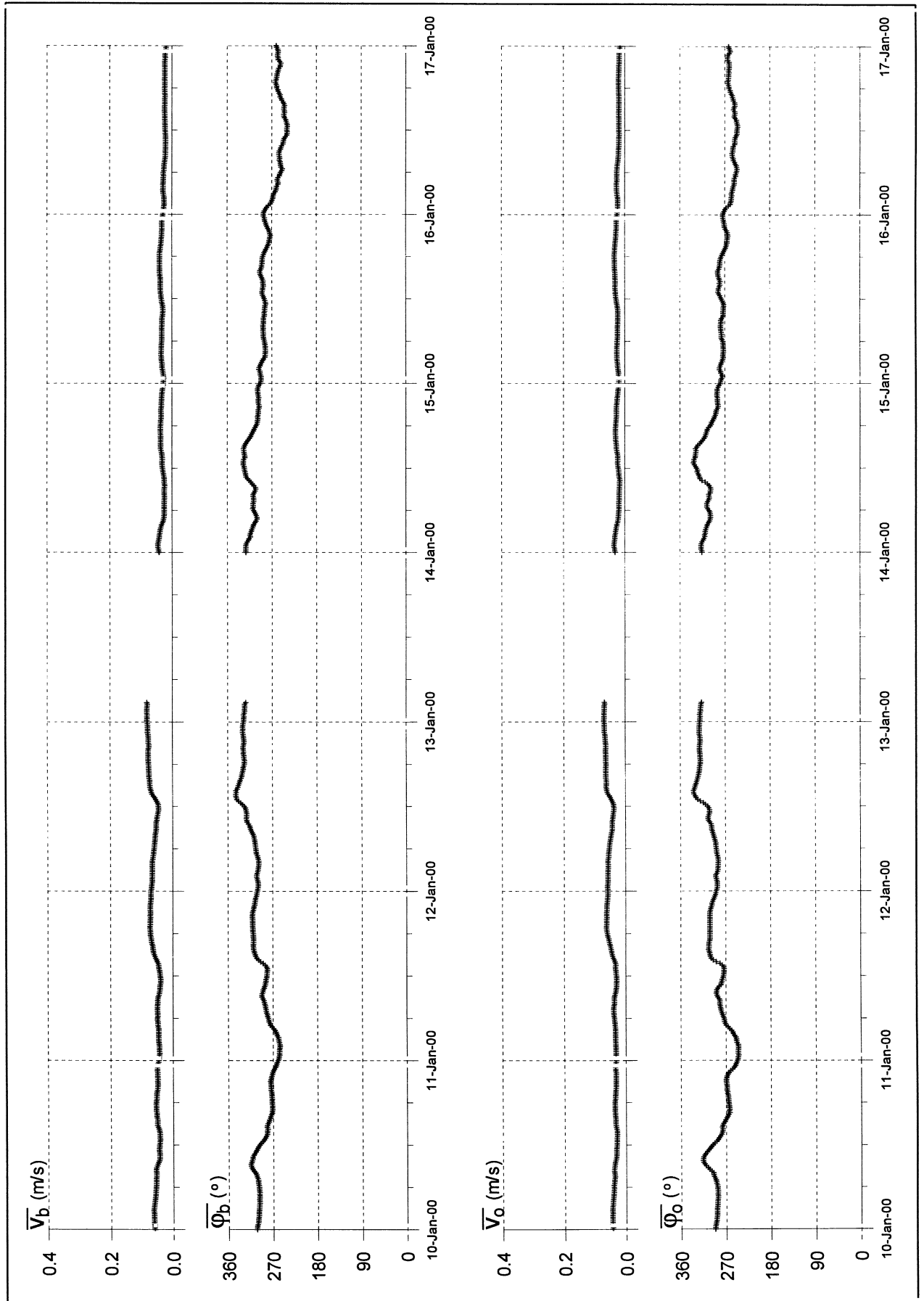
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

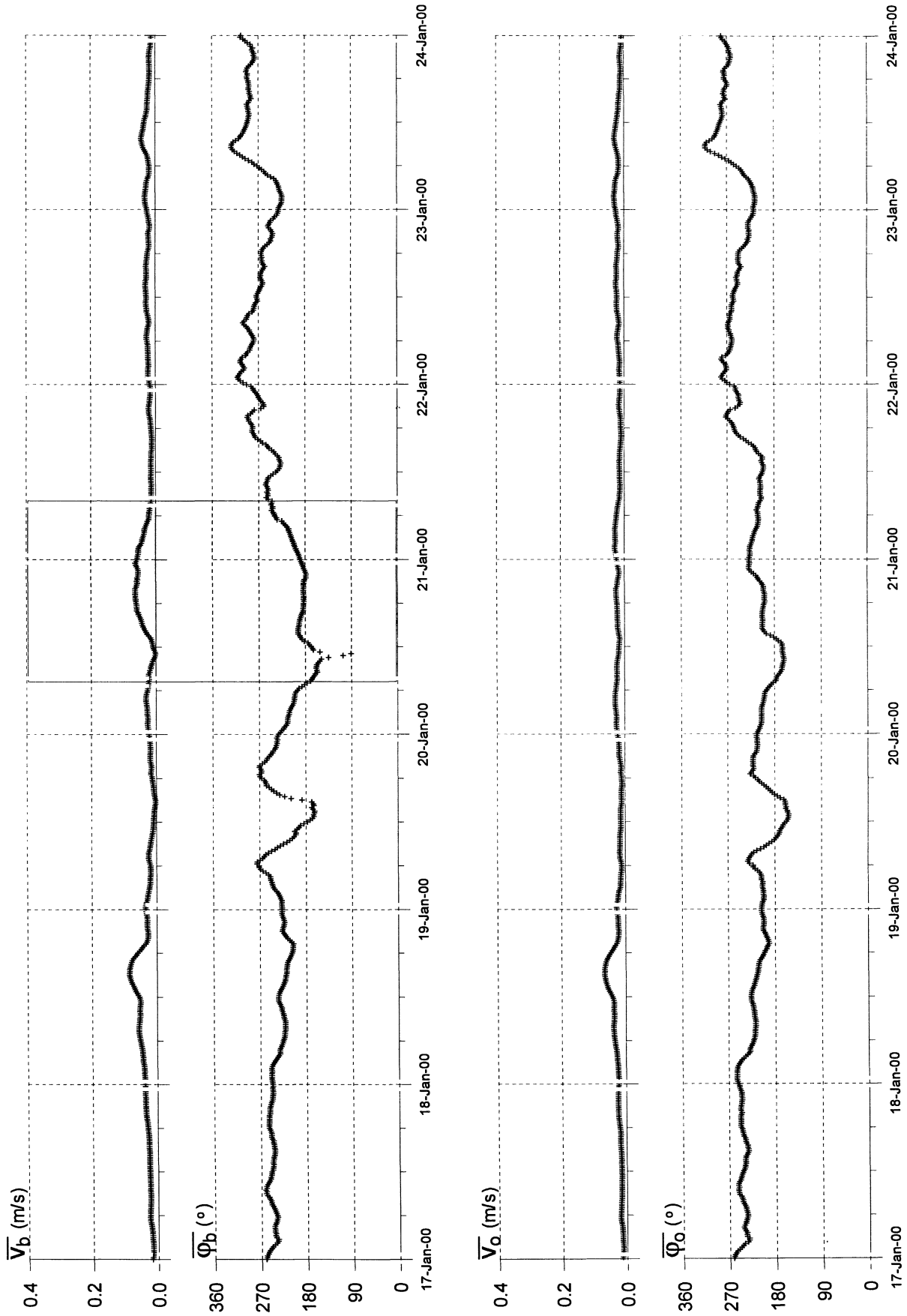
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

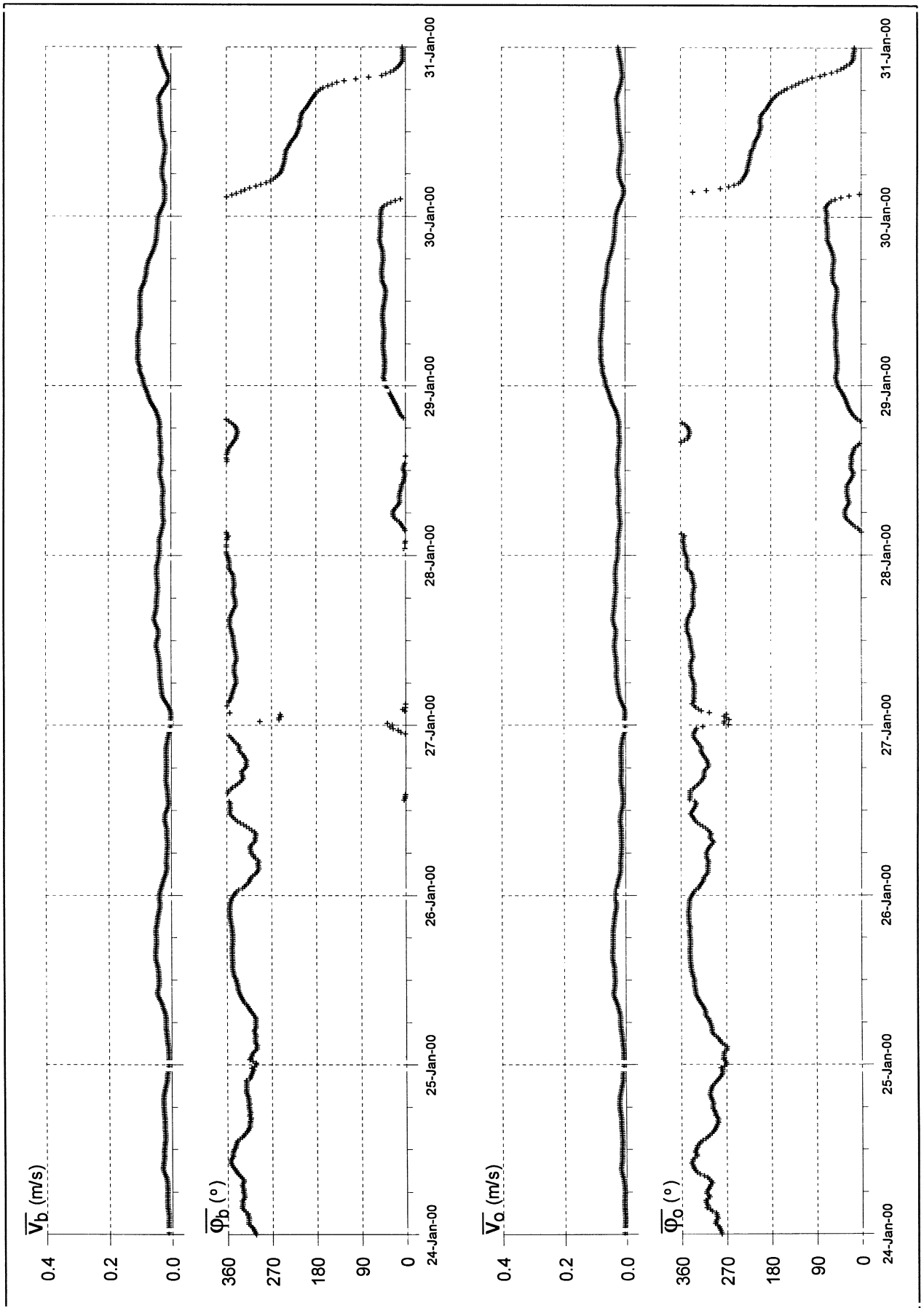
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

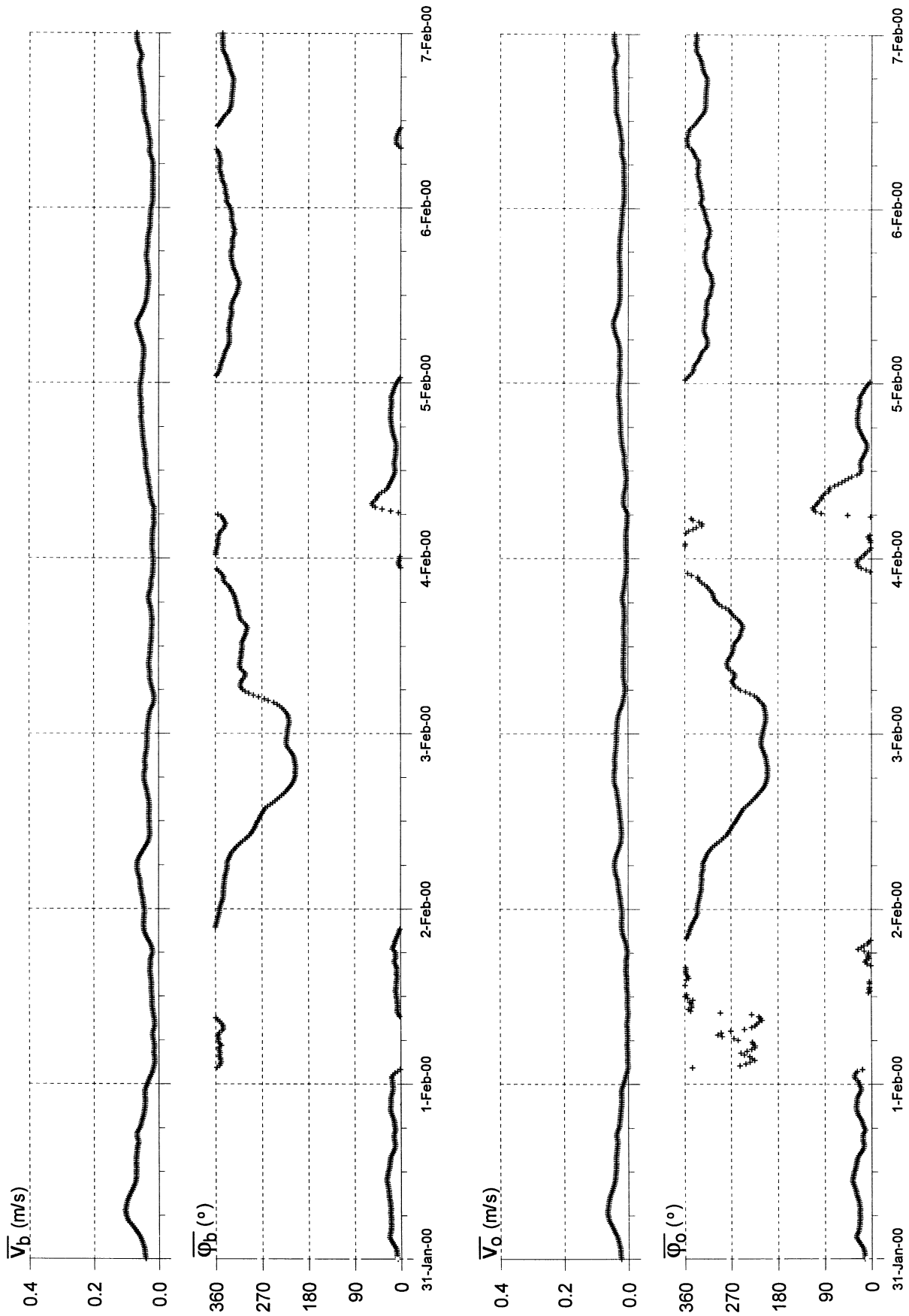
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

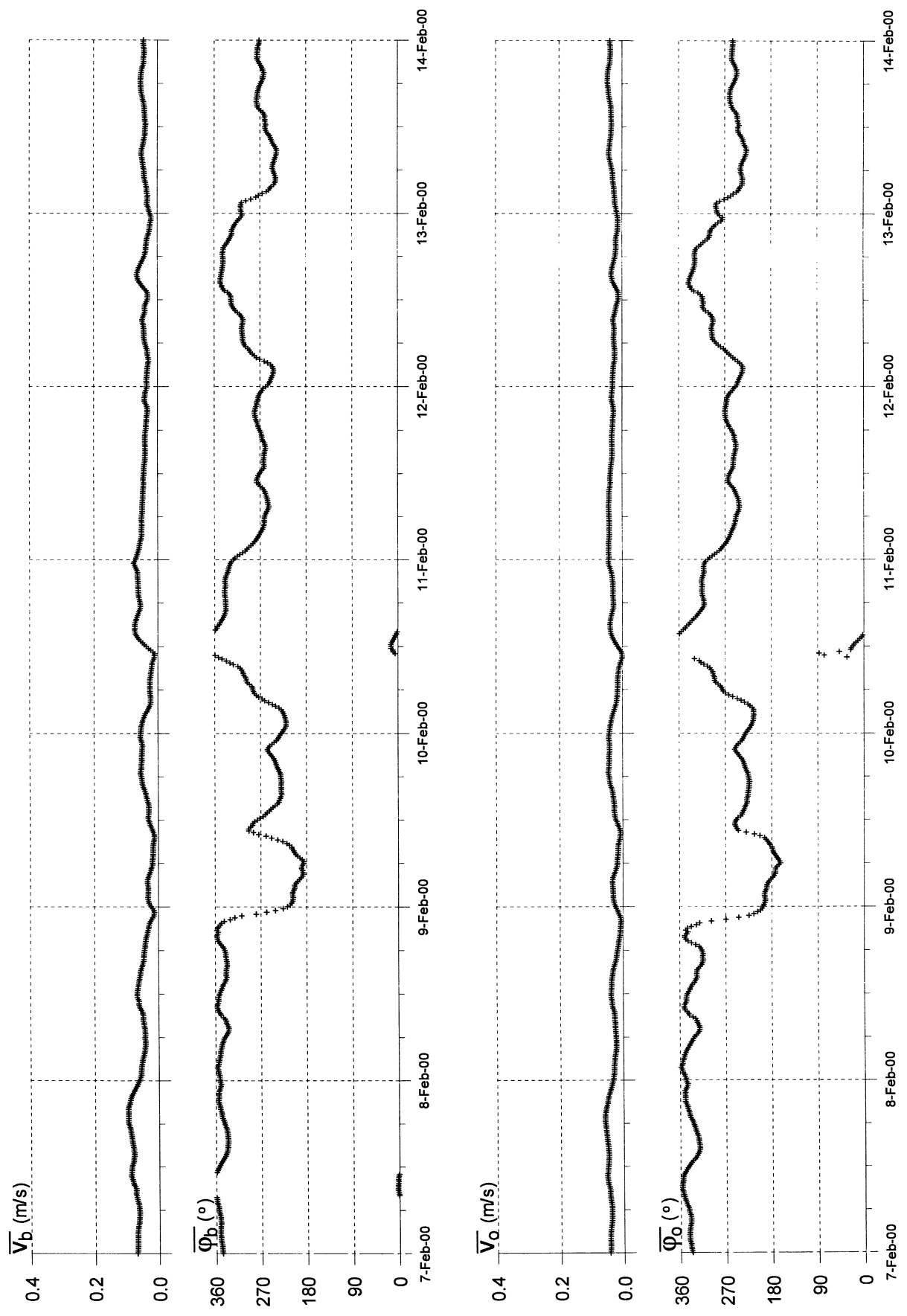
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

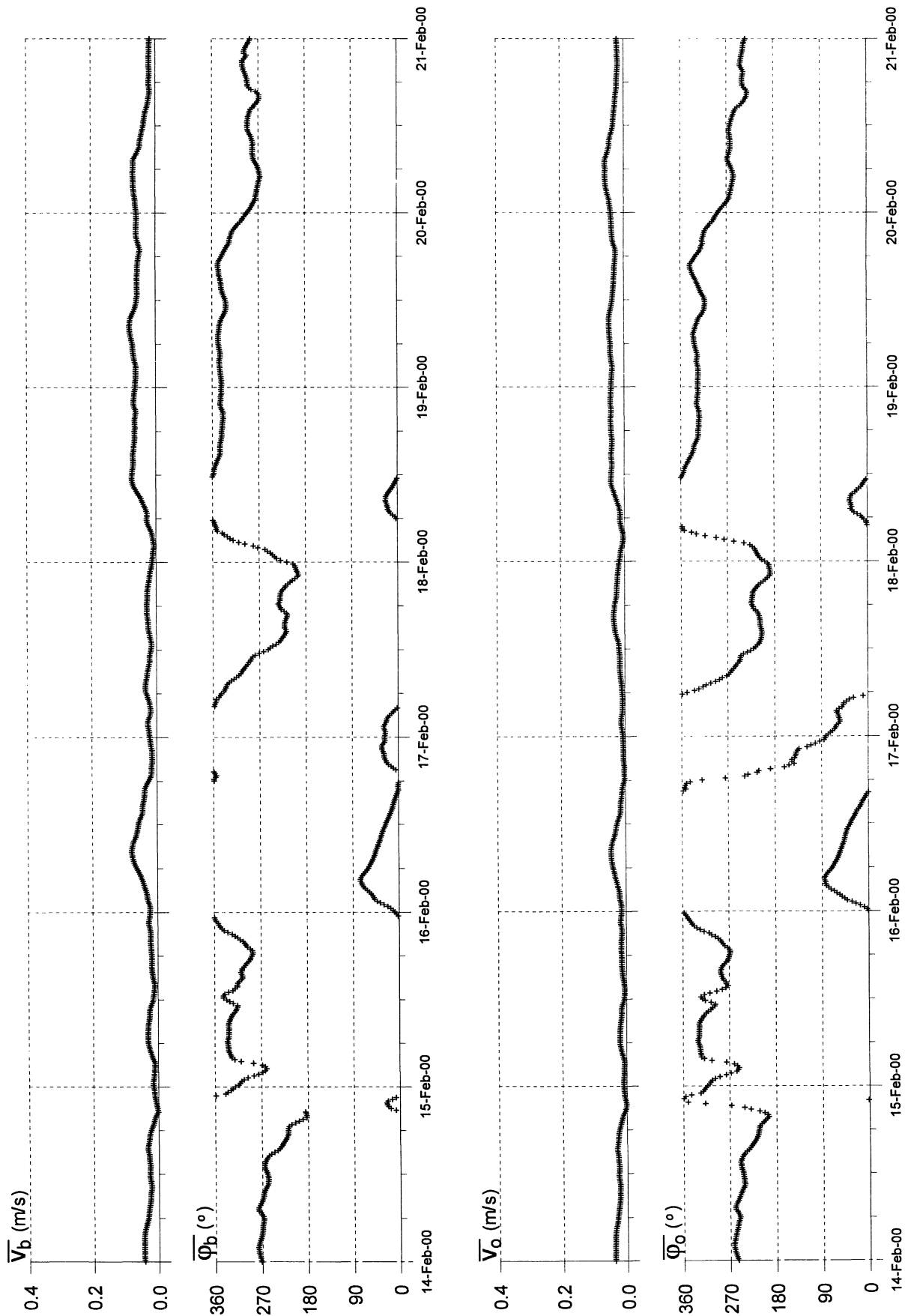
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

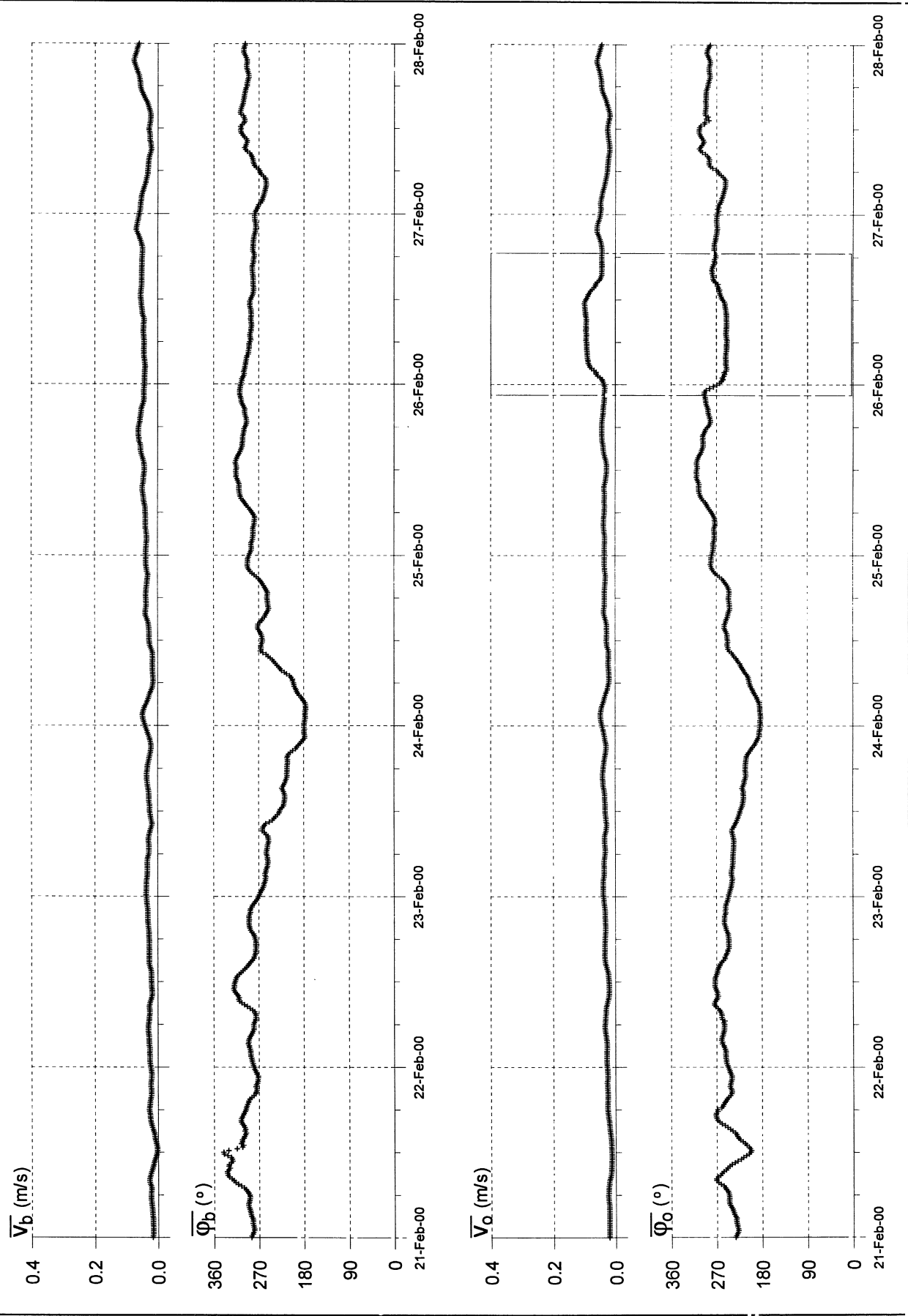
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

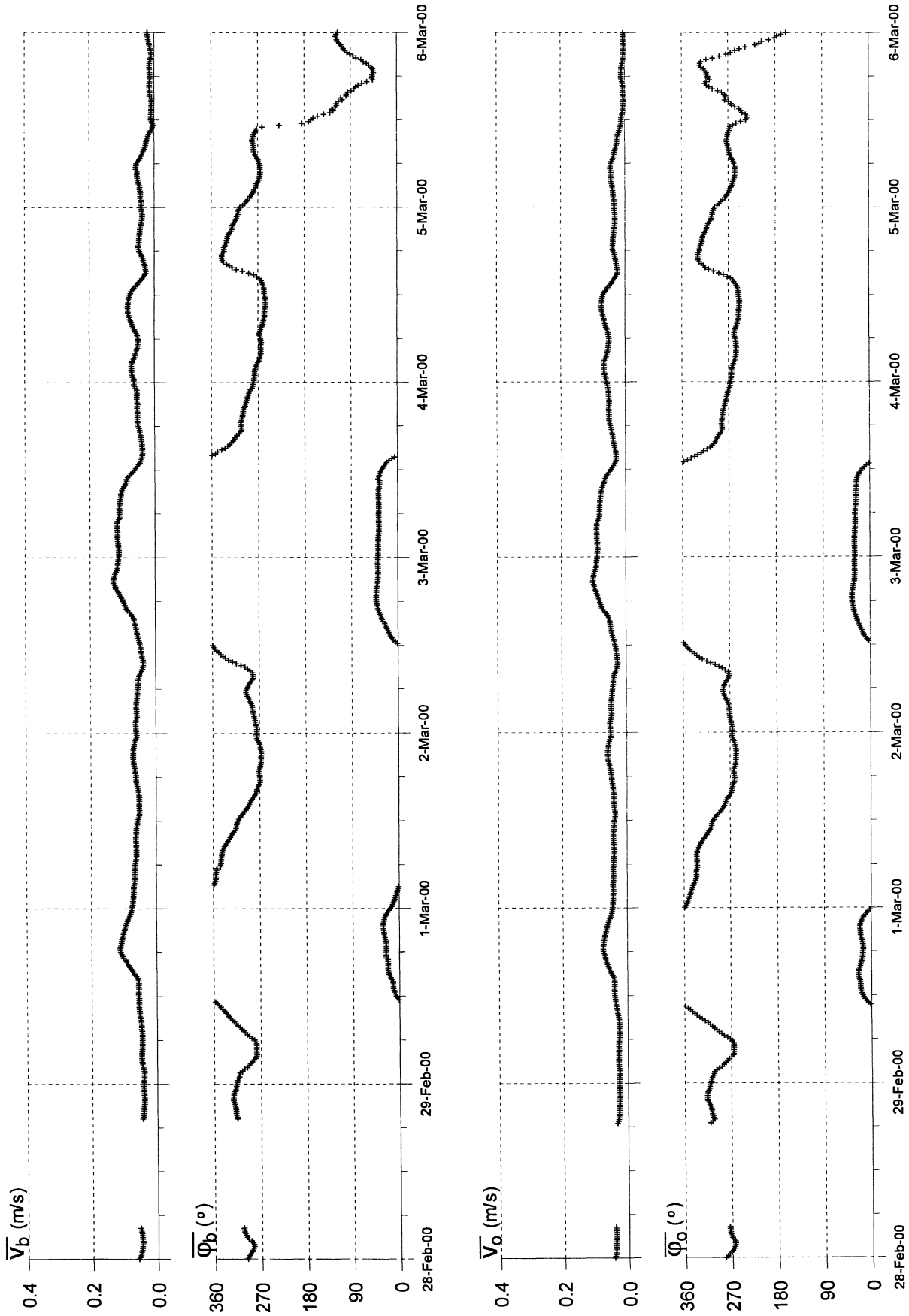
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

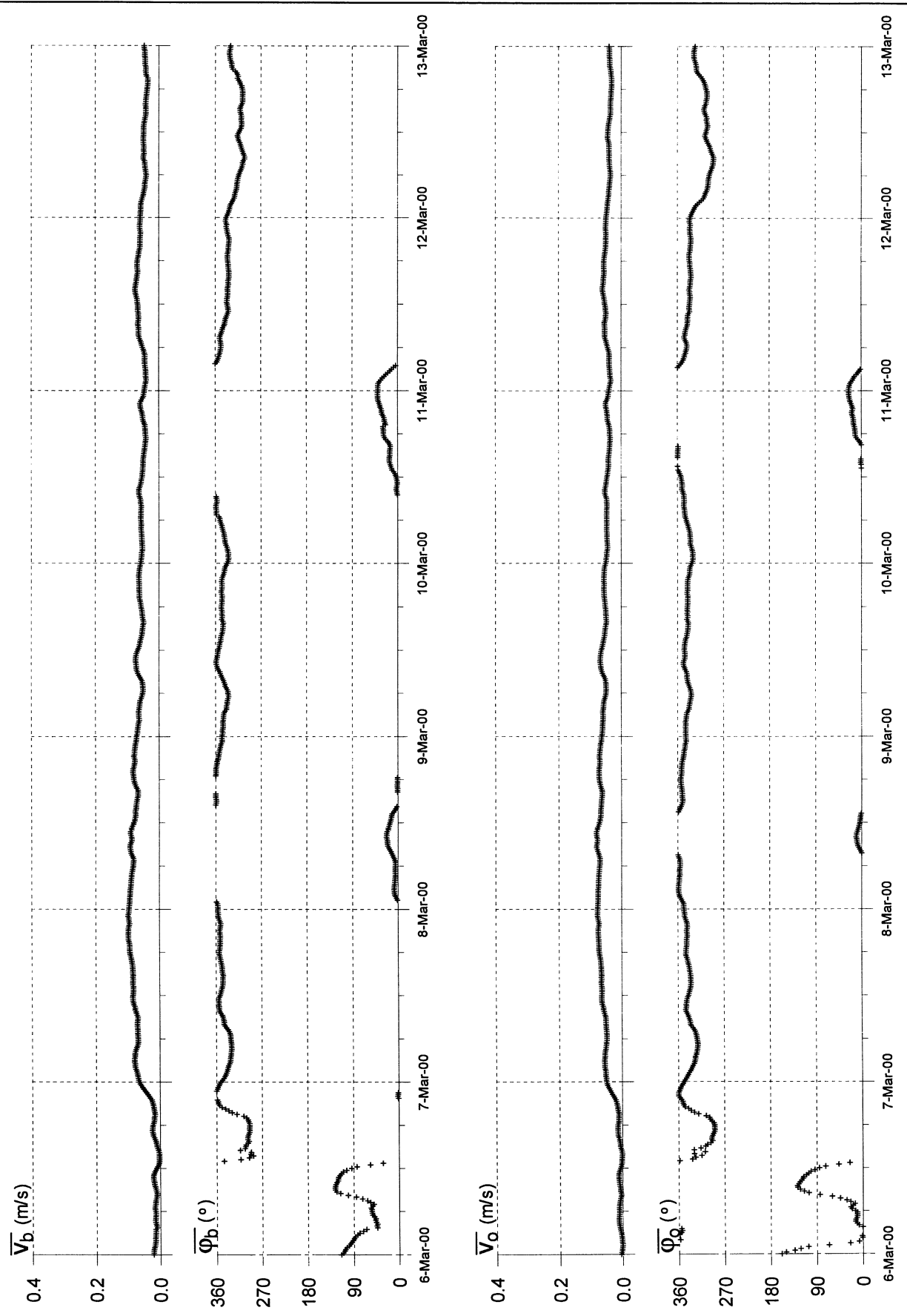
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

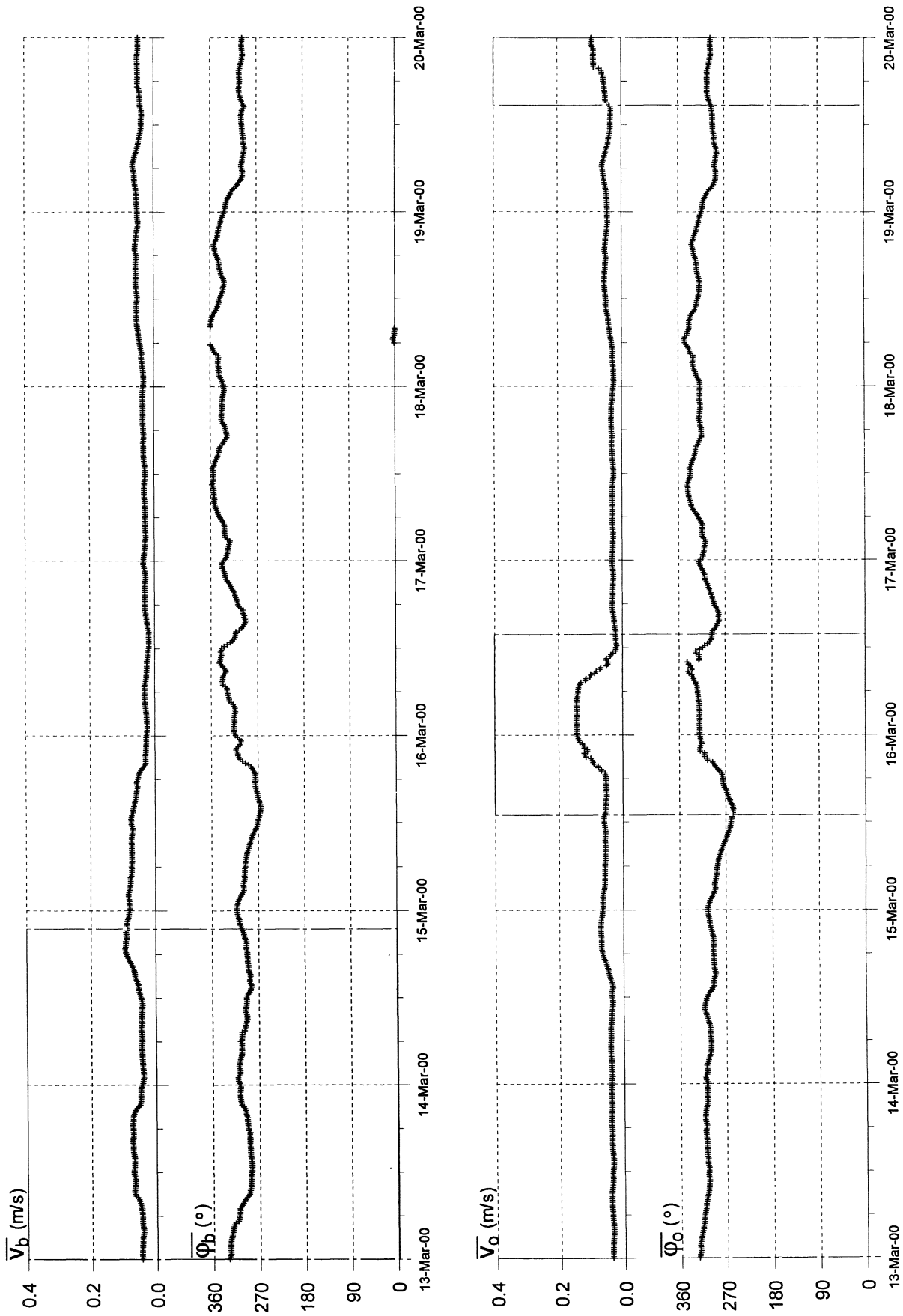
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

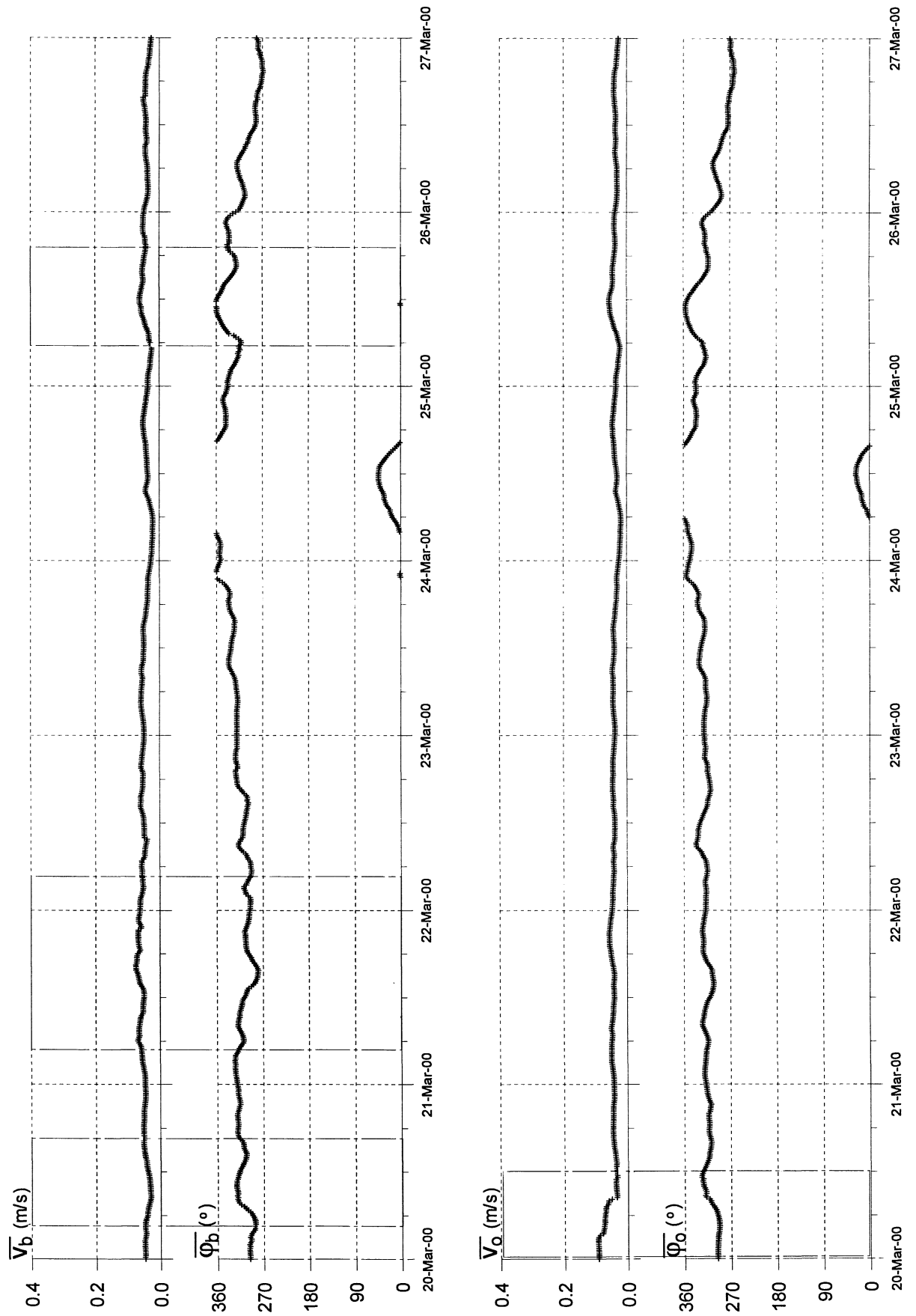
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

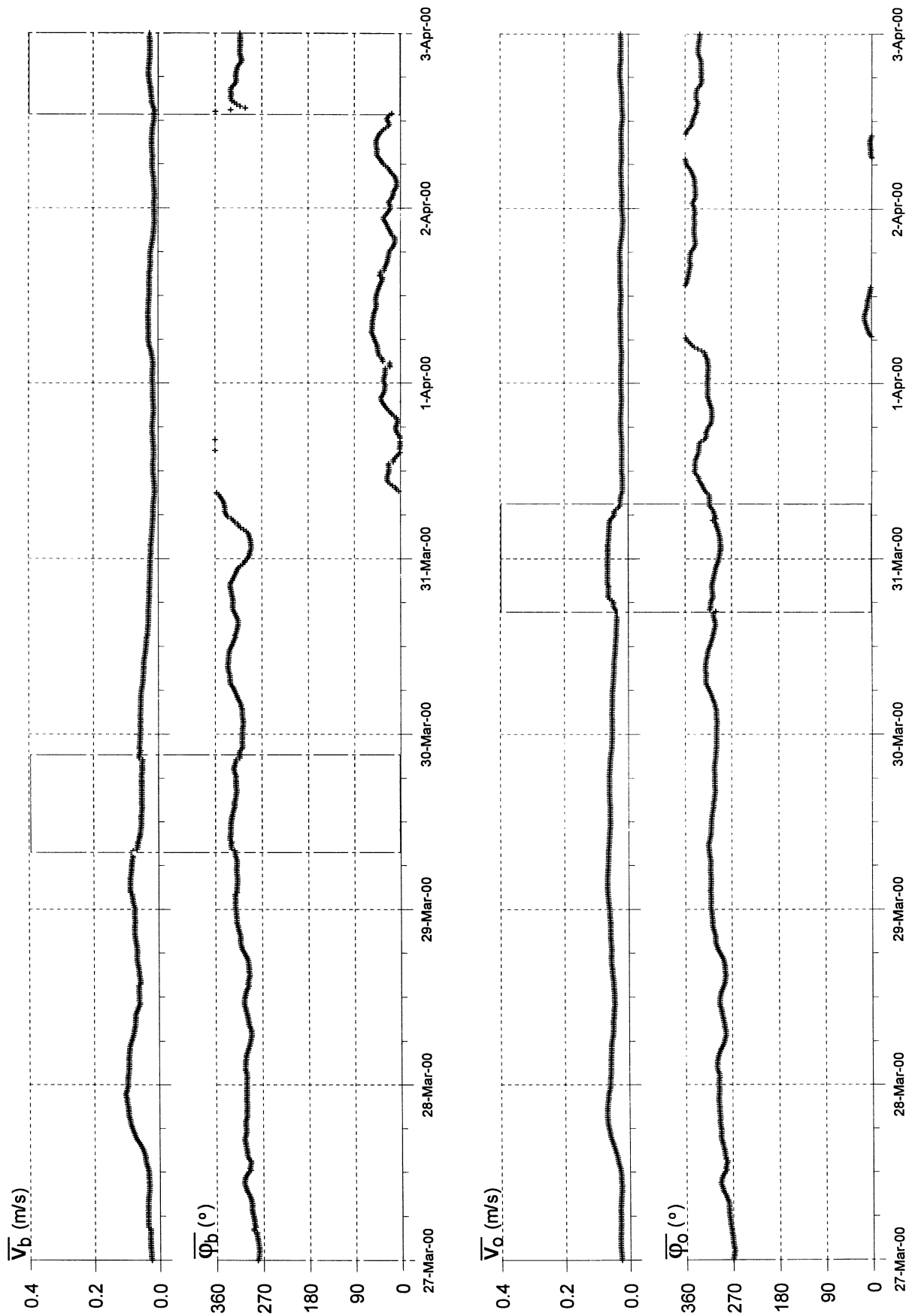
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

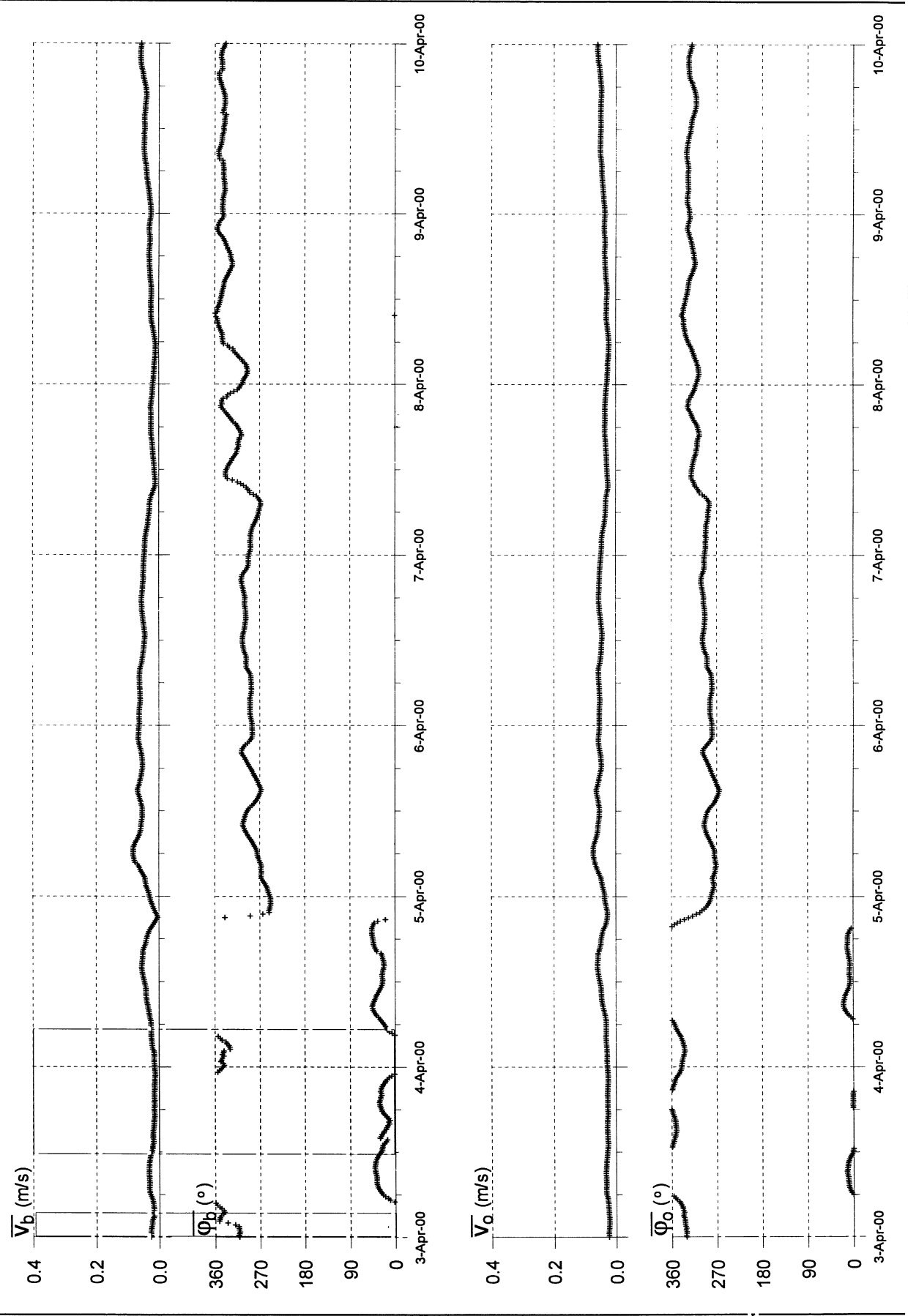
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

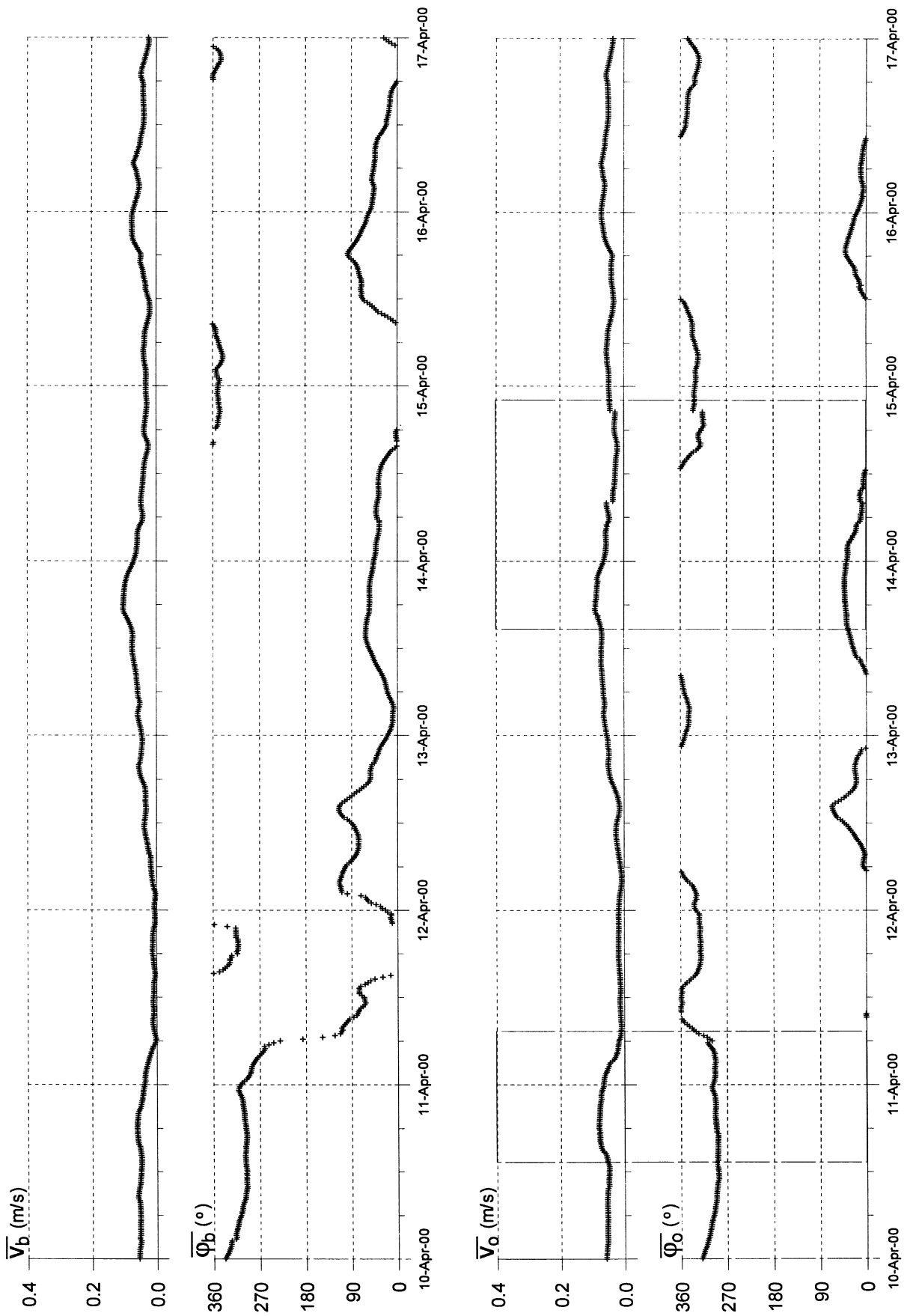
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

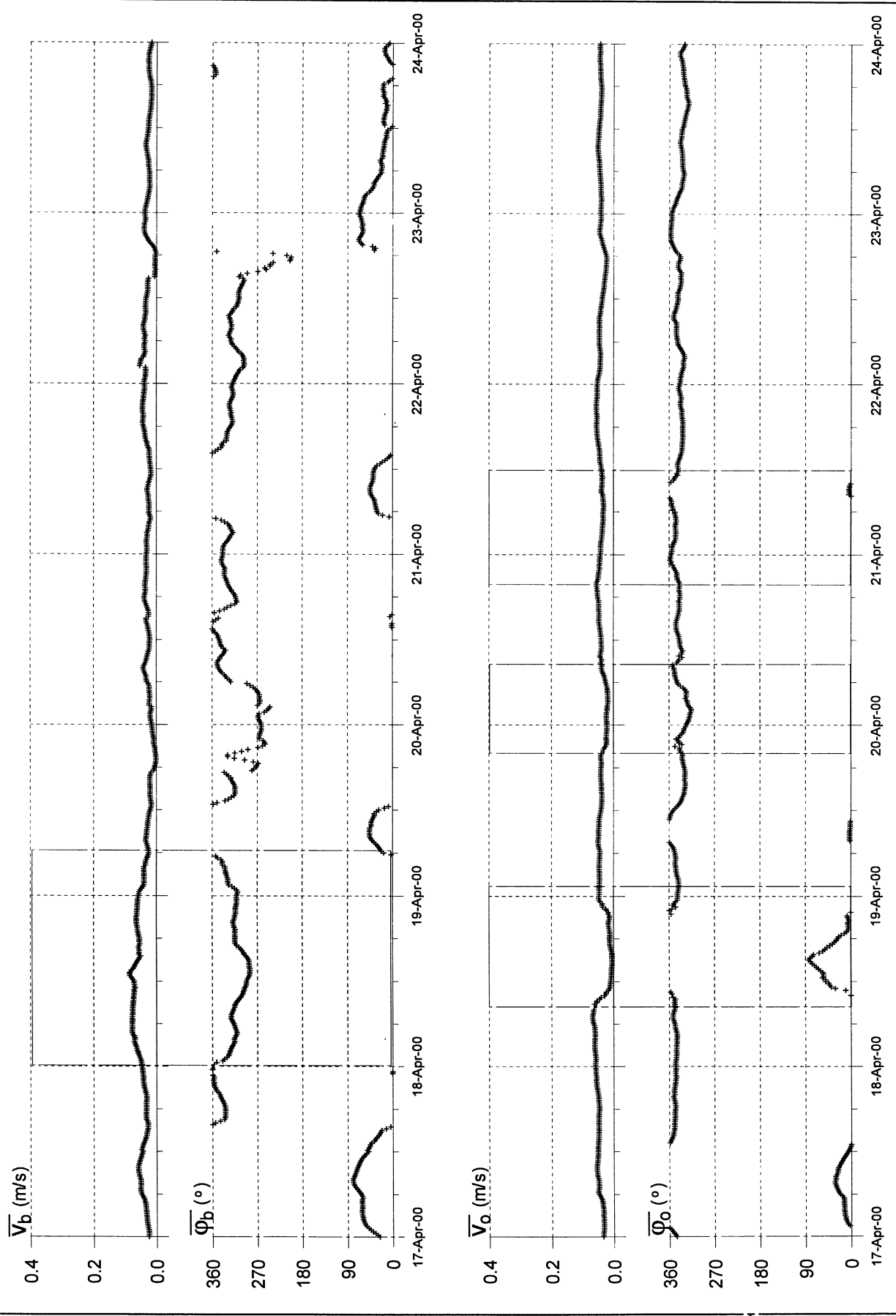
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

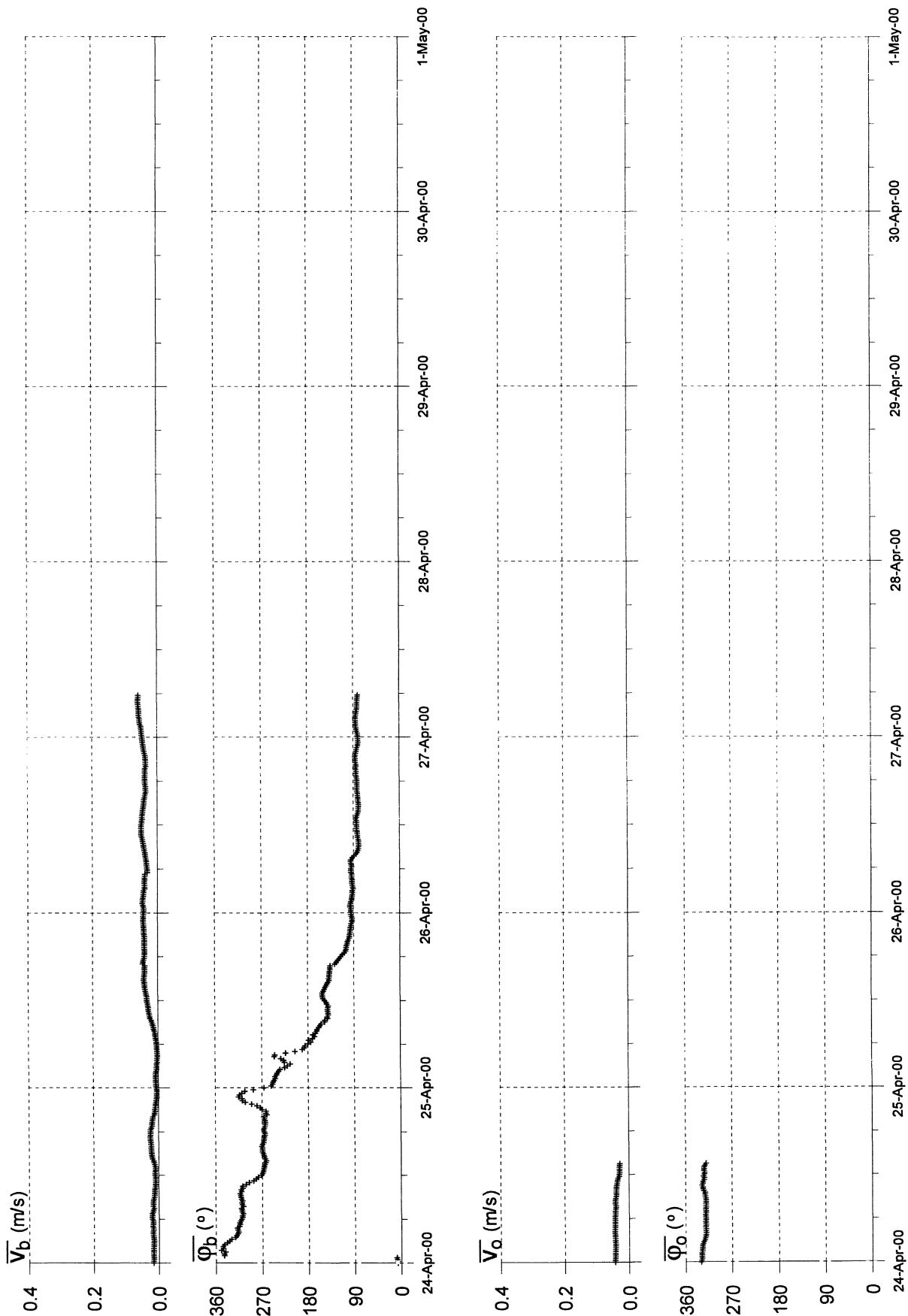
B 472

RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

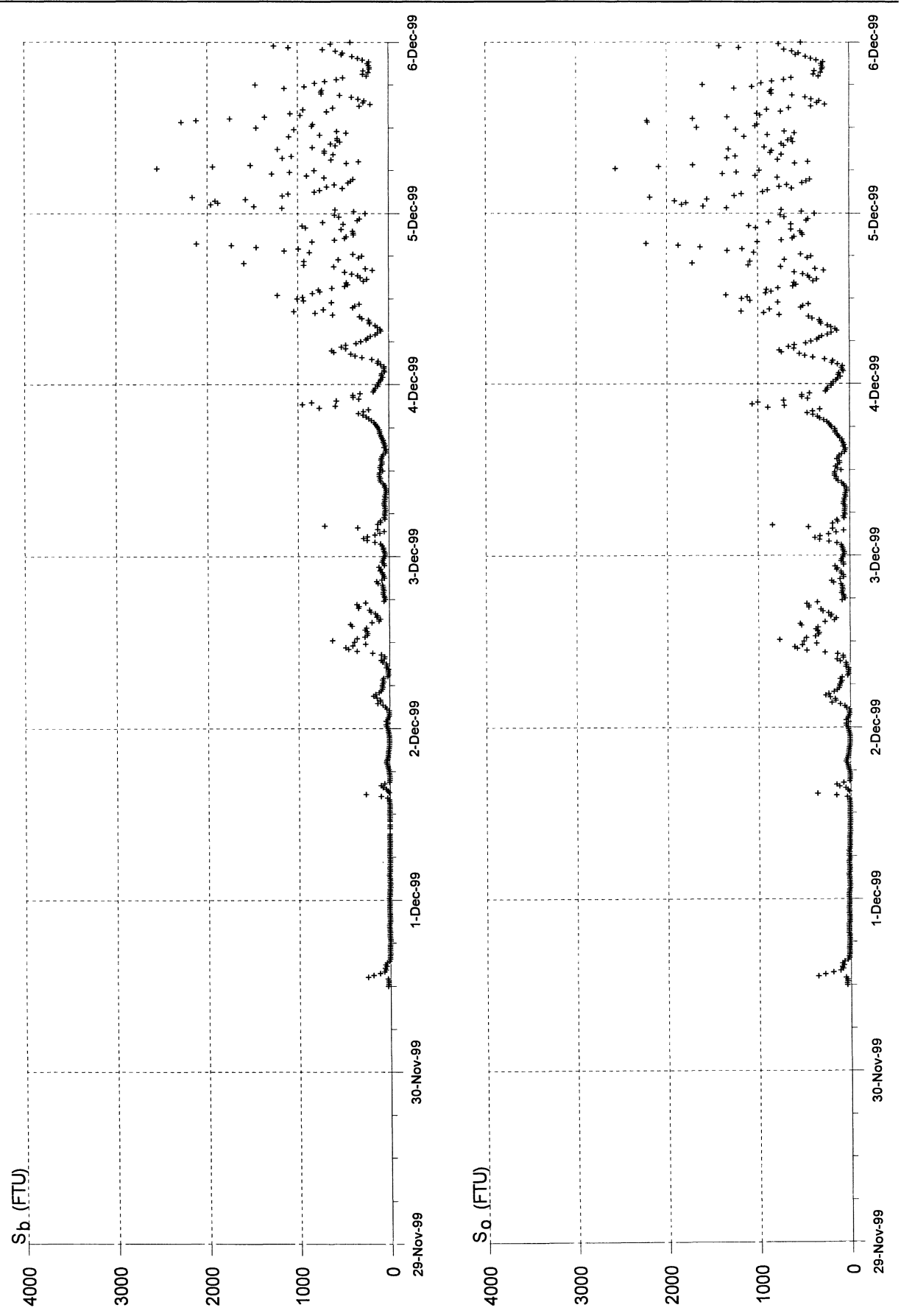
B 472
RWS - RIKZ



Lopend gemiddelden (12.5 uur) van de snelheden boven en onder

B 472

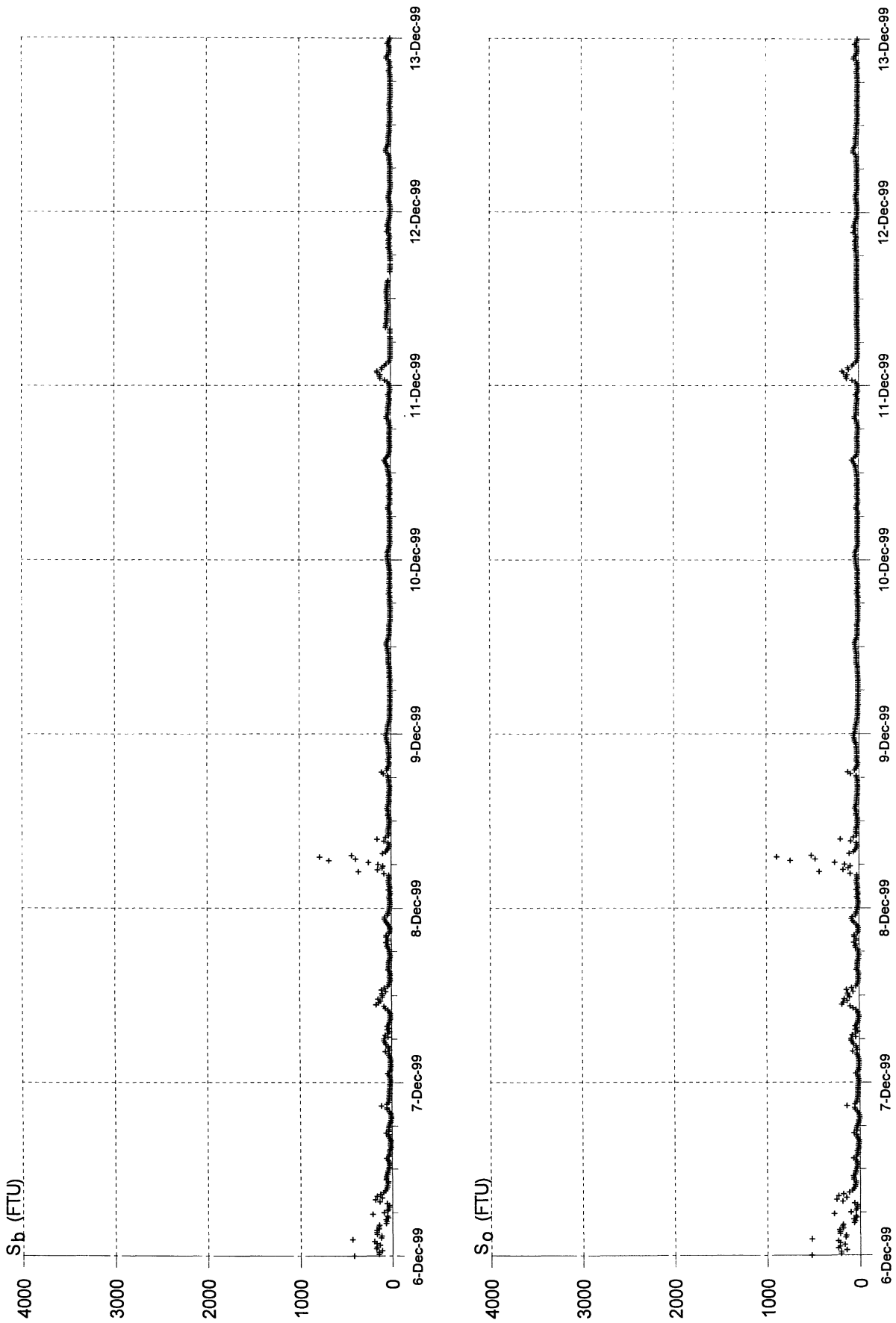
RWS - RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

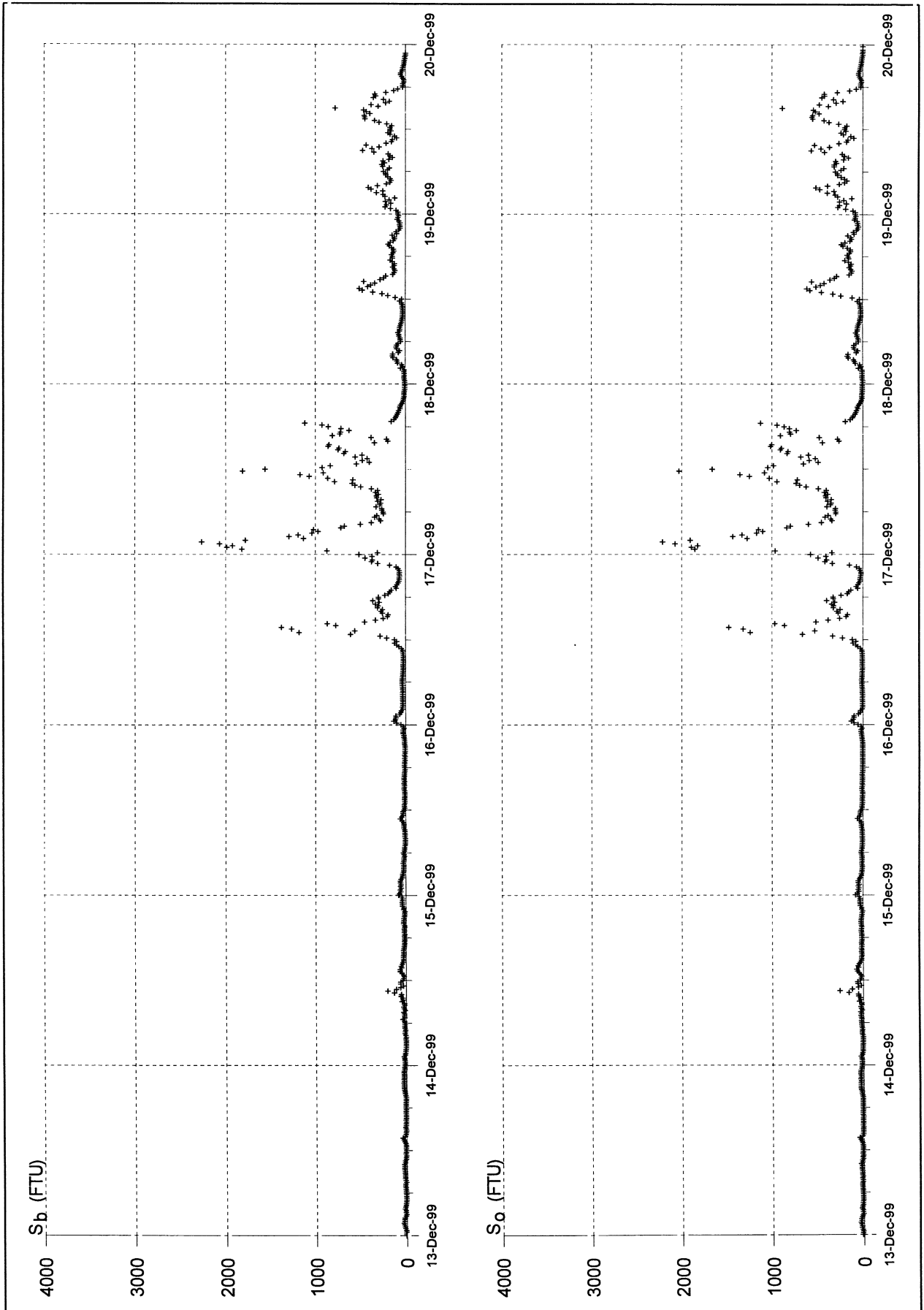
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

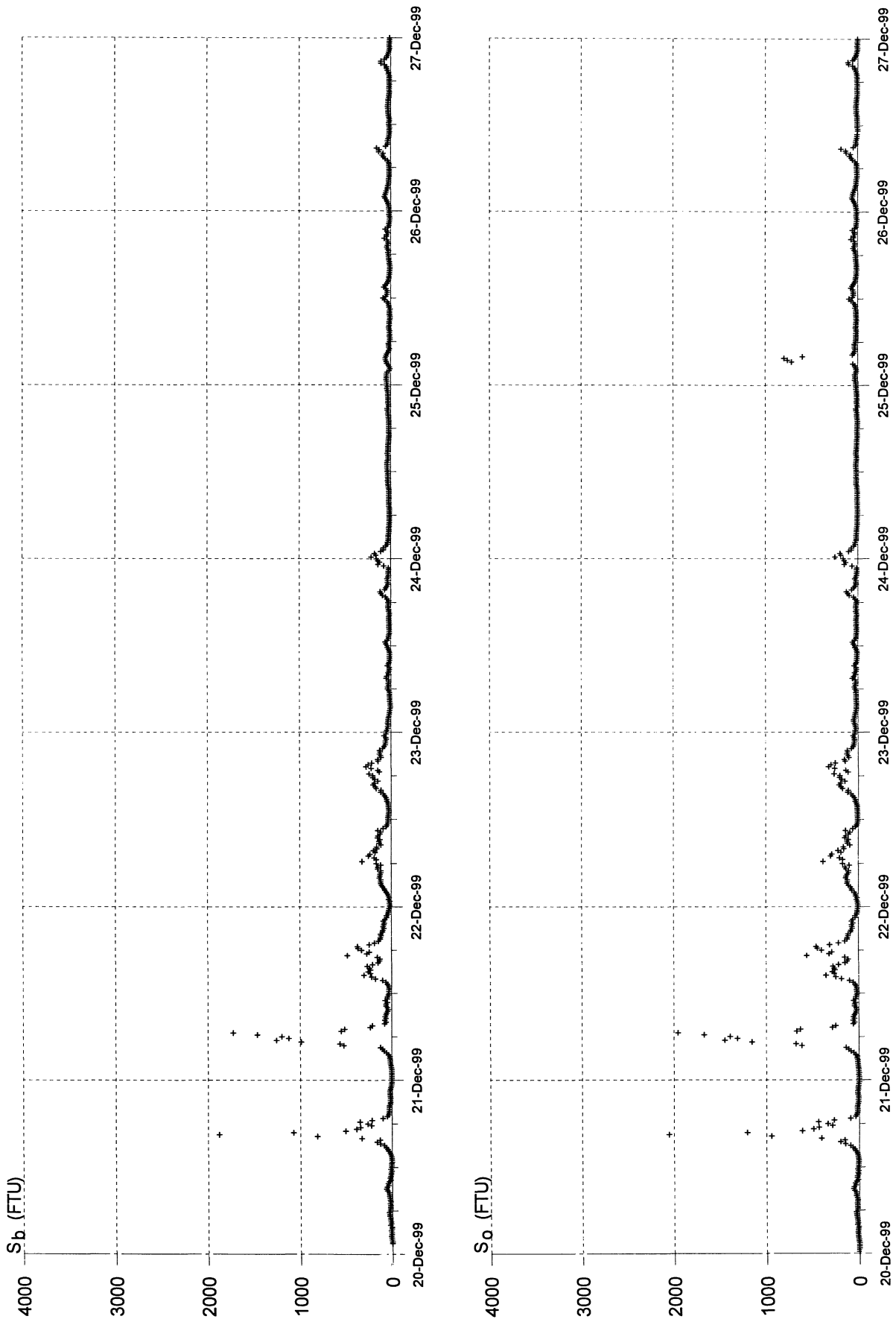
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

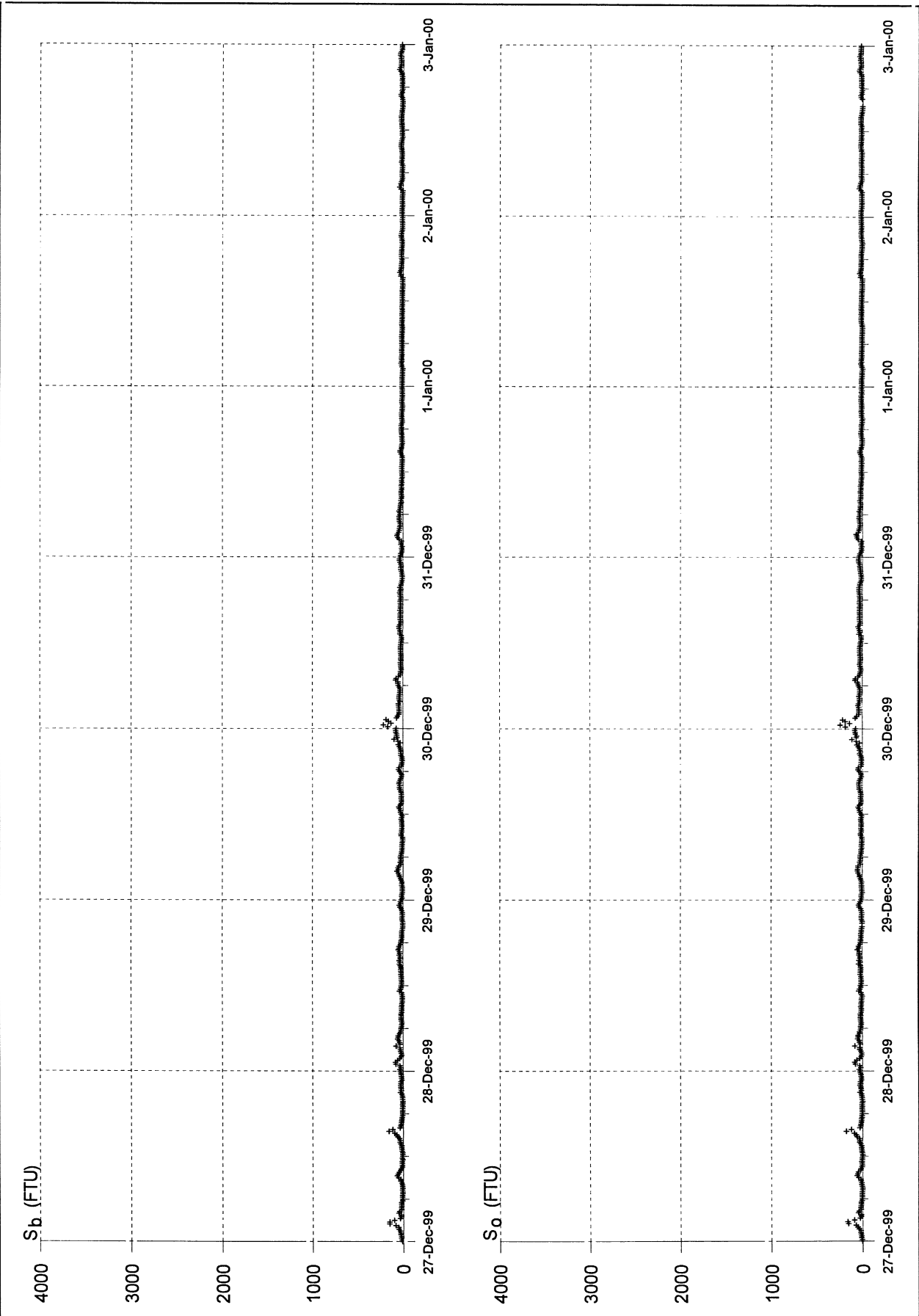
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

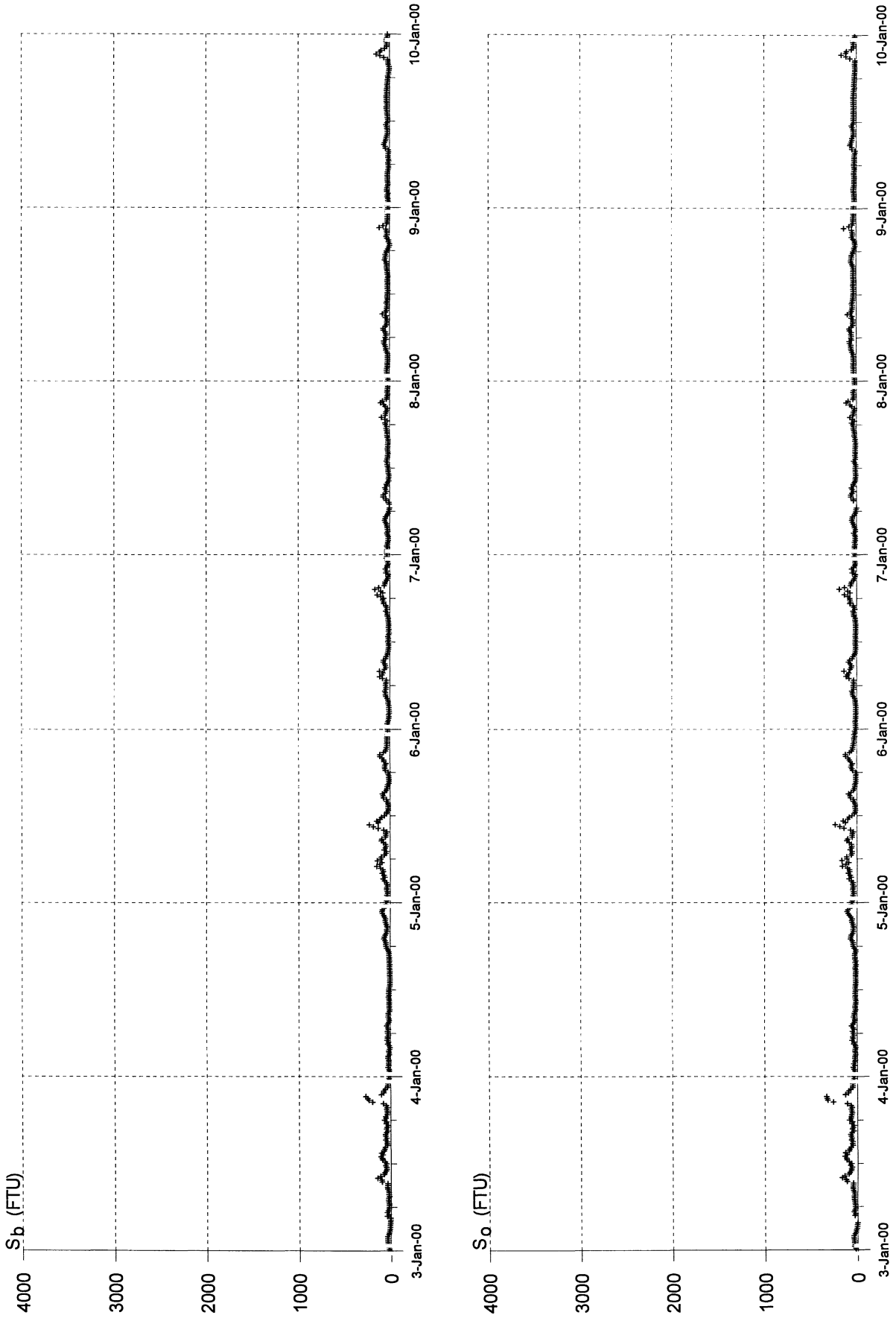
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

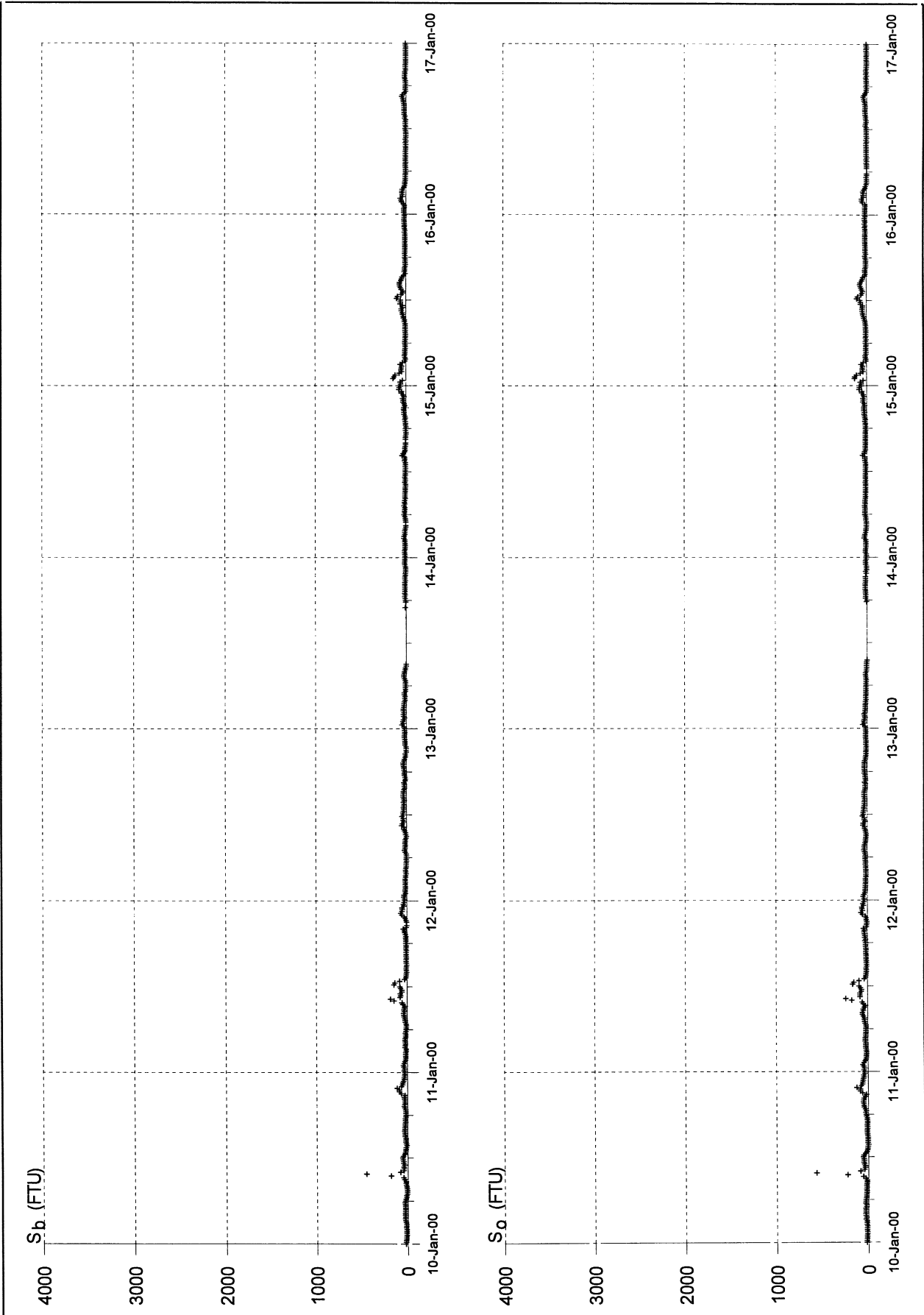
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

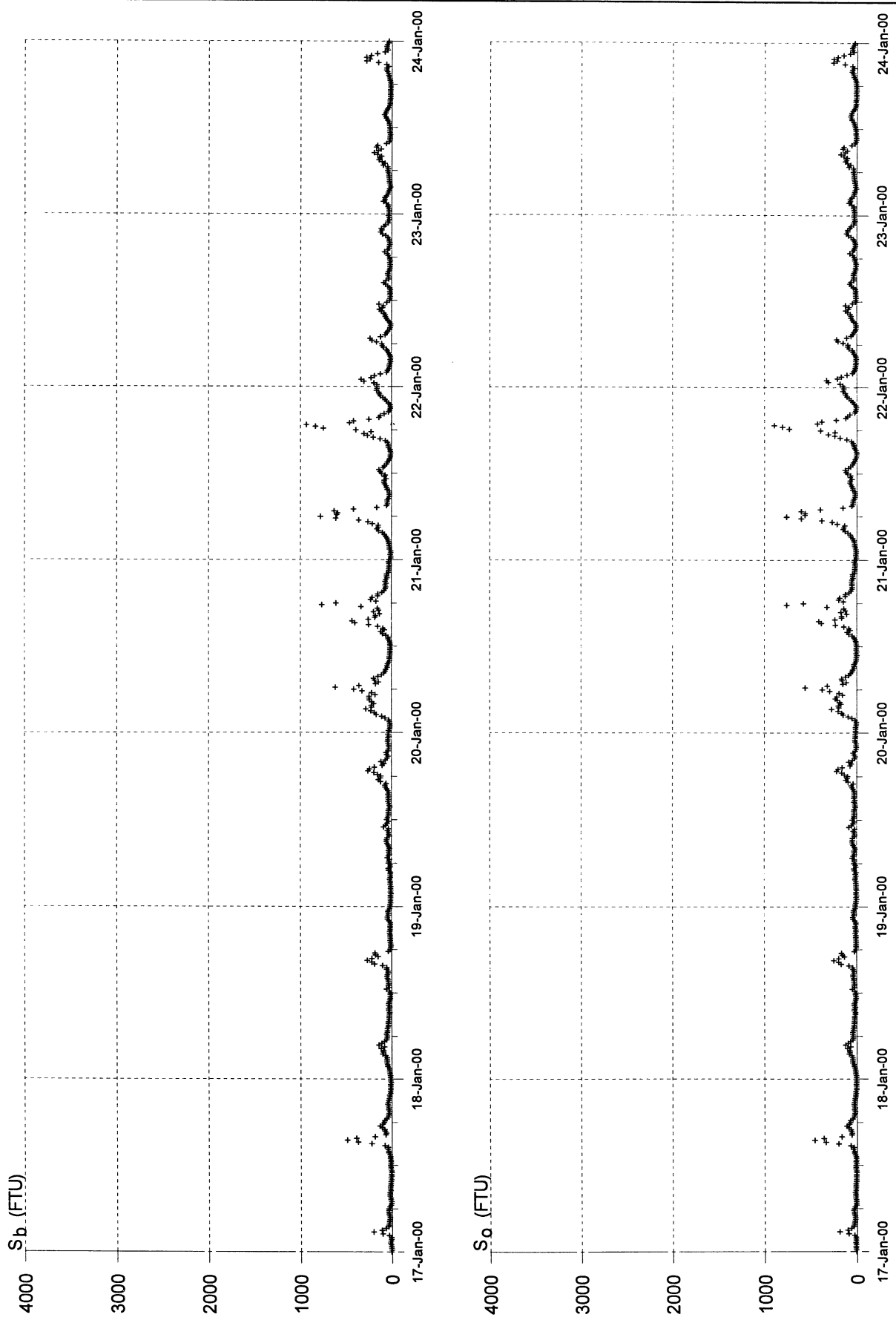
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

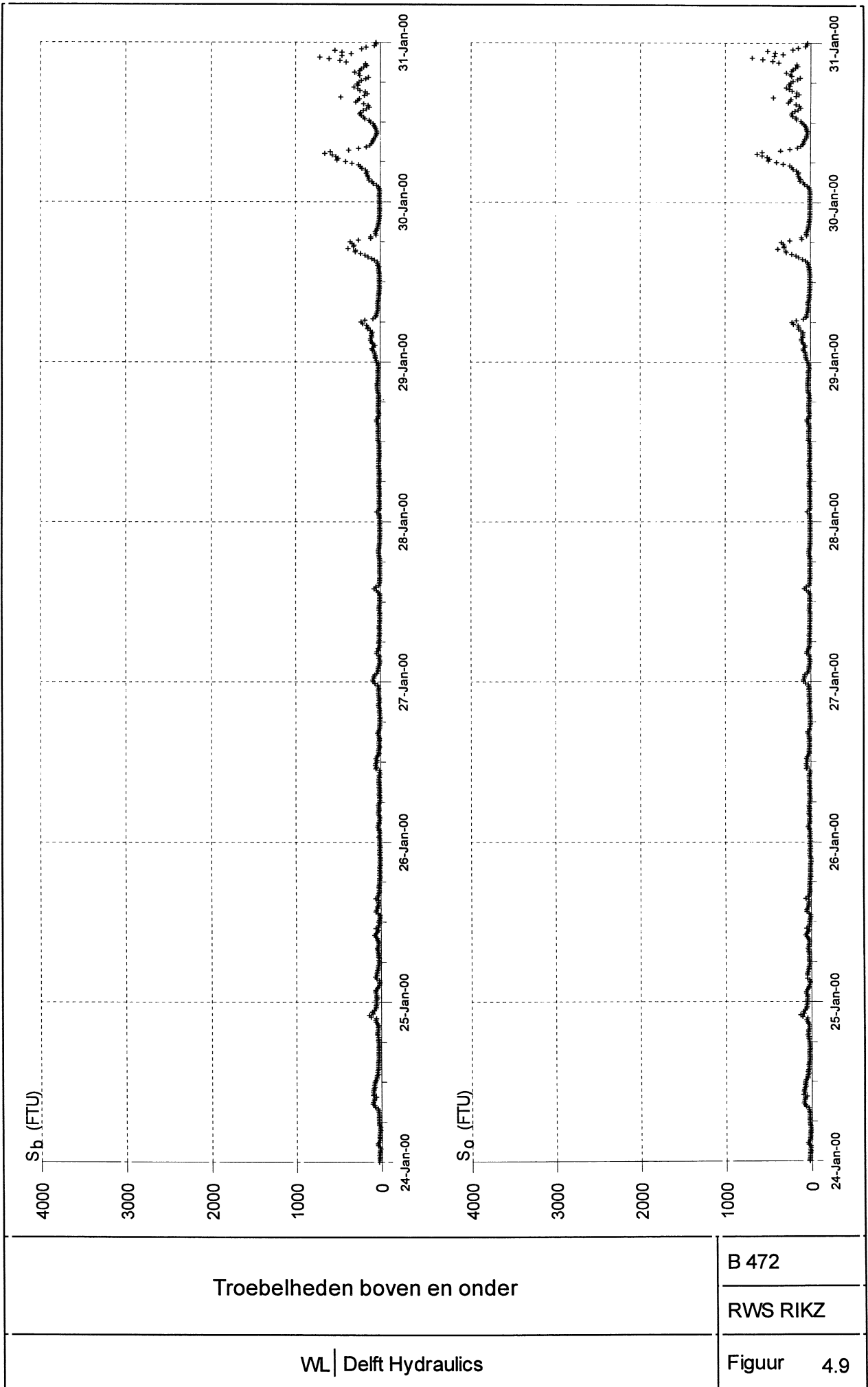
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

RWS RIKZ



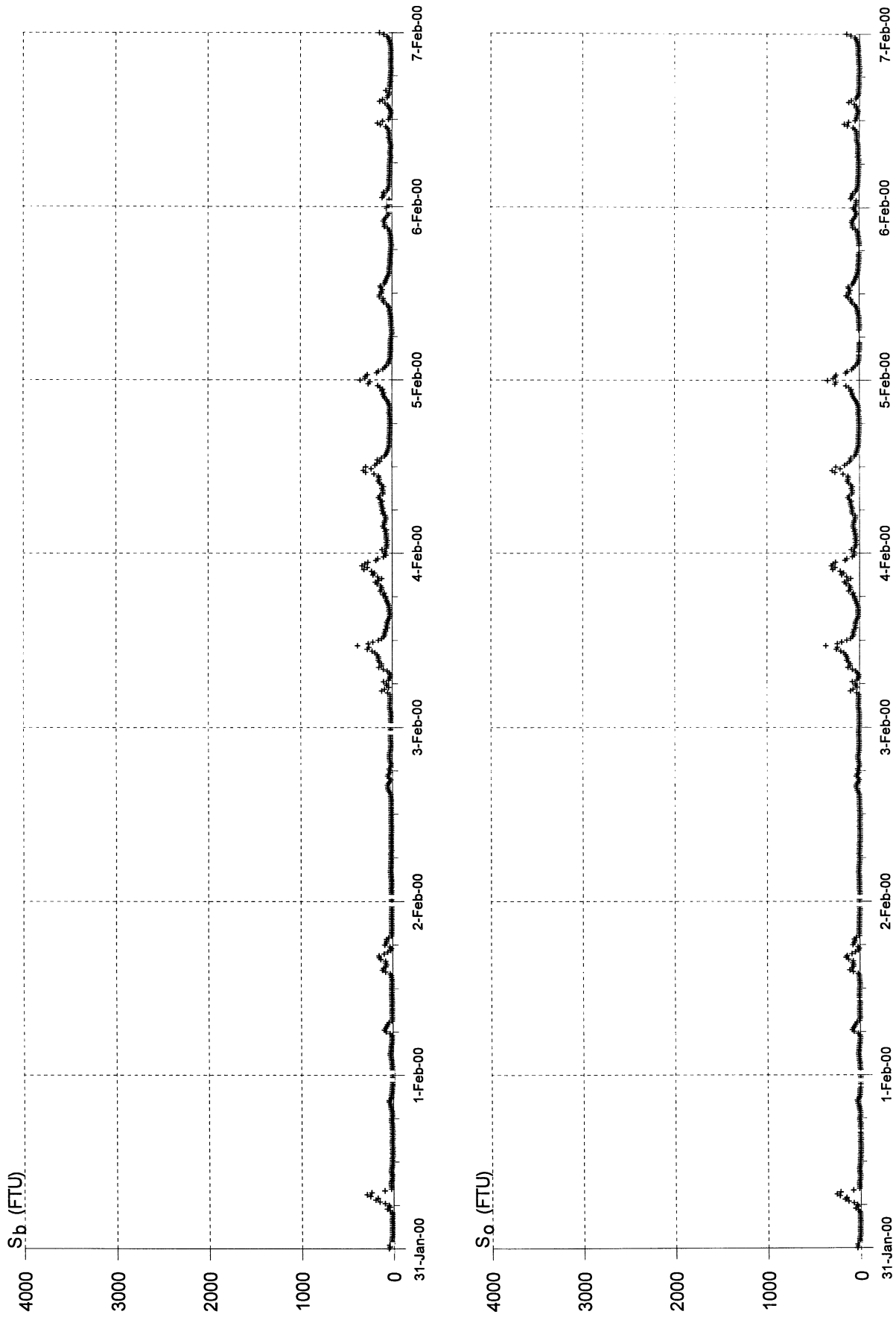
Troebelheden boven en onder

B 472

RWS RIKZ

WL | Delft Hydraulics

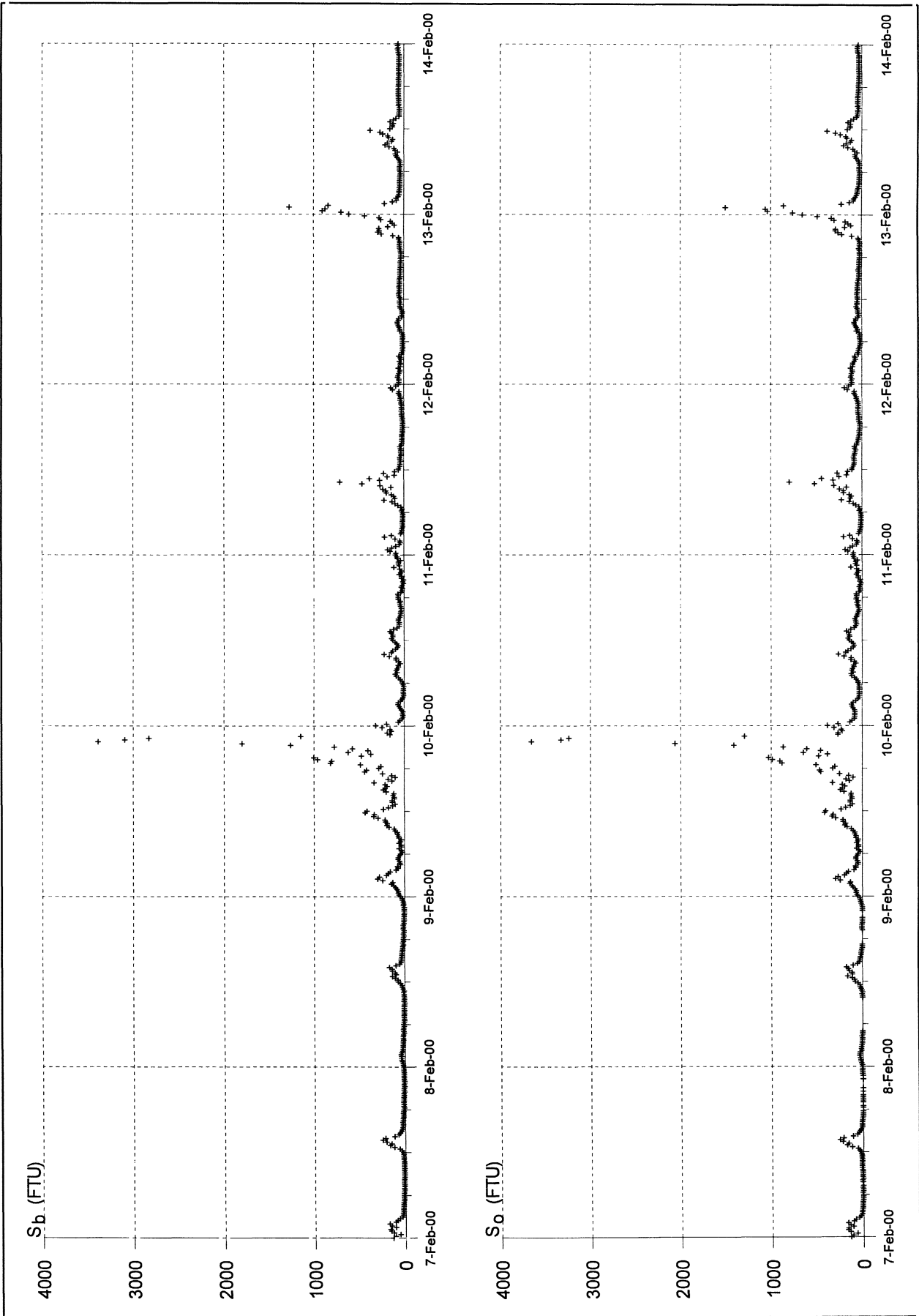
Figuur 4.9



Troebelheden boven en onder

B 472

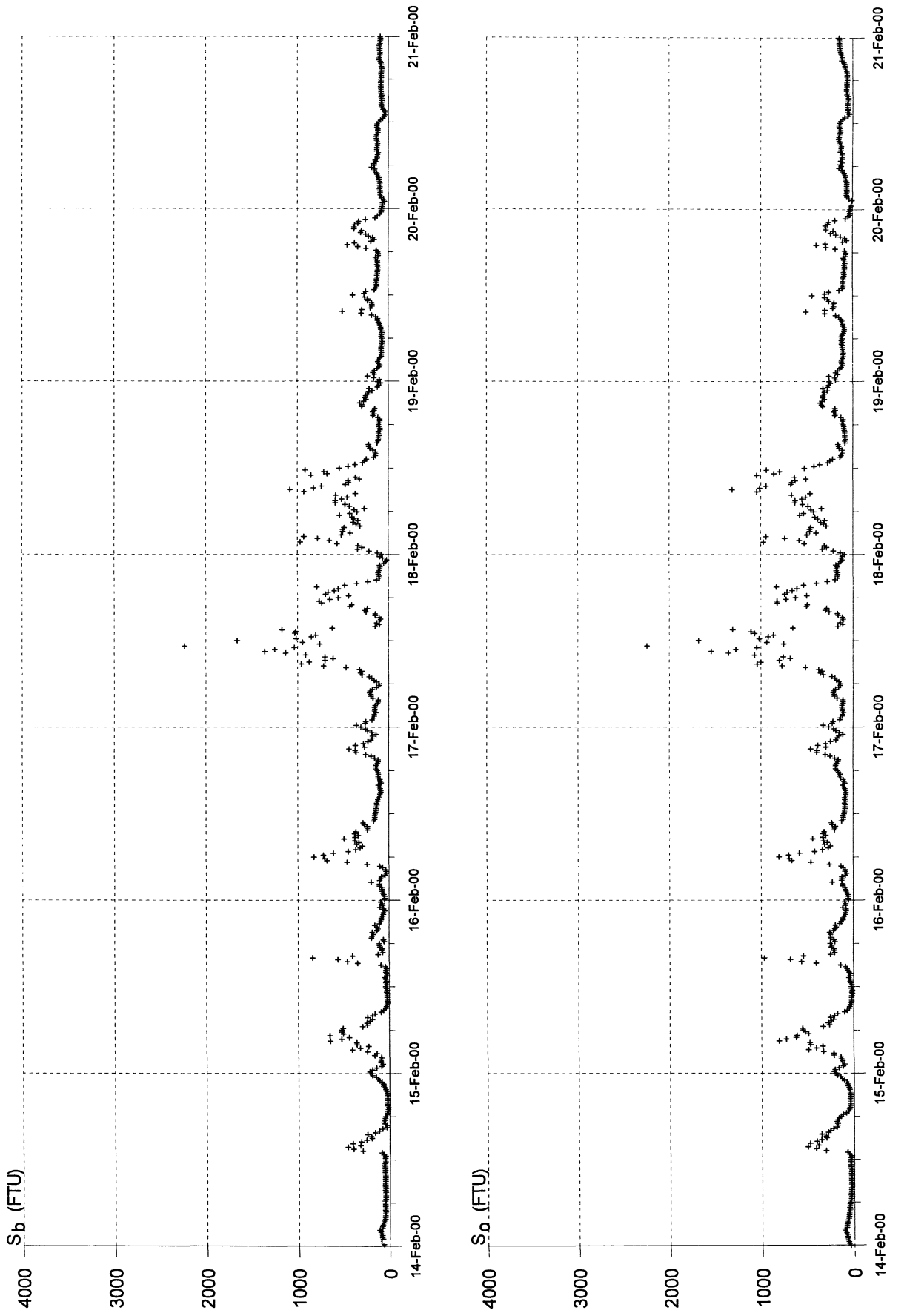
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

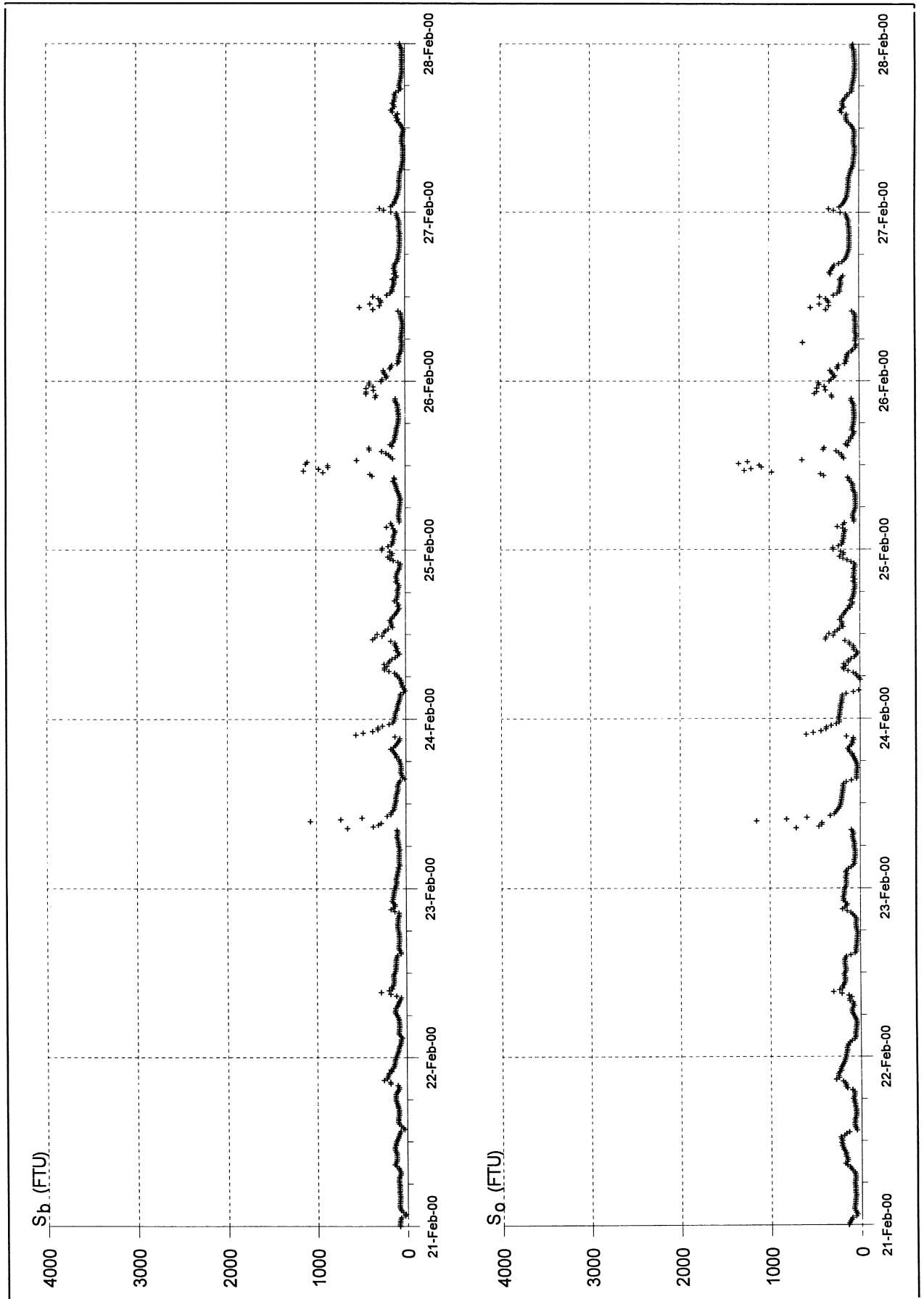
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

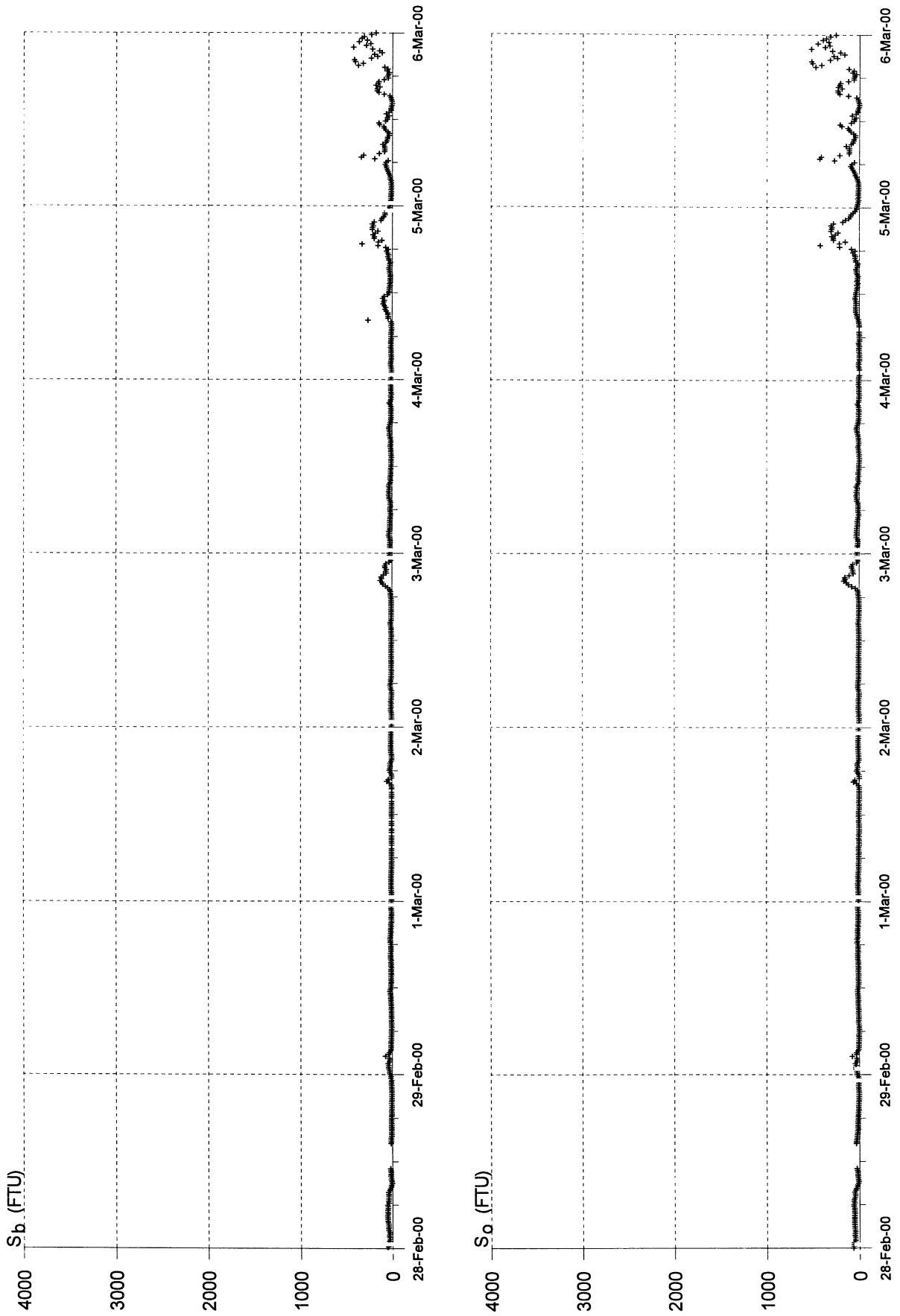
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

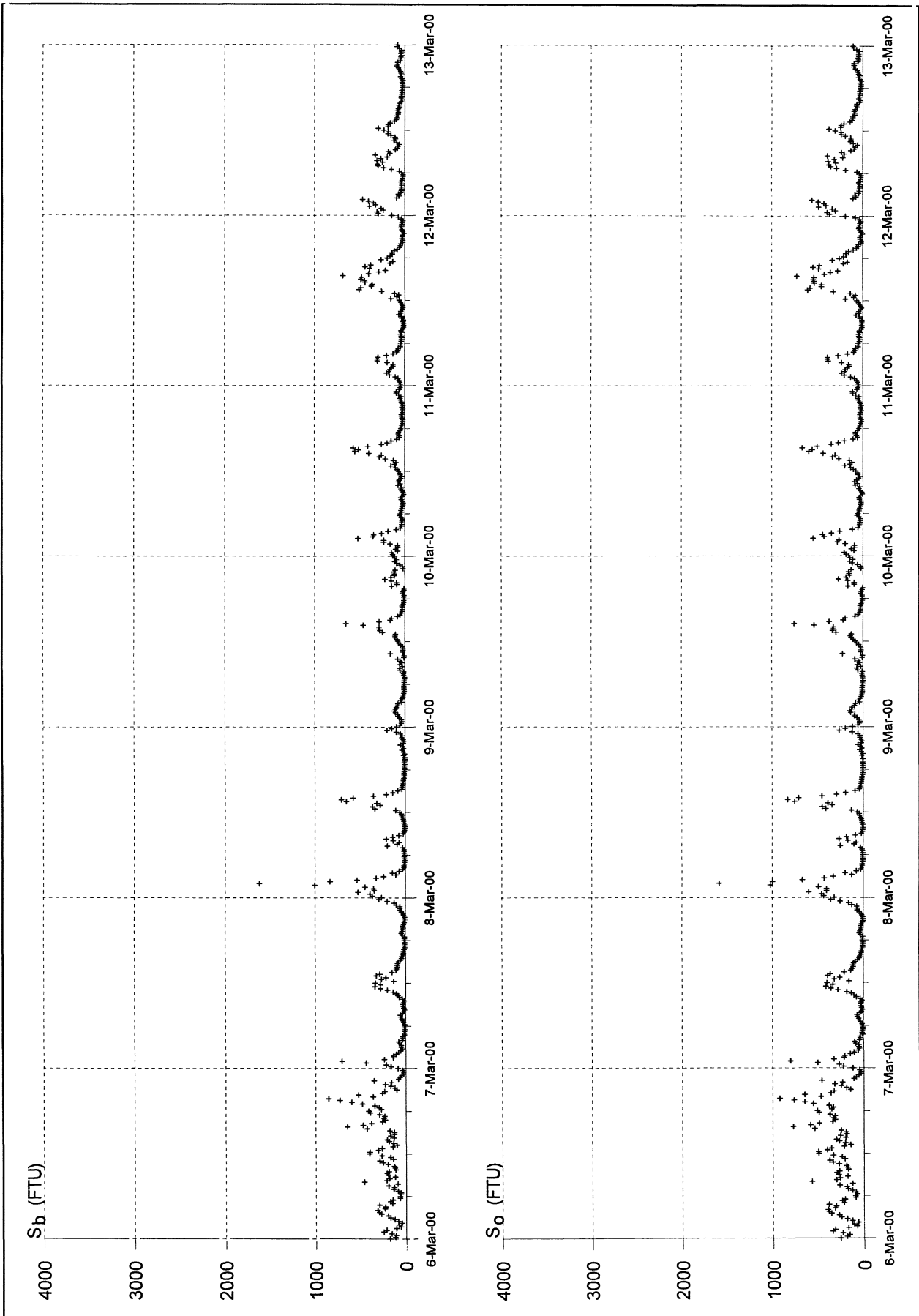
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

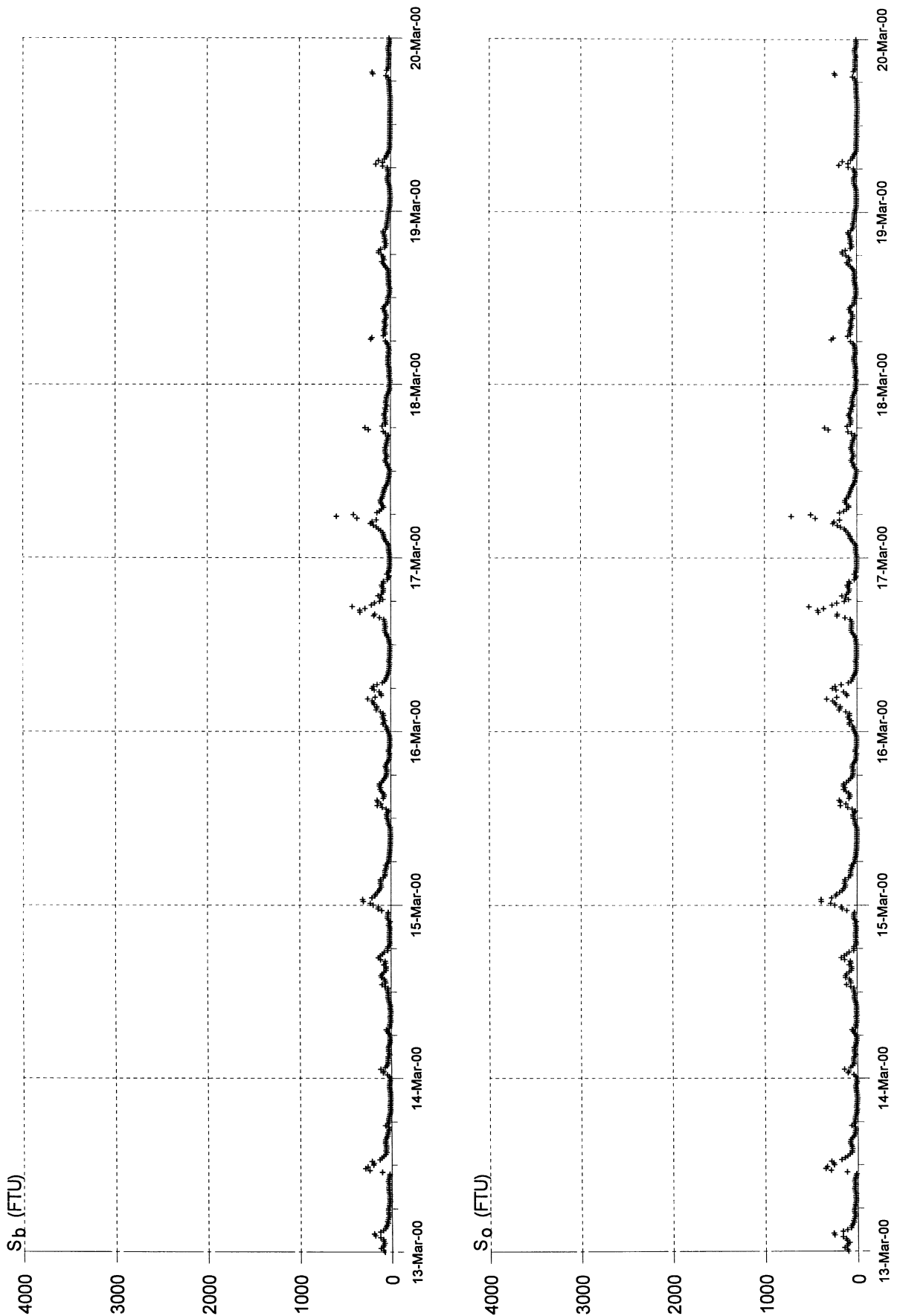
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

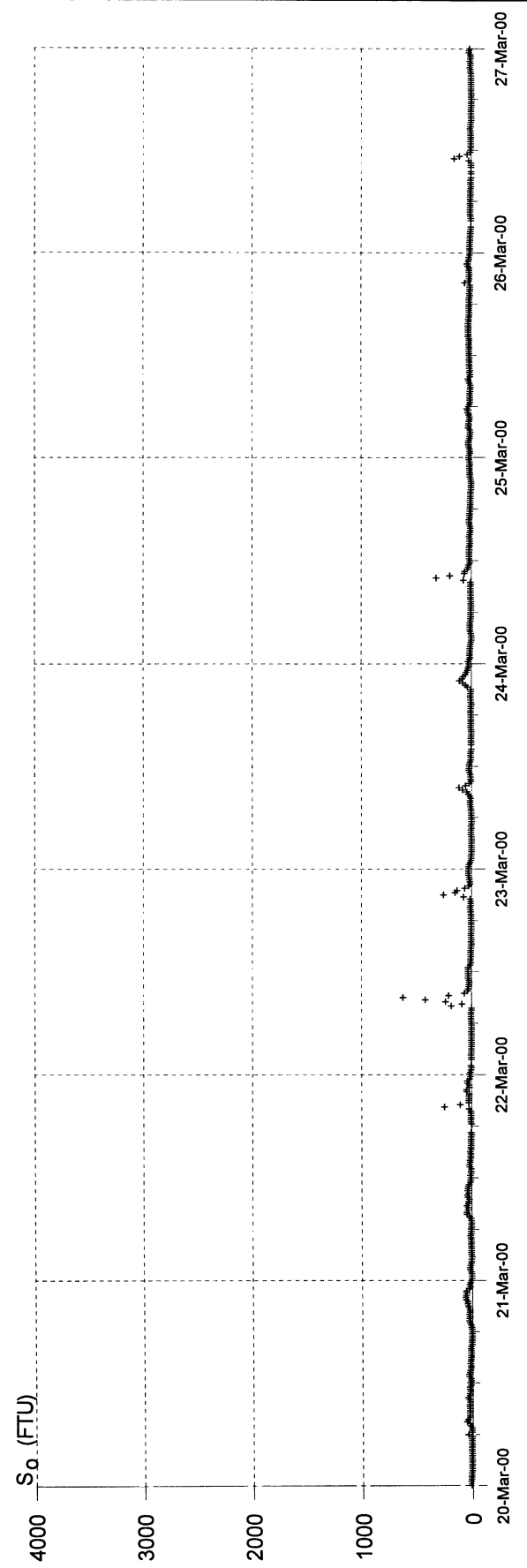
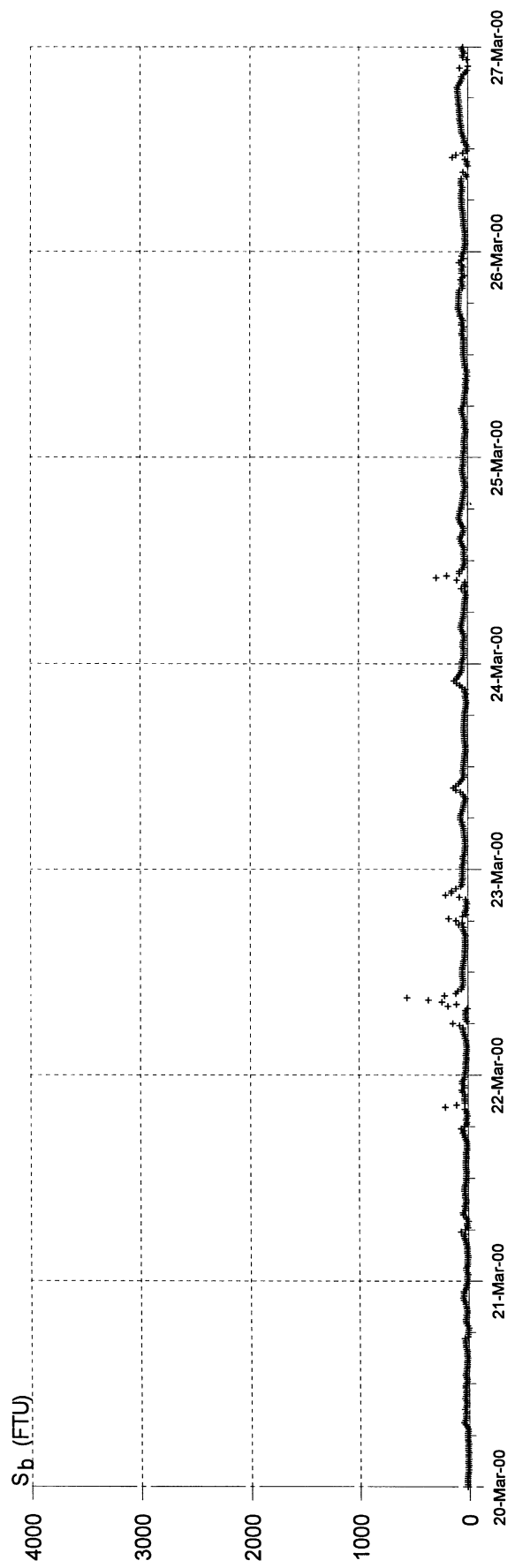
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

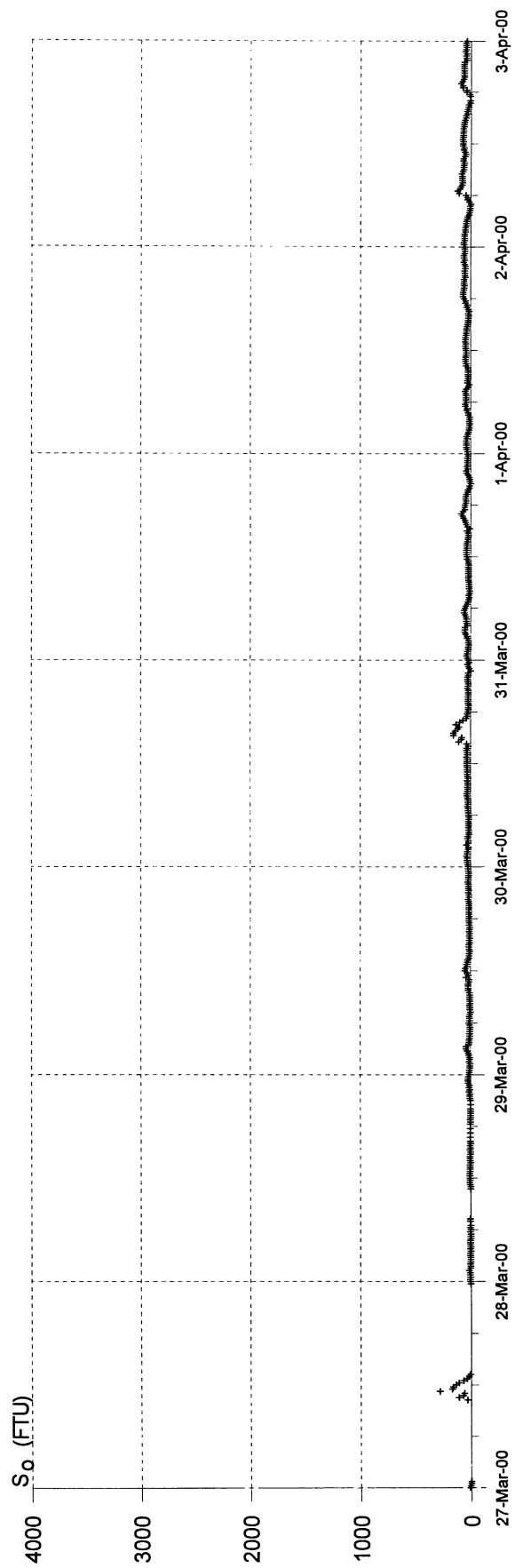
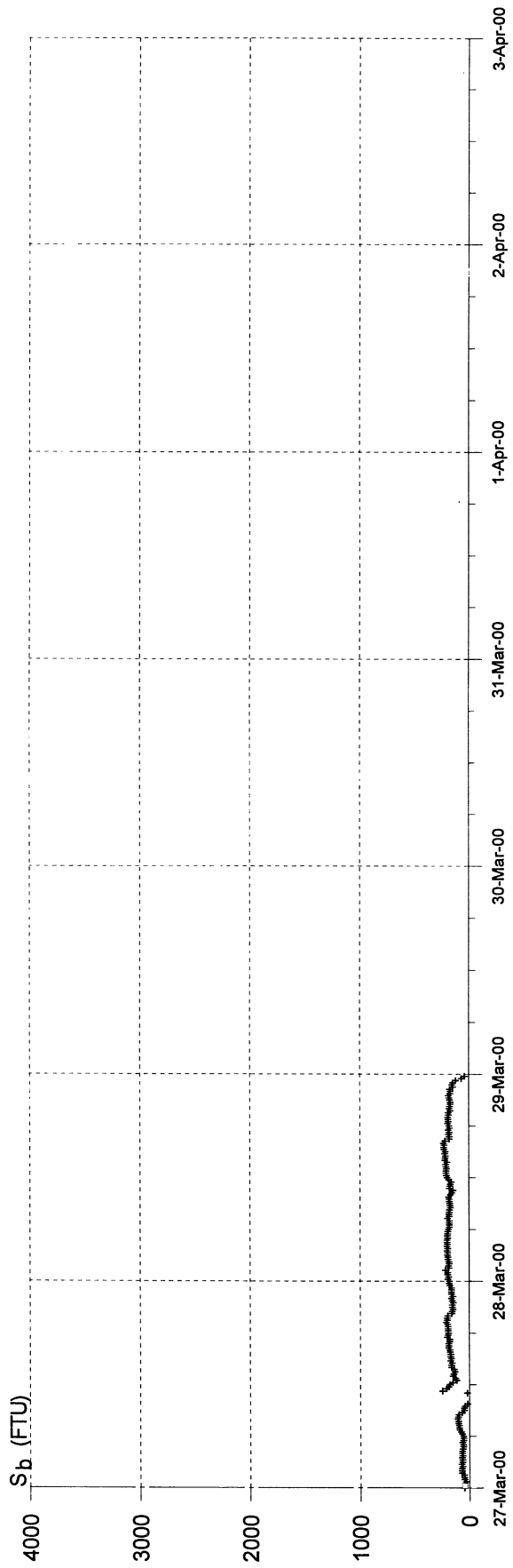
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

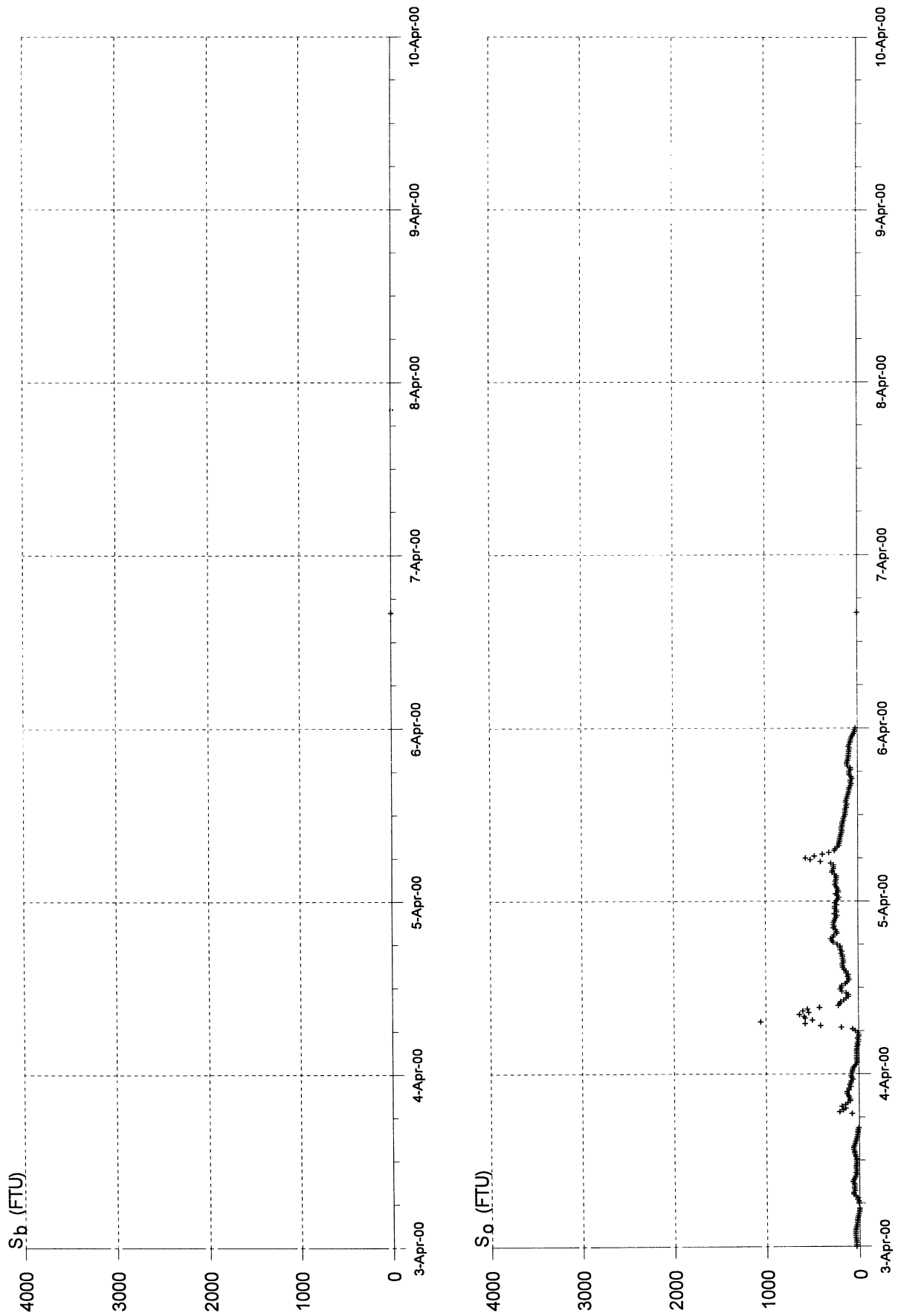
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

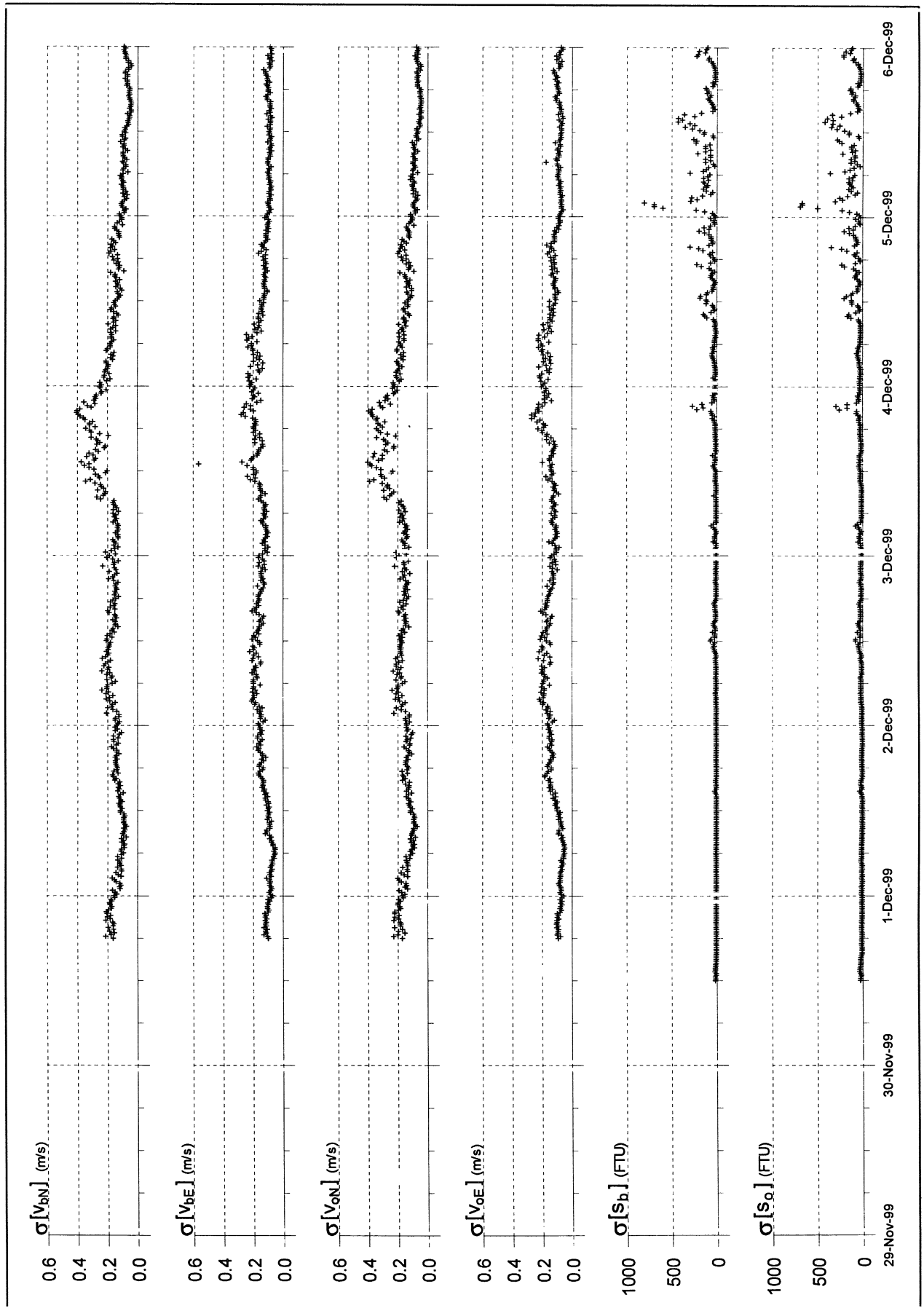
RWS RIKZ



Troebelheden boven en onder

B 472

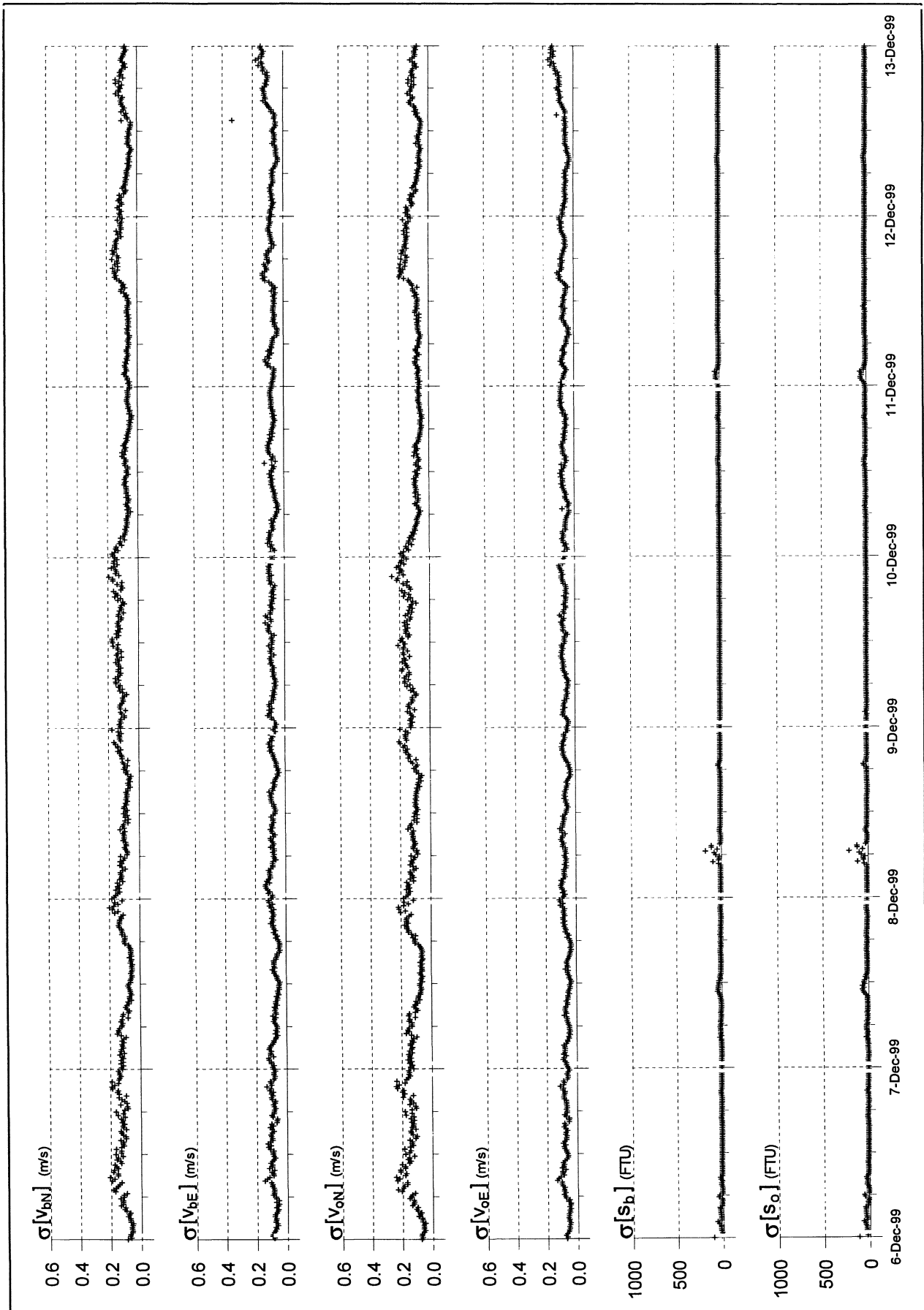
RWS RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

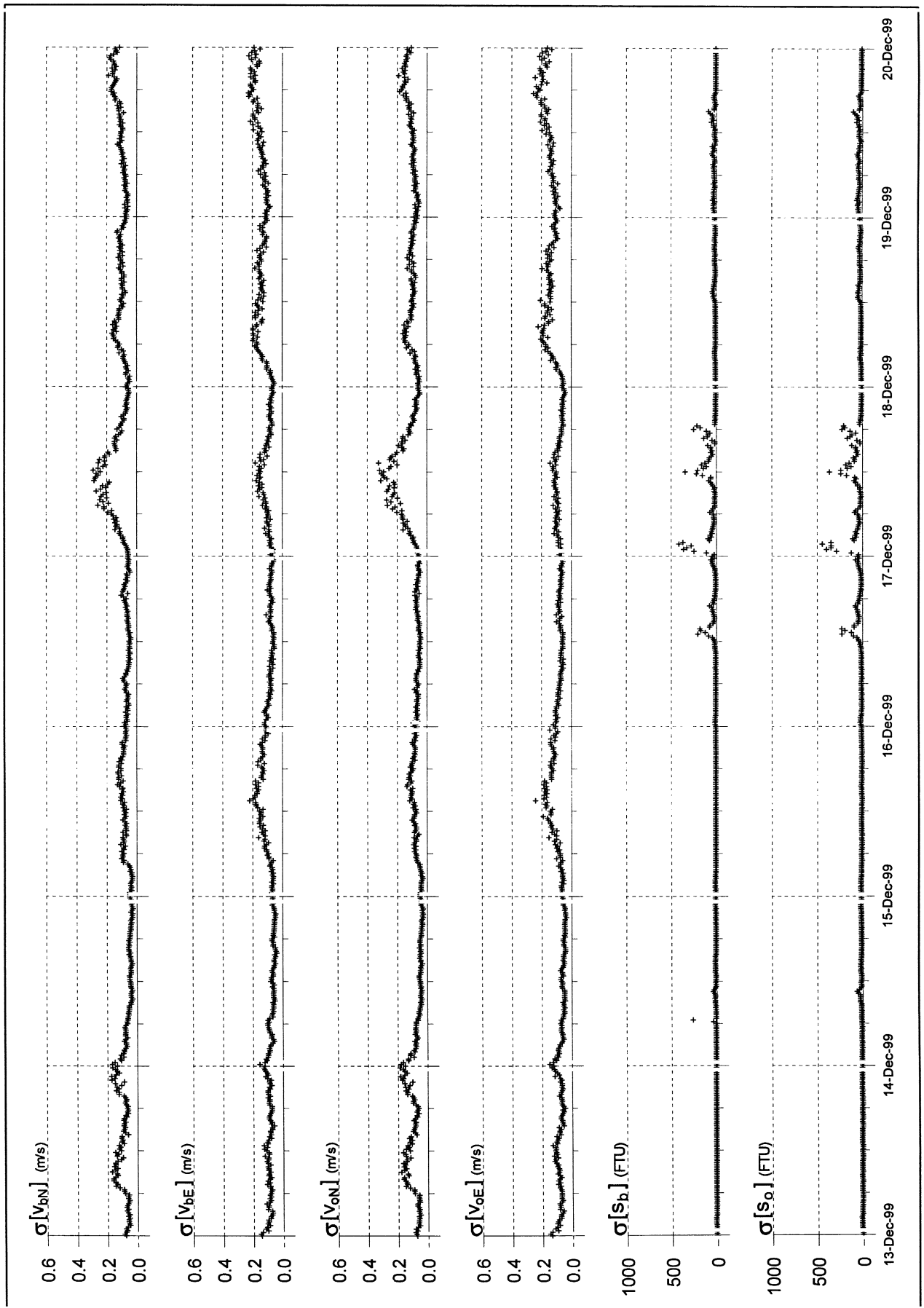
B 472

RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

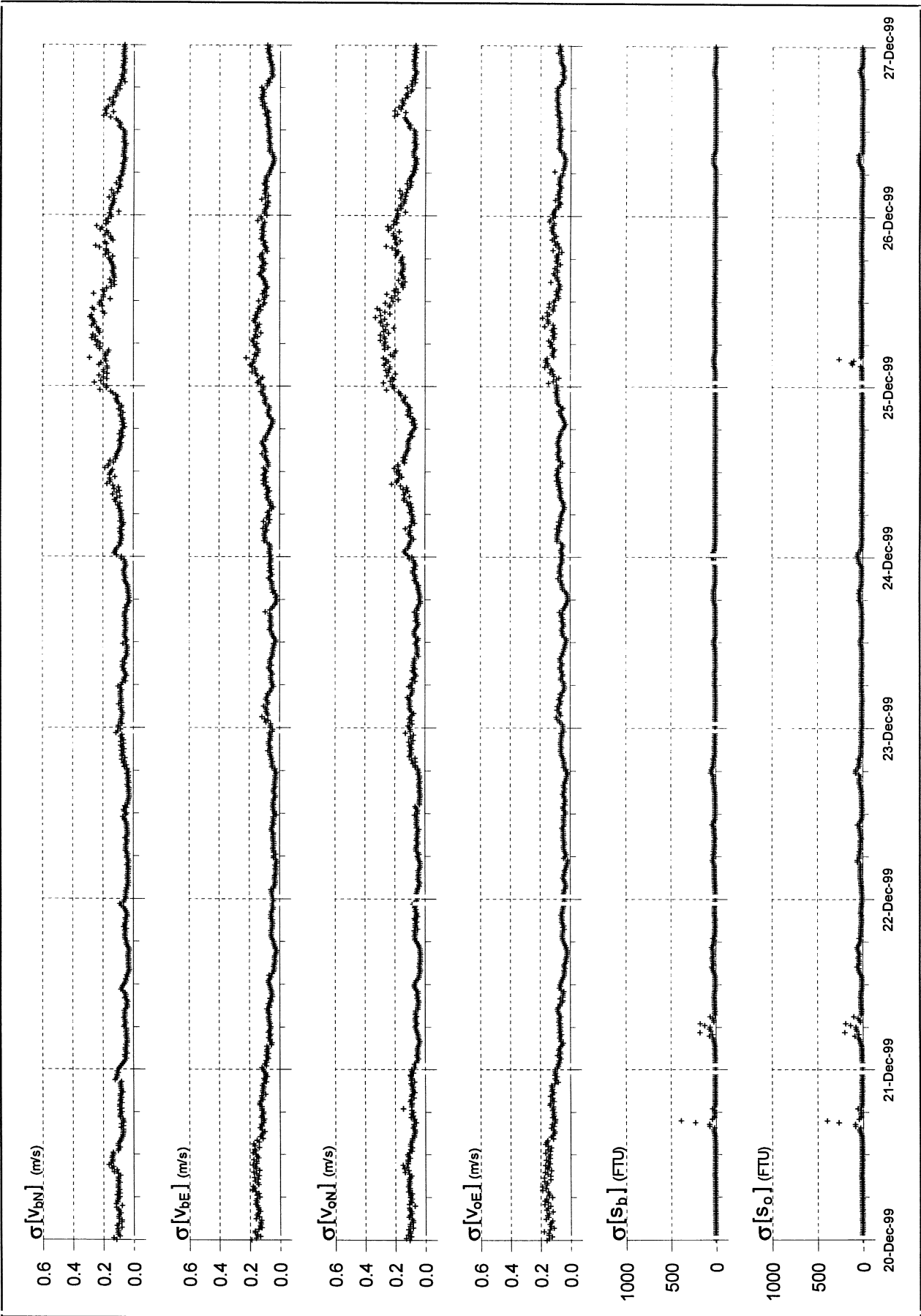
B 472
 RWS - RIKZ
 Figuur 5.2



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

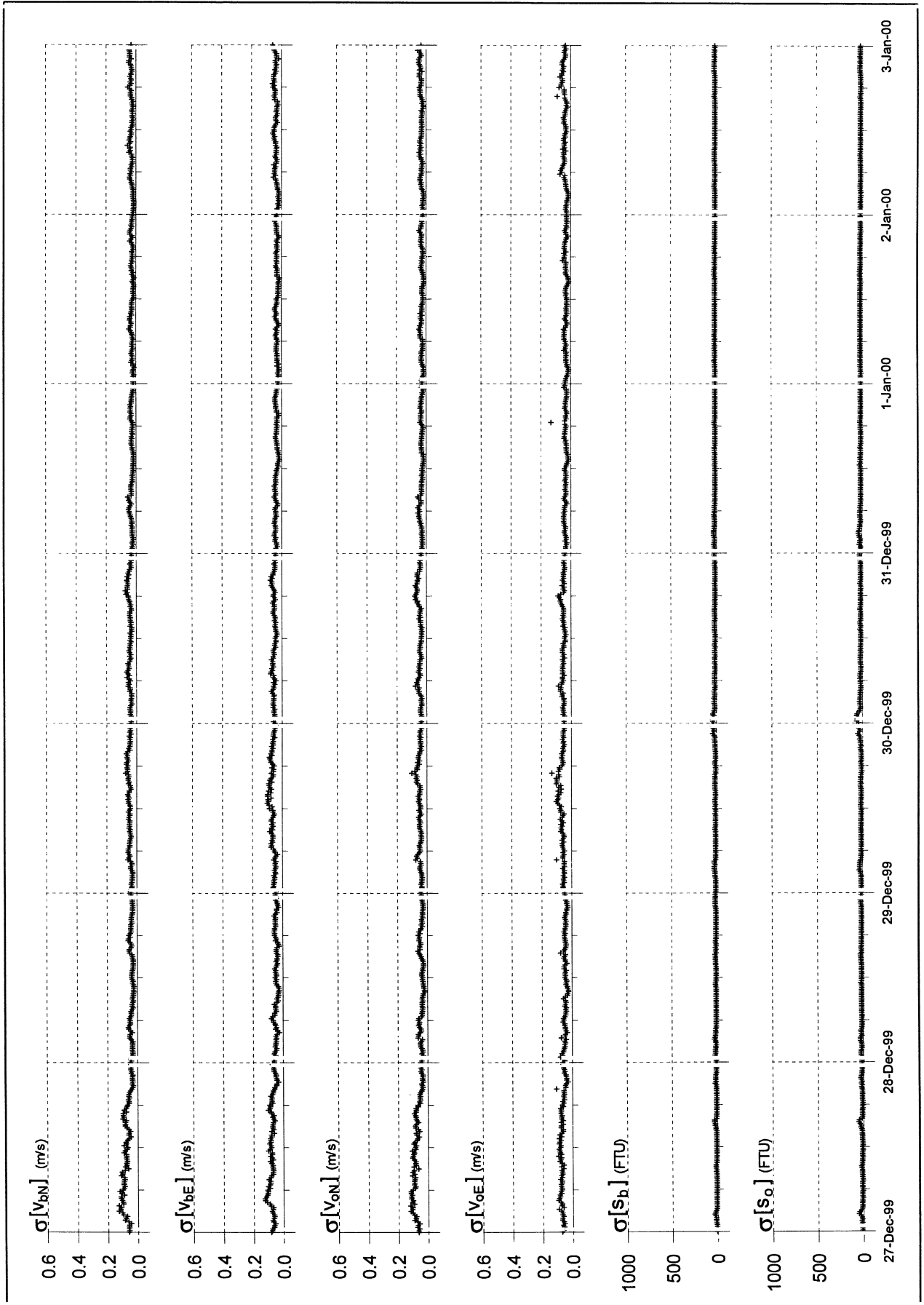
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

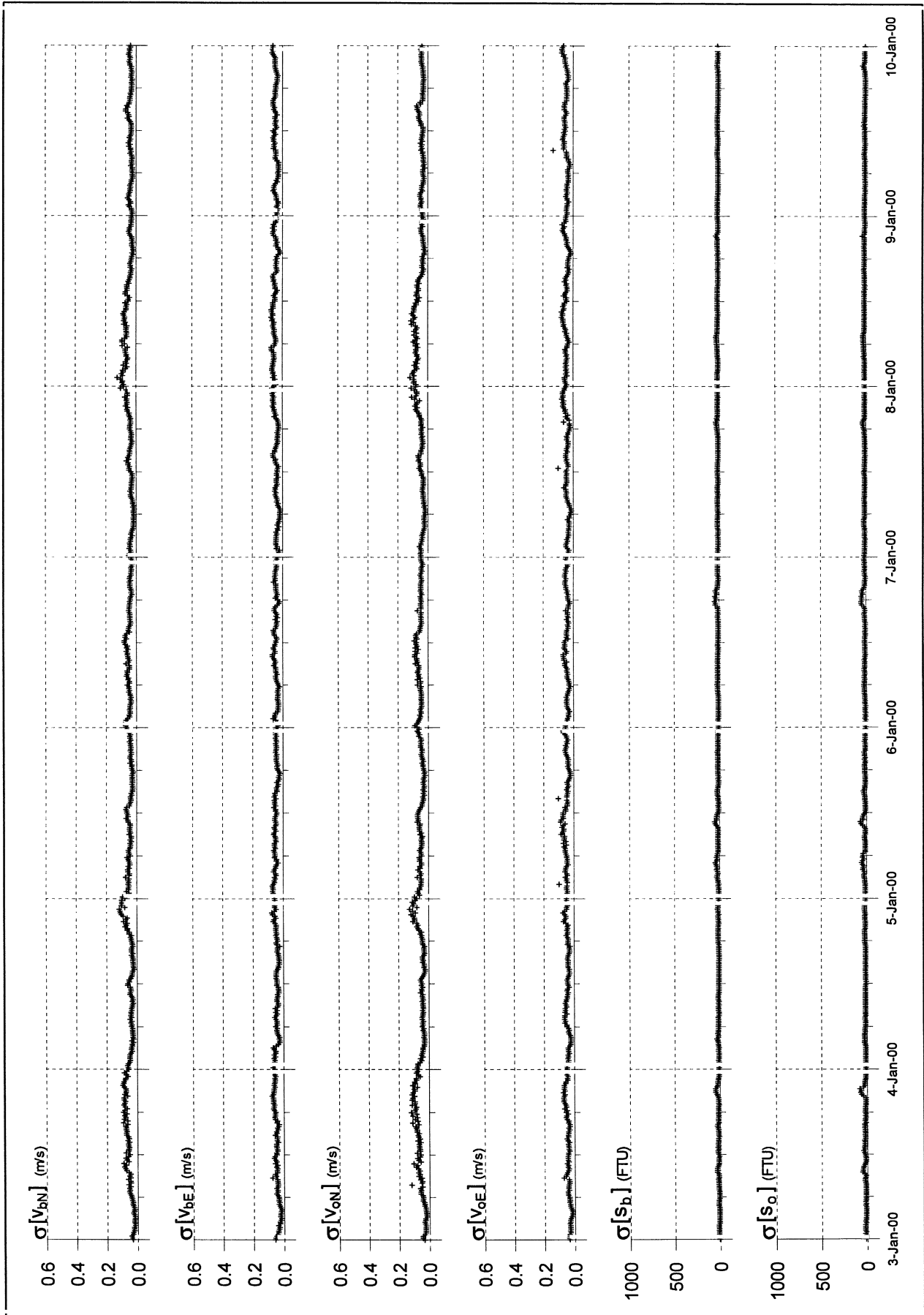
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

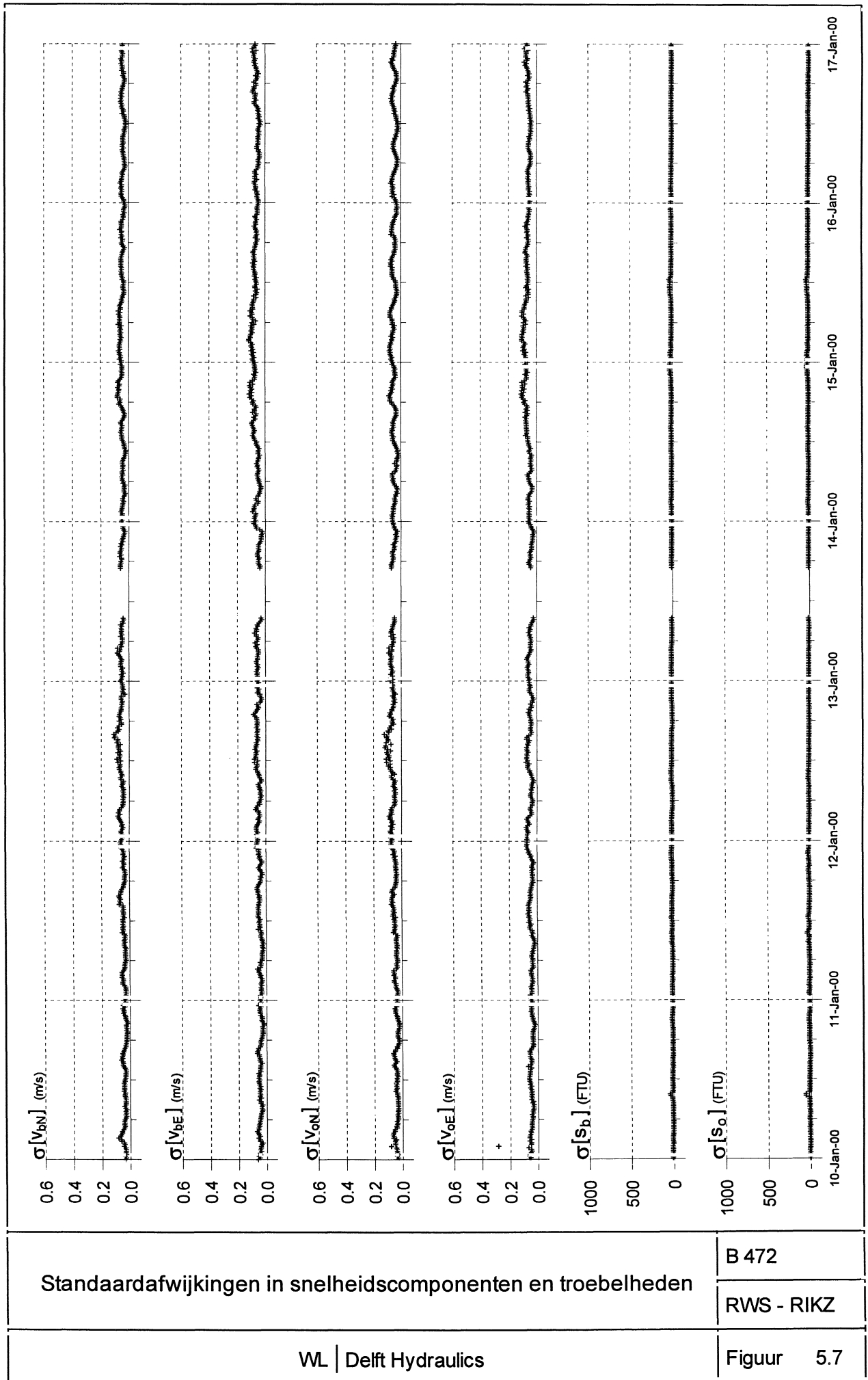
B 472

RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

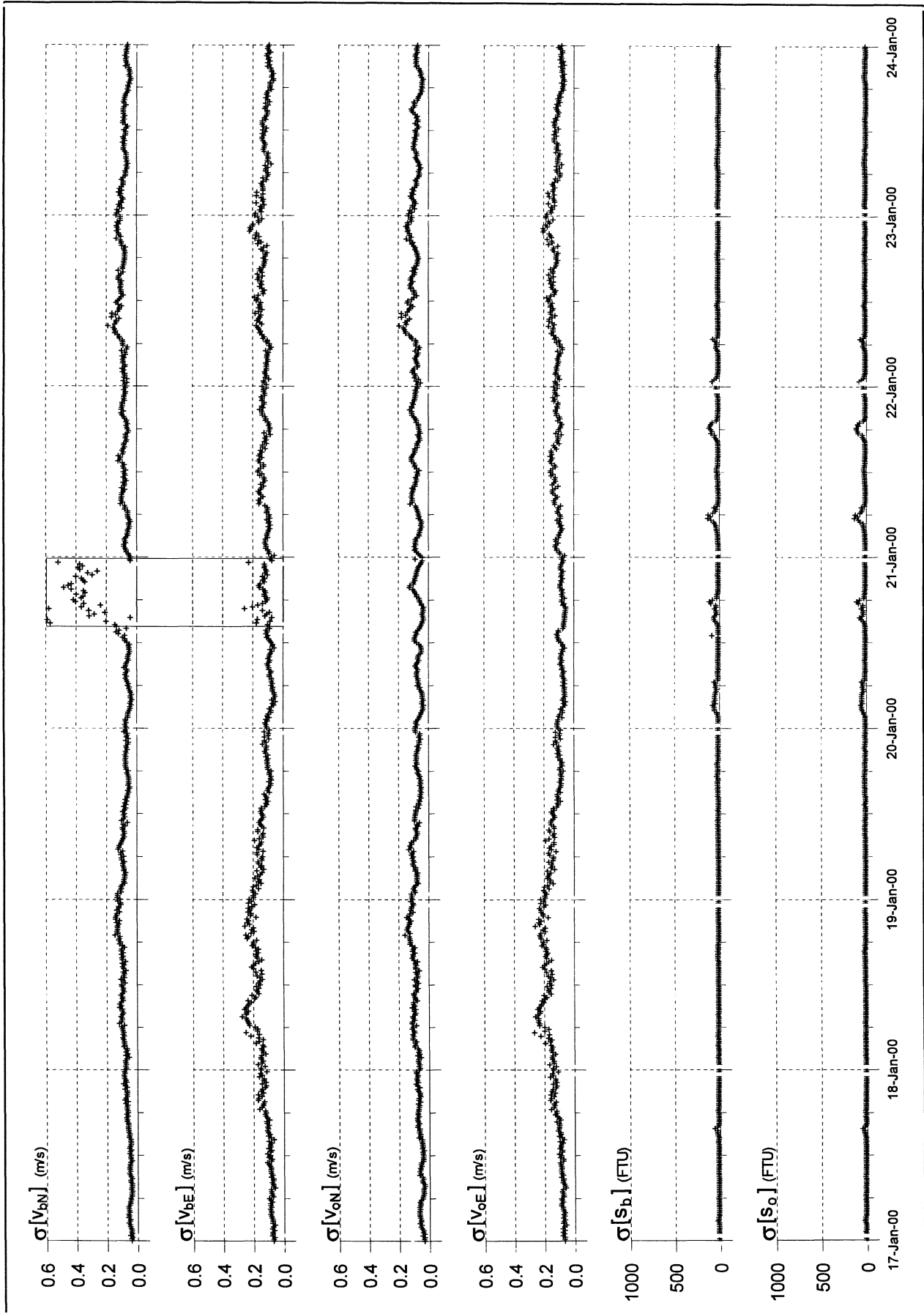
B 472
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

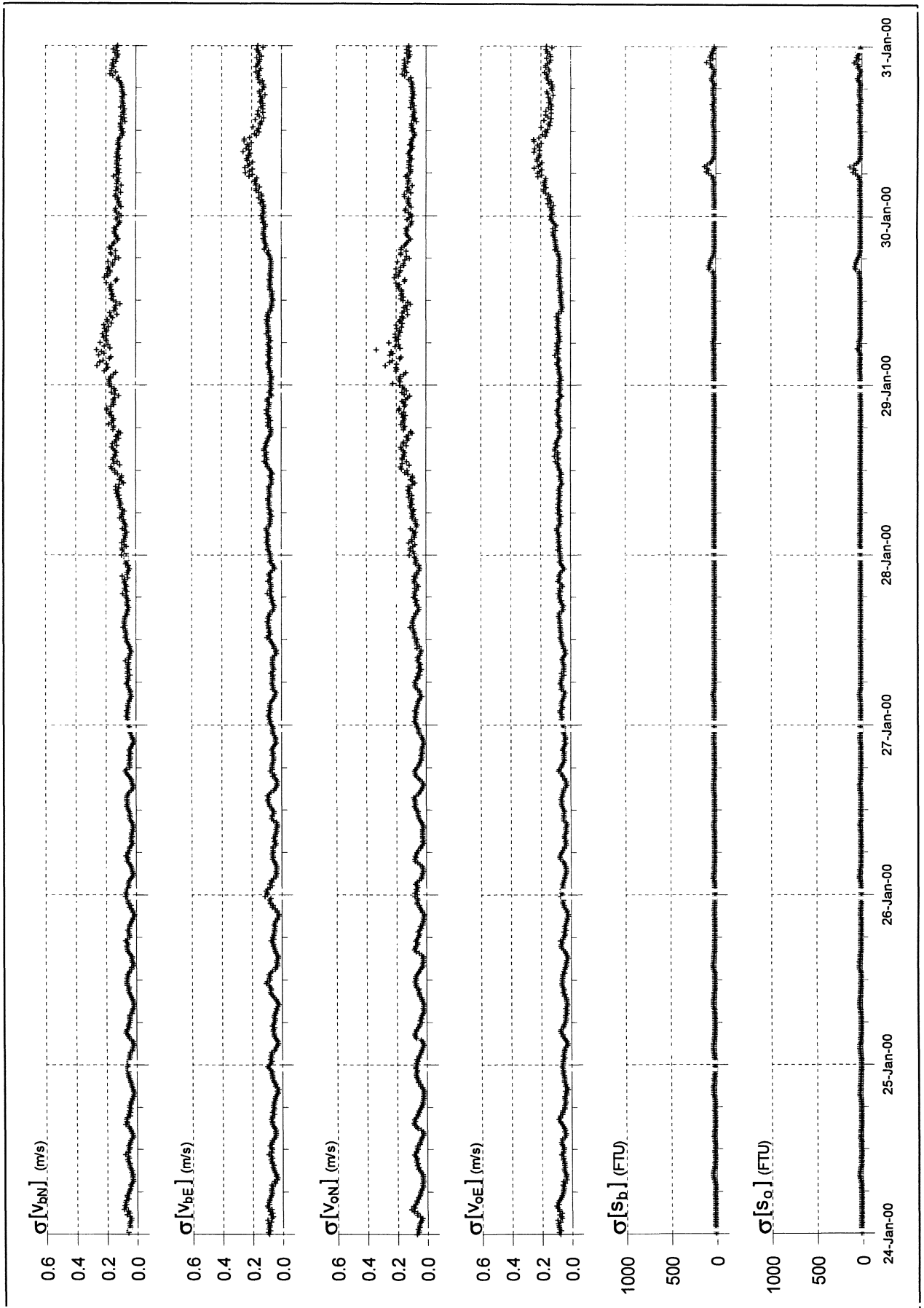
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

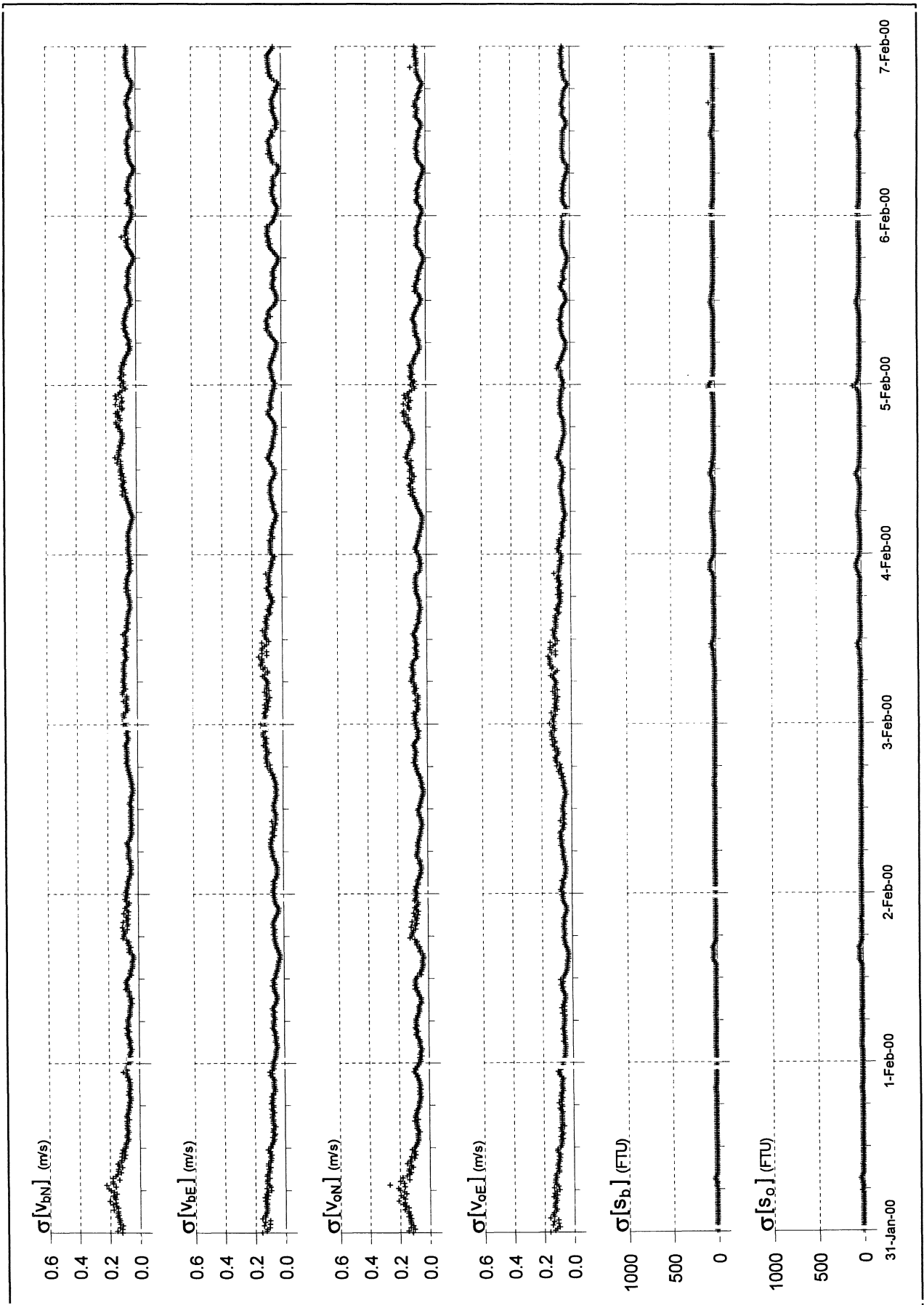
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

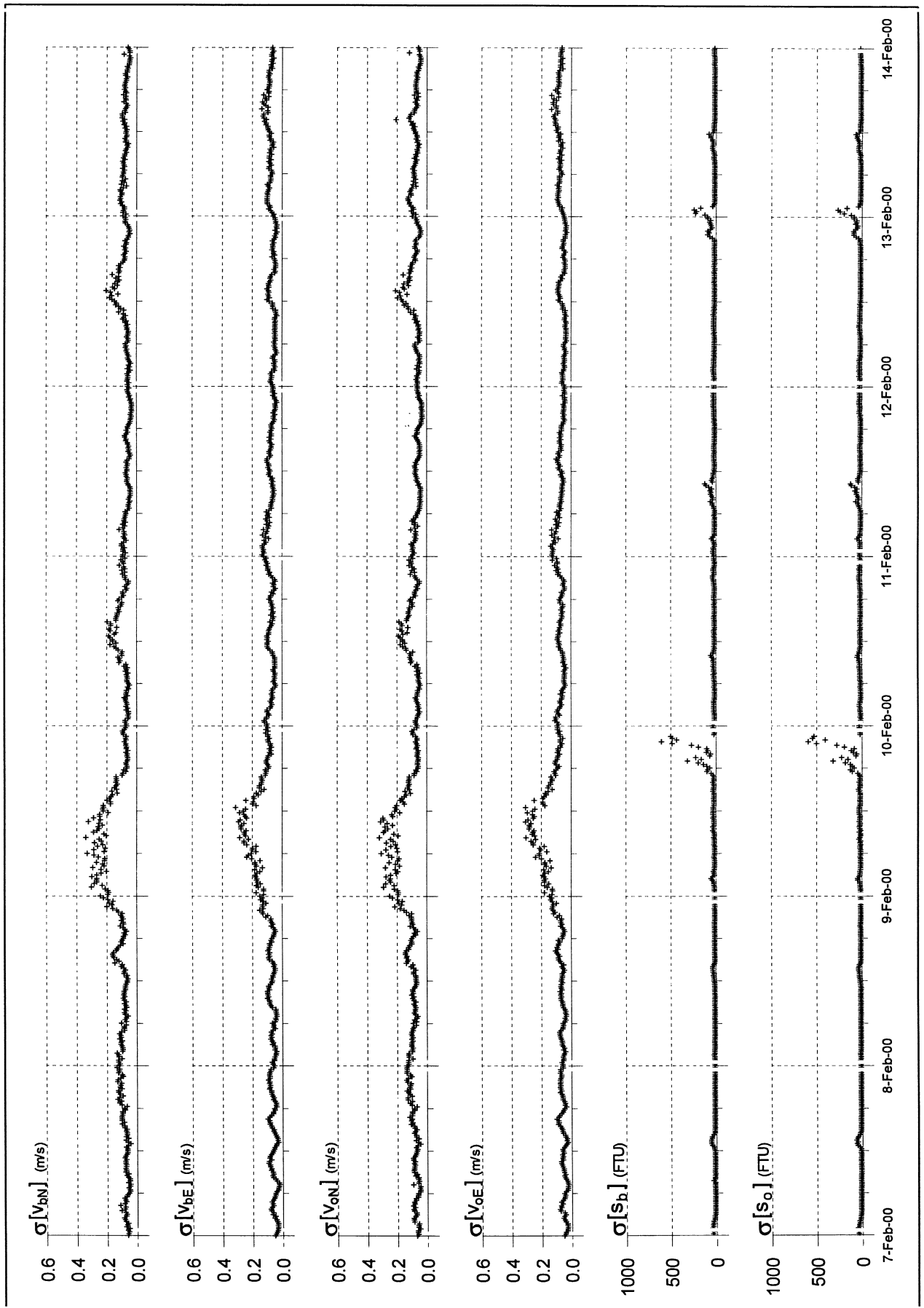
B 472

RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

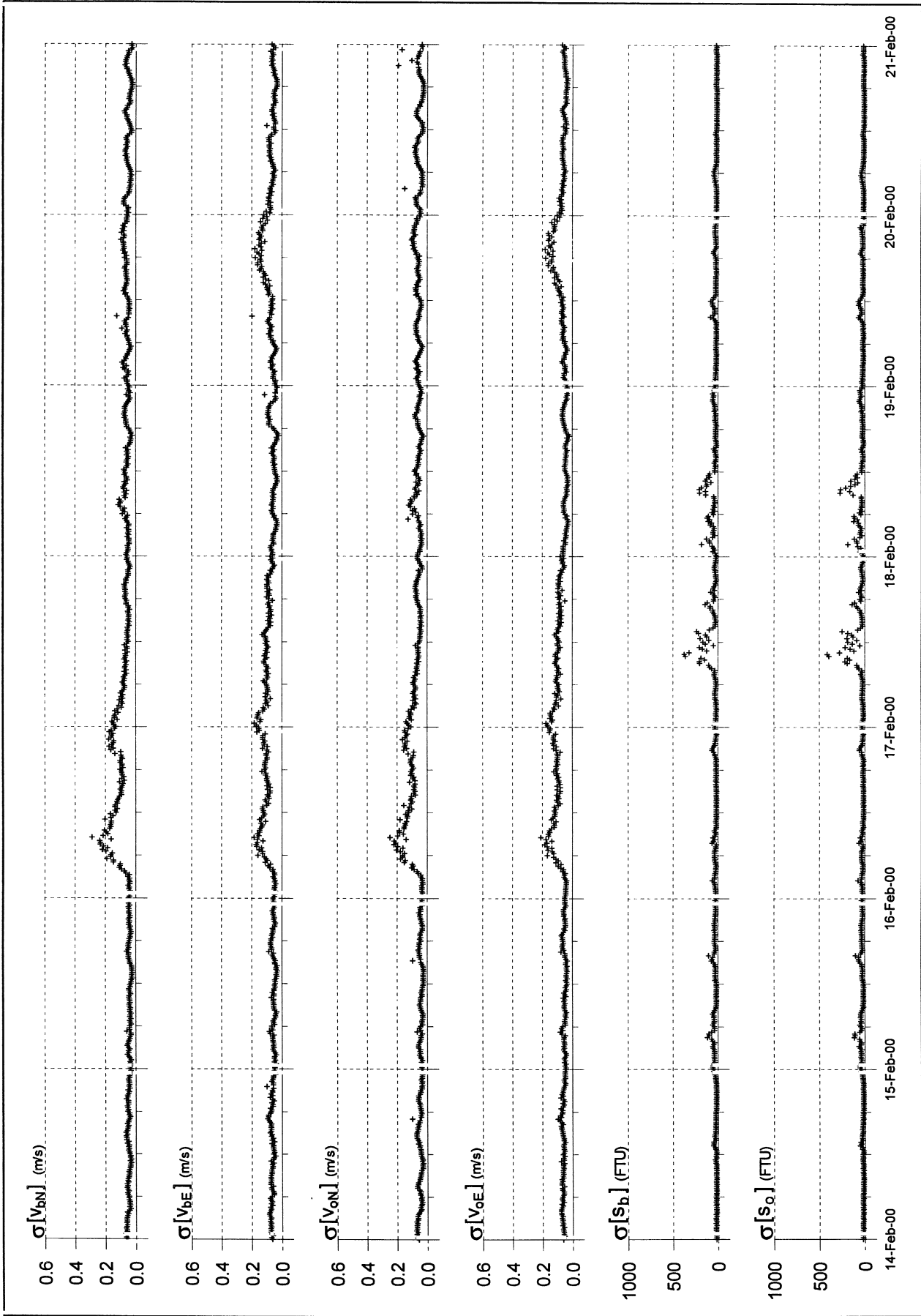
B 472
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

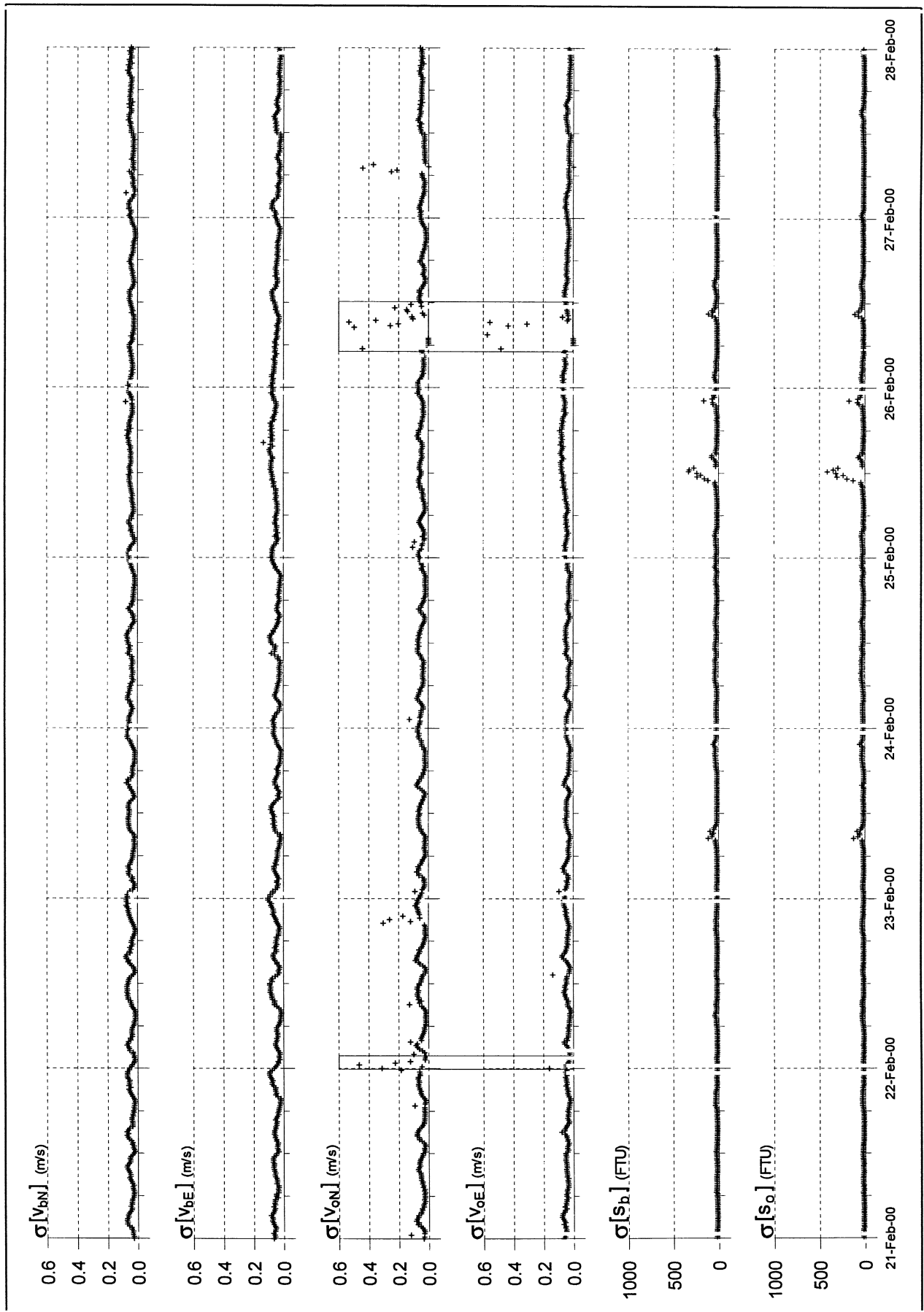
RWS - RIKZ



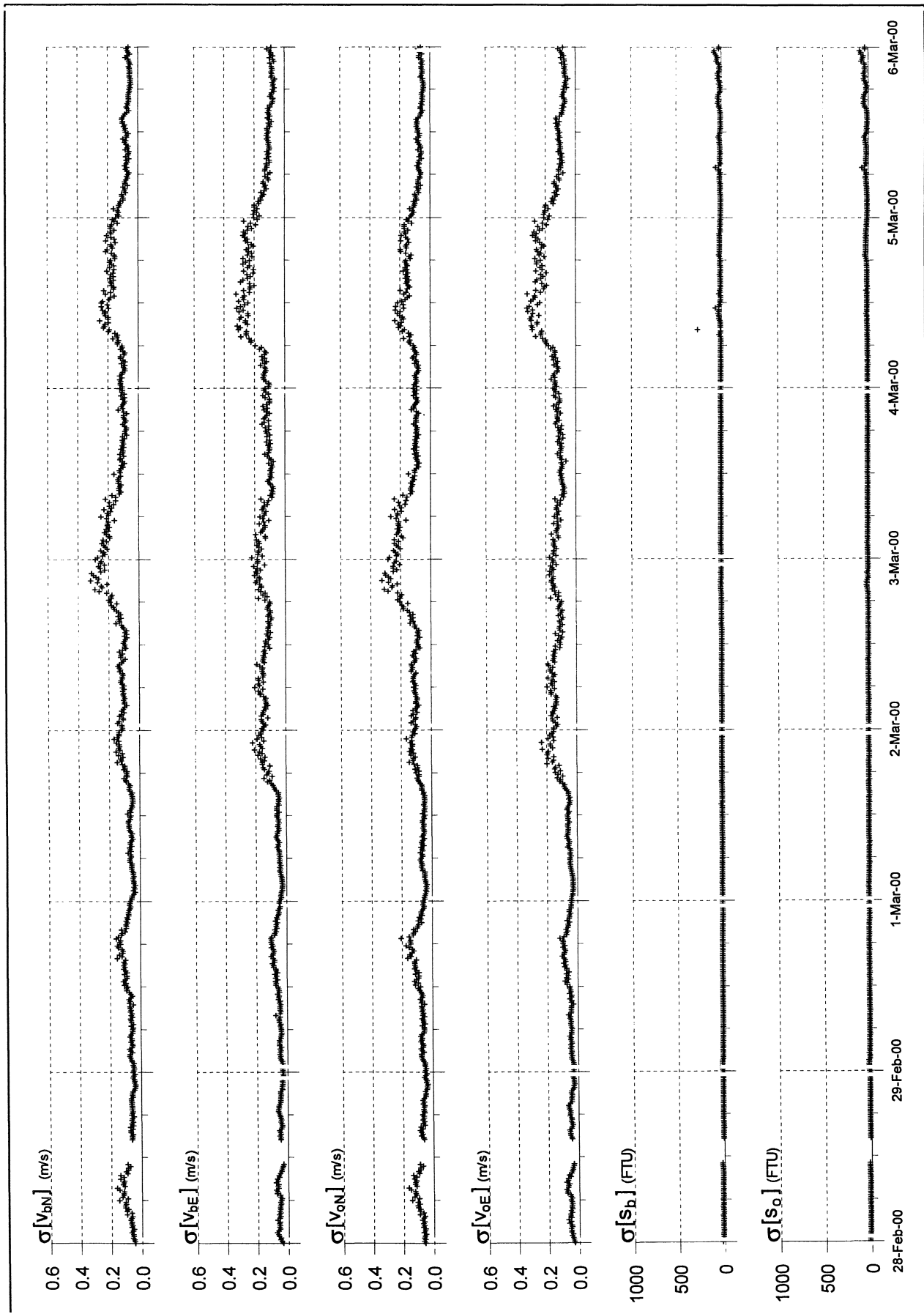
Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

RWS - RIKZ



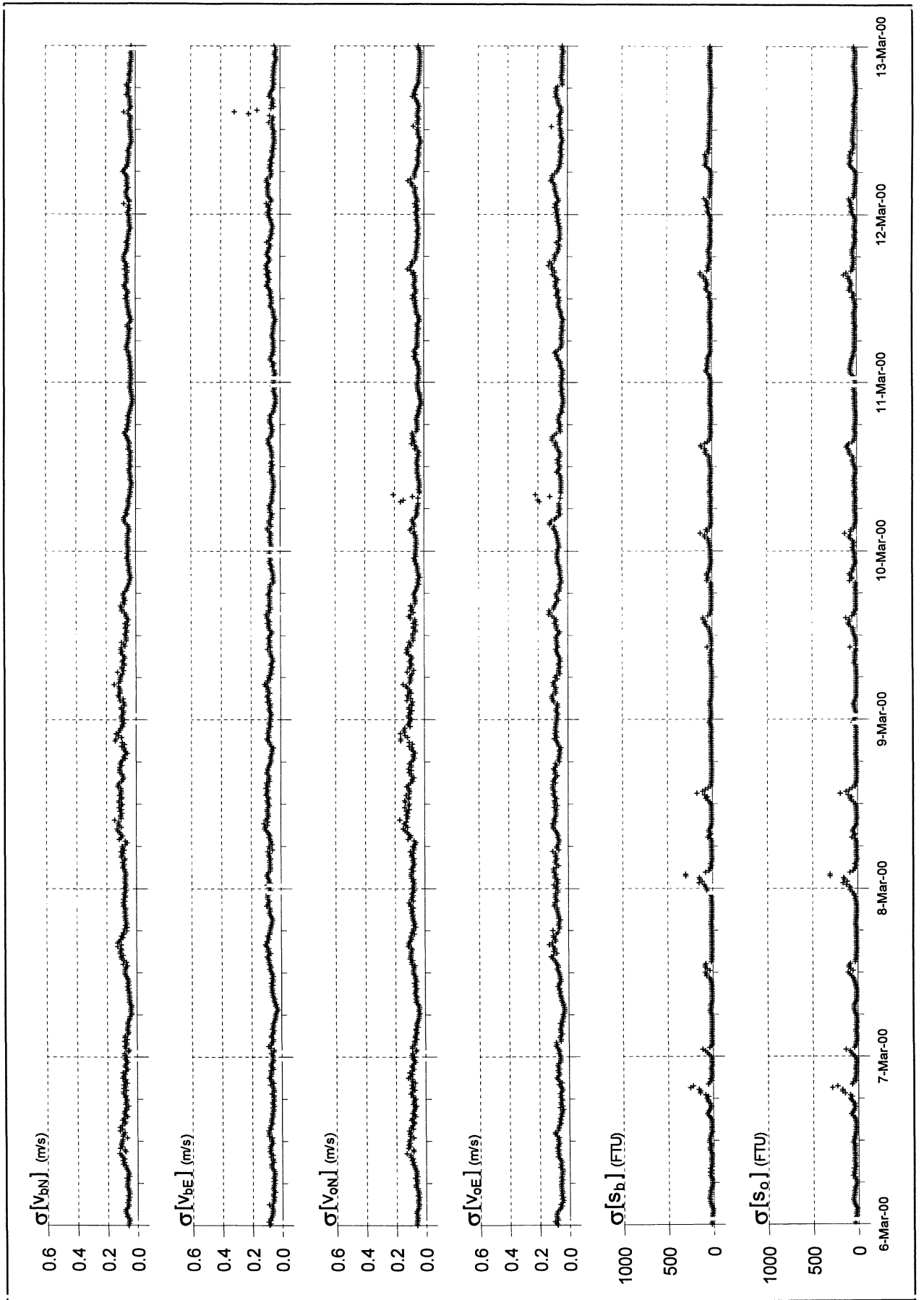
| | |
|--|-------------|
| Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden | B 472 |
| | RWS - RIKZ |
| WL Delft Hydraulics | Figuur 5.13 |



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

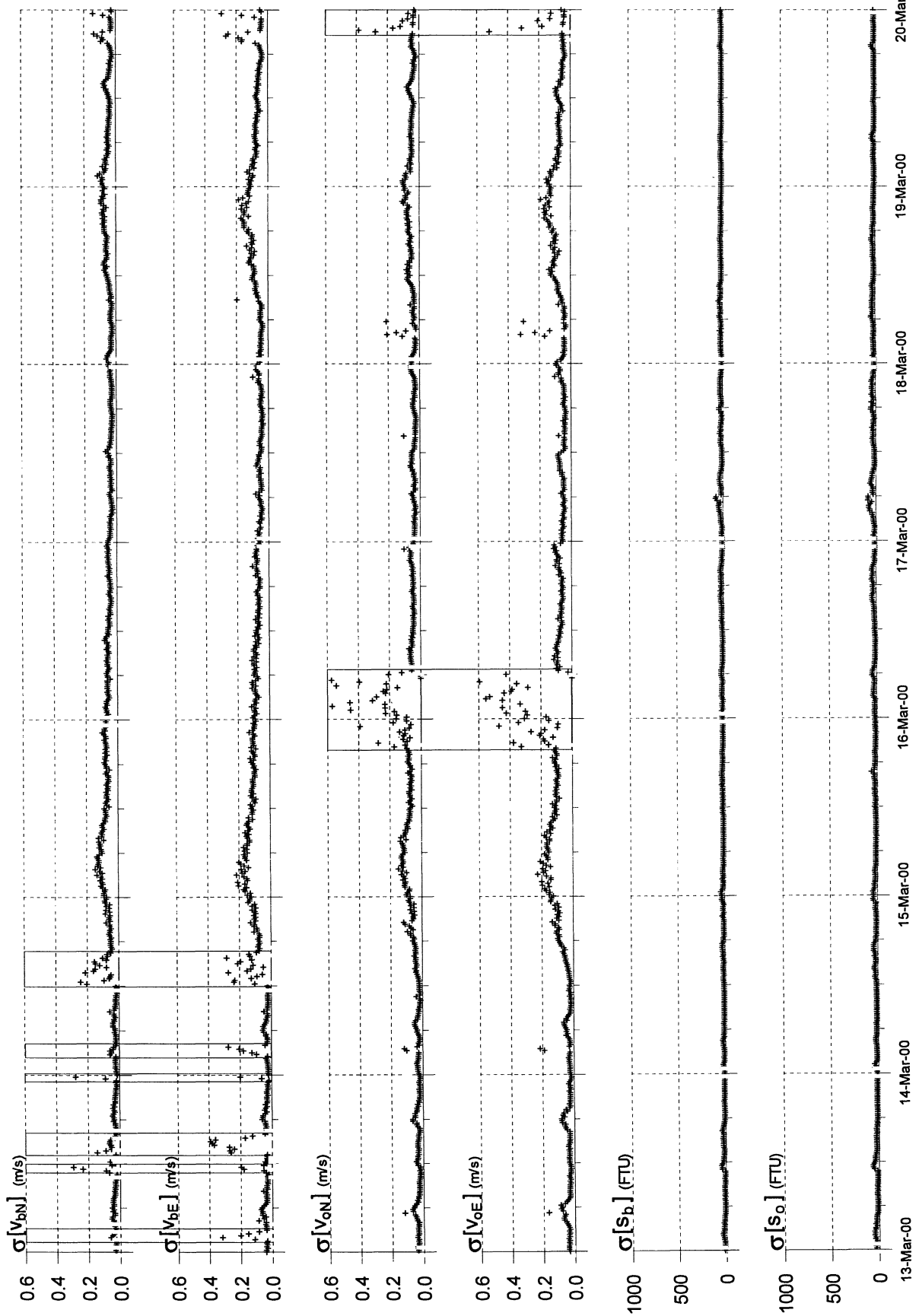
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472

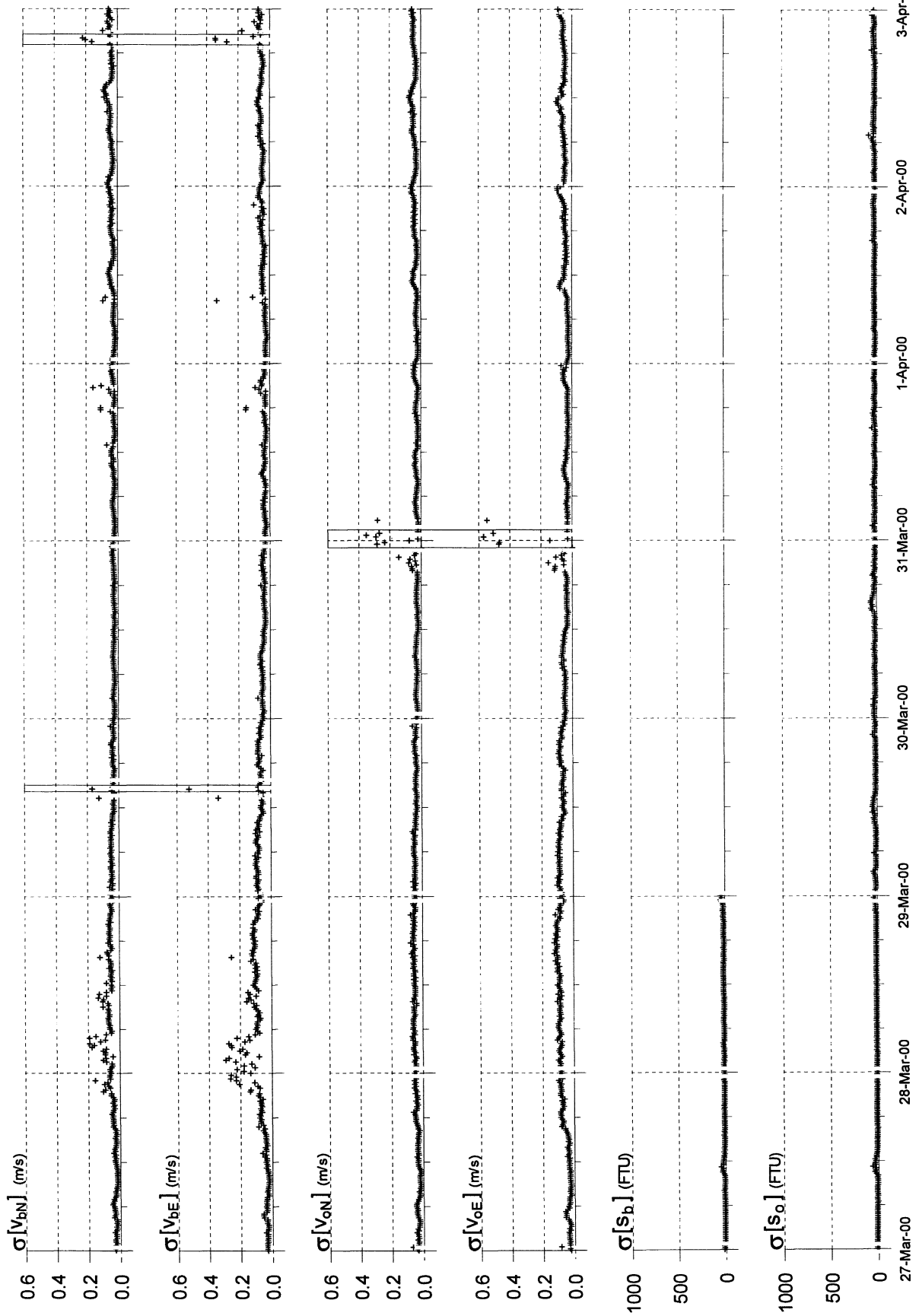
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

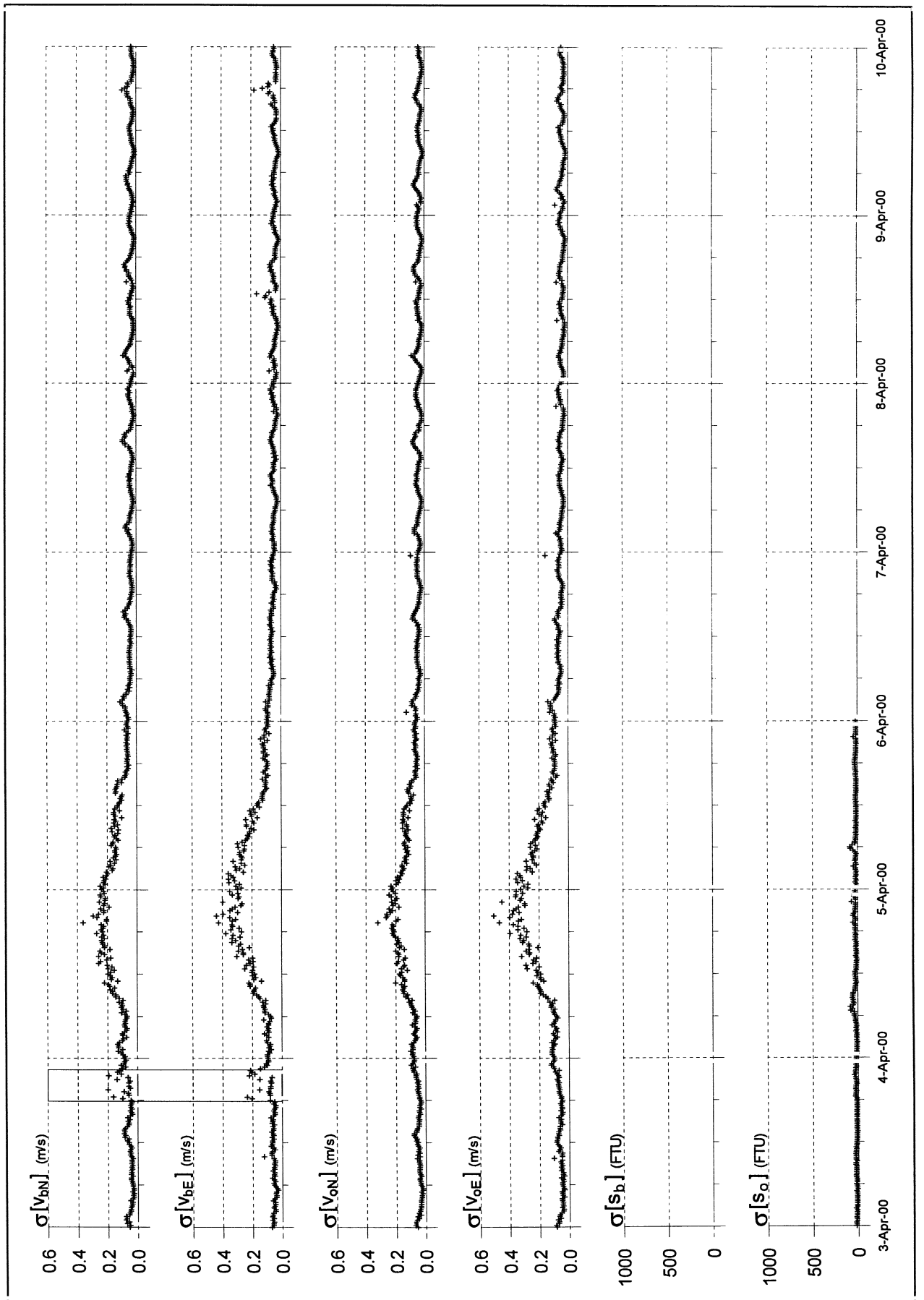
B 472

RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

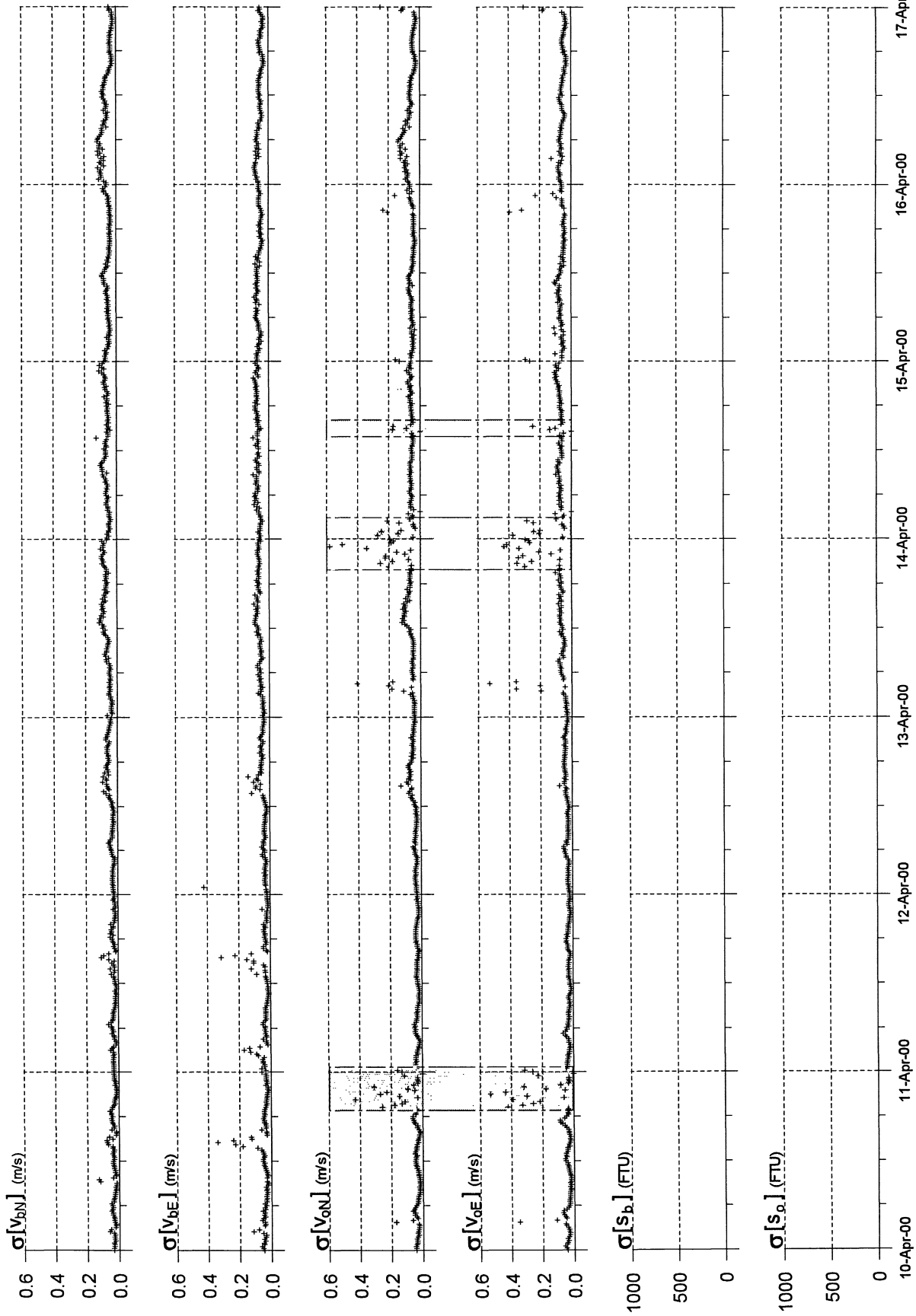
B 472
 RWS - RIKZ
 Figuur 5.18



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

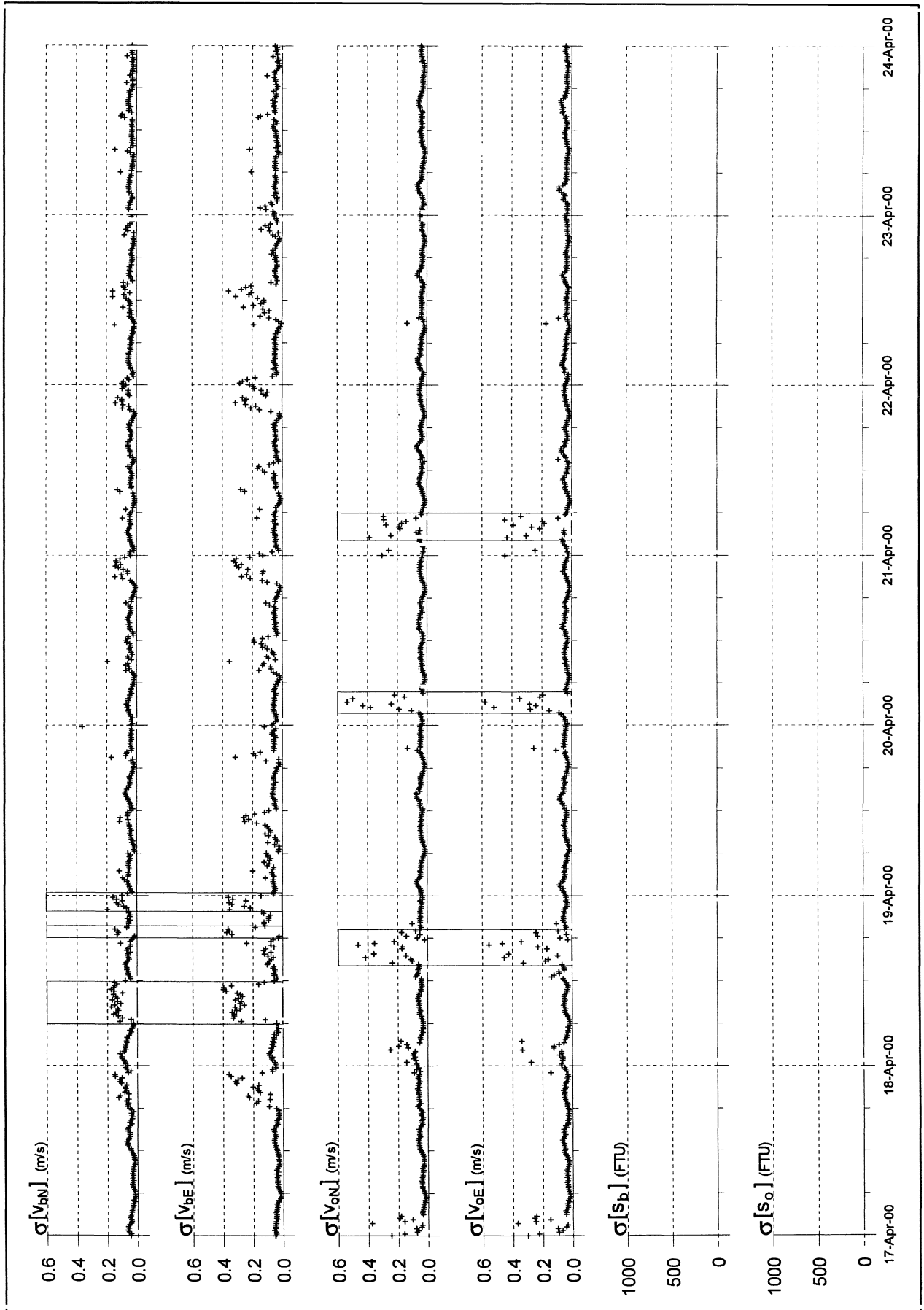
B 472

RWS - RIKZ



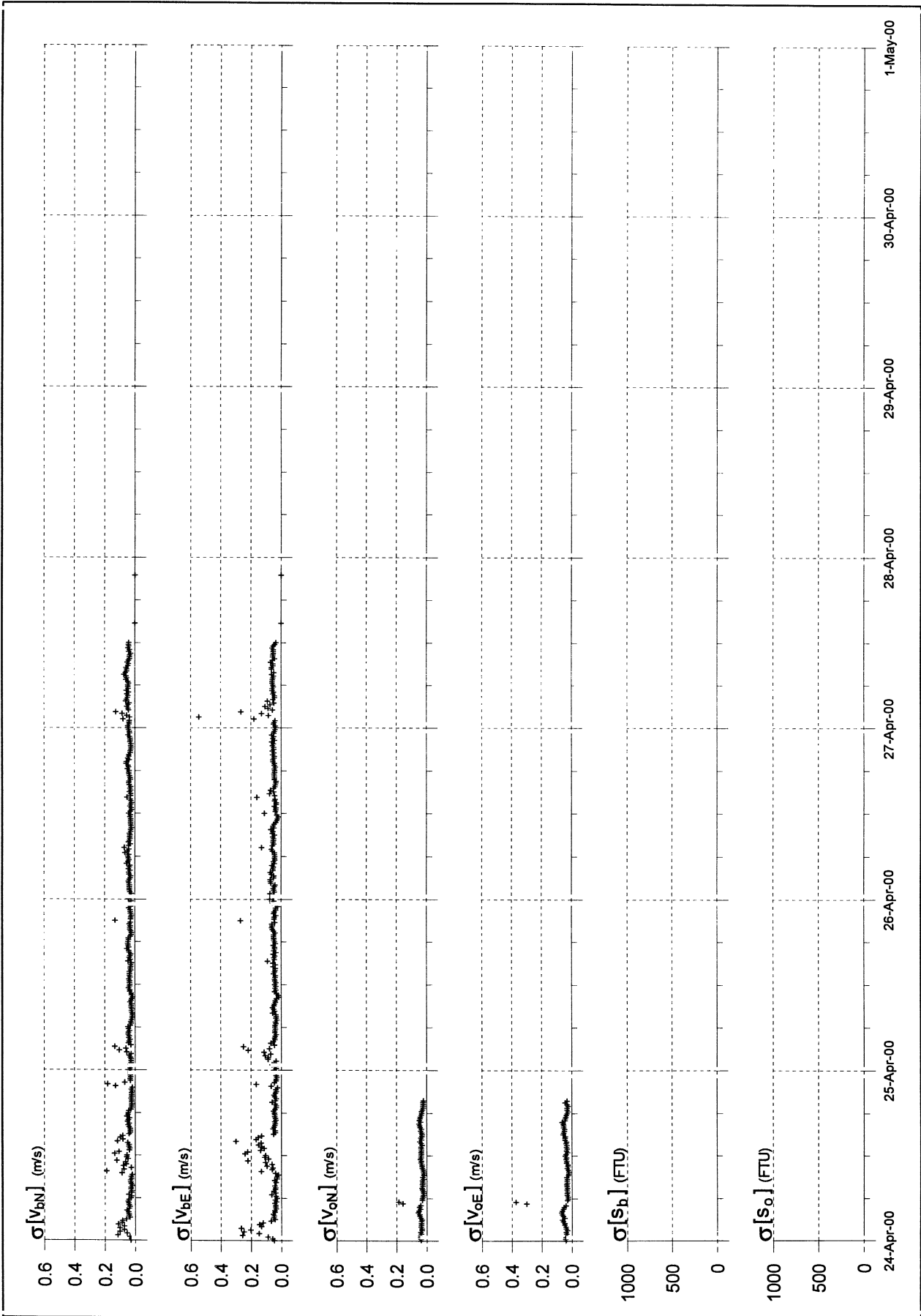
Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472
RWS - RIKZ



Standaardafwijkingen in snelheidscomponenten en troebelheden

B 472
RWS - RIKZ



• Delft

Widelft - Waterlaboratorium | w.l.

Rotterdamseweg 185
postbus 177
2600 MH Delft
telefoon 015 285 85 85
telefax 015 285 85 82
telex 38176 hydelf-nl
e-mail info@widelft.nl
internet www.widelft.nl

