

Specificatie
van de
Acoustic Doppler Current Profiler
verwerking
in de RMI applicatie
Inwinning & Verwerking

Bijlage bij de RWS Standaard

Door: Jan Rozema, Herman Peters, Vrouwenvelder
Dienst: Directie Noordzee
Versie: 1.2
datum: 11 januari 2010

Inhoud:

1	Inleiding	3
2	Globale procesgang	4
	2.1 Procesgang tot aan distributie naar de eindgebruiker	4
	2.1.2 De SESAM en het LPS	4
	2.1.3 RMI Inwinning & Verwerking	5
	2.1.4 RMI Validatie & Distributie	5
3	De inwin driver	6
4	Presentatie t.b.v. beheer	10
5	Het verwerkingsproces	11
	5.1 Instelwaarden	11
	5.2 De verwerking van een bericht.....	12
	5.3 Het 1-minuut verwerkingsproces	12
	5.4 Het 10-minuut verwerkingsproces	13
	5.5 Parameters exporteren.....	15
6	Uitgifte door Validatie & Distributie	17
7	Referenties	18

Bijlage 1 ADCP parameterlijst + gebruik

Document versies

Versie	Status	Datum	Auteur	Opmerking
0.1	Concept	11 juli 1999	J. Rozema, H. Peters	Eerste concept
0.2	Concept	6 augustus 1999	J. Rozema, H. Peters	Tweede concept
0.3	Concept	10 augustus 1999	M.Vrouwenvelder	
0.4	Concept	18 augustus 1999	M.Vrouwenvelder	na bespreking op 17-8-99
0.5	Concept	6 september 1999	M.Vrouwenvelder	na testen met echte data
0.6	Concept	18 november 1999	M.Vrouwenvelder	H10 vervangen door Hb10
1.0	Definitief	23 januari 2000	J. Rozema	Richtingscorrectie O-W
1.1	Concept	7 juli 2009	R. Otto	Toevoegen 1 minuut-parameters
1.2	Definitief	11 januari 2010	M.Vrouwenvelder	Correctie richting vector

1 Inleiding

De Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) wordt opgenomen in het nieuwe Meetnet Noordzee. De eerste locatie waarvoor dit zal worden gerealiseerd is de stroommeetpaal Maasmond.

De volgende gebruikers worden onderkend:

Scheepvaartbegeleiding.

Hierbij ligt het belang vooral bij de stroomsnelheid en -richting t.o.v. het geografisch noorden (alsmede bij de dwarsstroomcomponenten daarvan in de geul) in de bovenste 5, 10 en 15 meter. De ADCP kan evenwel geen betrouwbare stroominformatie in de bovenste 2 meter bepalen.

Voor scheepvaartbegeleiding is een update van de informatie per 10 minuten voldoende.

Onderzoek.

Daarbij ligt de interesse meer bij een gedetailleerder beeld, namelijk de stroomsnelheid, -richting en reflectiesterkte in waterlagen (bins) met een dikte van 50cm. Indien nodig moeten alle beschreven ruwe gegevens voor onderzoek beschikbaar zijn.

Het meetnet wordt opgebouwd volgens de normen van Rijkswaterstaat Meetnet Infrastructuur (RMI).

In dit rapport wordt eerst globaal de hele procesgang besproken en vervolgens gedetailleerd van “inwinning & verwerking”.

Definities.

Voor dit document gelden de volgende definities.

Meetvolume.

Het volume water in de vorm van een scheve cilinder waarin gemeten wordt. De hoogte bedraagt circa 0,5 meter, terwijl de horizontale diameter toeneemt met de afstand tot de ADCP. In ieder van de vier bundels zitten enige tientallen meetvolumes, waaruit de basisinformatie (snelheid, correlatie en echosterkte en percentage goede metingen) wordt gehaald.

Bin.

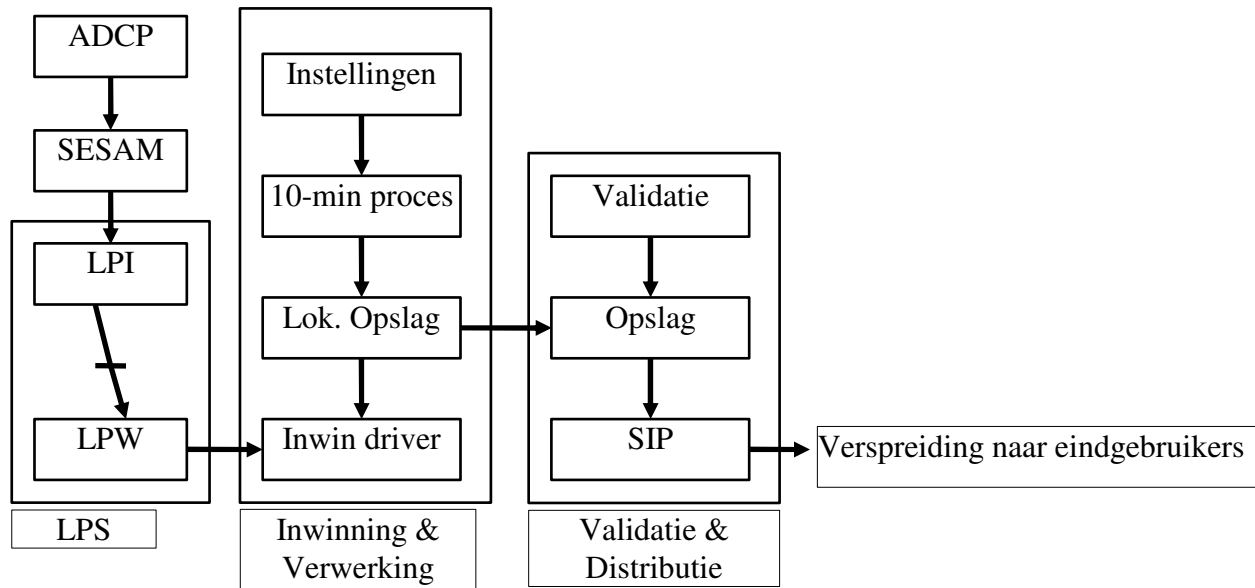
Een horizontale waterlaag met een dikte van 0,5 meter op een bepaalde afstand vanaf het instrument. De afstand geeft de positie aan van het centrum van de bin. De ligging van een bin t.o.v. de bodem is dus onafhankelijk van de waterstand. De informatie in een bin is een samenstelling van de informatie afkomstig van de meetvolumes die zich in die laag bevinden; gewoonlijk dus een samenstelling van 4 meetvolumes (één per bundel).

Middelingsdiepte.

Een middelingsdiepte (bijvoorbeeld 2-5m, 2-10m, 2-15m) wordt gerekend vanaf het wateroppervlak. Dus is de ligging ervan t.o.v. de bodem afhankelijk van de waterstand. De waterstand wordt in eerste instantie bepaald met de eveneens op de stroommeetpaal Maasmond (SPM) aanwezige stappenbaak, dan wel uit de bottomtrack van de ADCP. De informatie in een middelingsdiepte wordt samengesteld uit de informatie van de bins, die zich op dat moment in de middelingsdiepte bevinden.

2 Globale procesgang

Schematisch kan de procesgang van ADCP tot en met 'Inwinning en verwerking' als volgt weergegeven worden.



Hieronder wordt dit schema besproken.

2.1 Procesgang tot aan distributie naar de eindgebruiker

2.1.1 De ADCP

Op de SPM is o.a. een ADCP gemonteerd. Op deze ADCP zijn naast de vier akoestische transducenten ook de volgende sensoren aanwezig:

- Een watertemperatuur sensor.
- Een pitch/roll sensor om de scheefstand van de ADCP te meten

Tevens is de volgende informatie nodig die echter niet wordt gemeten.

- De saliniteit. Deze is vast ingesteld op 29ppt via de instelstring uit de SESAM
- De heading (de oriëntatie van de ADCP t.o.v. het geografisch noorden). Door de stalen paalconstructie kan niet gewerkt worden met het in de ADCP gemonteerde magnetisch kompas. De heading van de sensor wordt bepaald door zijn bevestiging. Instelling via de instelwaarden, zoals beschreven op pagina 9.
- De bevestigingsdiepte: Deze wordt ook bepaald door zijn bevestiging. Instelling via de instelwaarden, zoals beschreven op pagina 9 - Possens.

2.1.2 De SESAM en het LPS

Bij de SPM zorgen de RMI bouwstenen SESAM en LPS (Low Power Systeem), bestaande uit een LPI (Low Power Inwin station) en een LPW (Low Power Wal station), voor de communicatie naar de wal.

De ADCP wordt via de seriële poort van de SESAM opgestart en ingesteld door een vast in de SESAM geprogrammeerde commandostring. Mocht de SESAM geen berichten meer van de ADCP ontvangen, dan wordt deze door de SESAM opnieuw opgestart door het versturen van een break signaal en het opnieuw versturen van de vast in de SESAM geprogrammeerde

commandostring. Deze vaste instelling van de ADCP is beschreven in [1]. Tijdens normaal bedrijf wordt iedere minuut door de SESAM een bericht verstuurd, in het geval van de SPM naar een LPS. Dit bericht bestaat uit 960 datavelden van 6 karakters. Ieder veld bevat een eigen statuskarakter. Mocht er iets in de dataoverdracht van de ADCP naar de SESAM fout gaan dan wordt dit door de SESAM gedetecteerd en in het status karakter van ieder dataveld aangegeven.

Het LPS verzorgt de toekenning van tijdstempels aan het ADCP-SESAM bericht en de dataoverdracht naar de wal. Qua informatie kan LPS als een transparant systeem worden gezien. Eenmaal op de wal wordt het SESAM-ADCP bericht aangeboden aan “RMI Inwinning & Verwerking”

2.1.3 RMI Inwinning & Verwerking

De RMI module I&V (Inwinning & Verwerking) wint het bericht, afkomstig van de LPW, in en controleert of het bericht goed is binnengekomen. Dit proces wordt verzorgd door de inwin driver en omvat het volgende:

- *Conversie van het ASCII bericht naar numerieke waarden.* Het SESAM-ADCP bericht is een samengesteld bericht. Dat wil zeggen dat het meerdere soorten gegevens bevat. Niet alle in het SESAM-ADCP uitgangsbericht aanwezige informatie wordt gebruikt. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de in het bericht beschikbare informatie en welke informatie in de RMI verwerking wordt gebruikt.
- *Controle van het bericht:* Om het bericht te kunnen converteren naar numerieke waarden moet eerst gecontroleerd zijn of het bericht wel volledig beschikbaar is. Deze controle wordt dan ook reeds in het conversie proces uitgevoerd.
- *Controle status.* De meetwaarden zijn in de SESAM reeds gecontroleerd op bereik etc. Het resultaat is aangegeven in het statuskarakter van iedere meetwaarde. De status van de waarden in het bericht wordt gecontroleerd. Een eventuele verkeerde status wordt vermeldt in de logfiles van I&V.
- *Toekennen tijdkenmerk.* De tijd die gekoppeld wordt aan de numerieke waarden is het tijdstip van binnenkomst van het SESAM-ADCP bericht. In het geval van inwinning via een LPS, wordt door het LPI het tijdstempel toegekend.

Vervolgens worden de gegevens geplaatst in een interne opslag database. Eens in de 10 minuten worden uit deze informatie parameters berekend door een apart proces ten behoeve van de ADCP. De parameters bedoeld voor verspreiding naar eindgebruikers worden voorzien van locatiecode, kwaliteitskenmerk en additioneel kenmerk, en vervolgens doorgestuurd naar de RMI applicatie V&D (Validatie & Distributie). Overige gegevens worden voor beheersdoeleinden gepresenteerd in de MMI (Mens Machine Interface) van I&V. Alle ruwe gegevens en berekende parameters zijn voor de meetnet beheerder uit de lokale opslag in I&V te halen, bijvoorbeeld voor nader onderzoek.

2.1.4 RMI Validatie & Distributie

Parameters worden in V&D opgeslagen voor maximaal 30 dagen. Indien een meetnet beheerder deze parameters wil valideren, kan gebruik gemaakt worden van allerlei validatie technieken. Via het SIP (Standaard Interface Protocol) kan een eindgebruiker de opgeslagen parameters opvragen.

3 De inwin driver

conversie van het ASCII bericht naar numerieke waarden + controle van het bericht.

Het SESAM-ADCP bericht is een samengesteld bericht. Het bevat 960 velden Een veld is opgebouwd uit 6 karakters (STDDDD). Hierin is:

S het status karakter

TDDDD afhankelijk van het statuskarakter: teken en meetwaarde of code t.b.v. beheer

Een waarde of code kan groter zijn dan 9999. In dat geval worden twee velden gebruikt voor één waarde of code. Het eerste veld bevat de meest significante digits (MSD), het tweede de minst significante digits (LSD).

Niet alle waarden worden gebruikt in de verdere verwerking. Alleen de relevante velden worden omgezet in numerieke waarden. Bij iedere waarde wordt de status meegenomen.

Gecontroleerd wordt hier of het bericht wel volledig is (LF+5760 karakters + CR). Een onjuist / onvolledig bericht wordt genegeerd. Op basis van een instelbare MAXVWGAP wordt geconstateerd of een bericht is gemist.

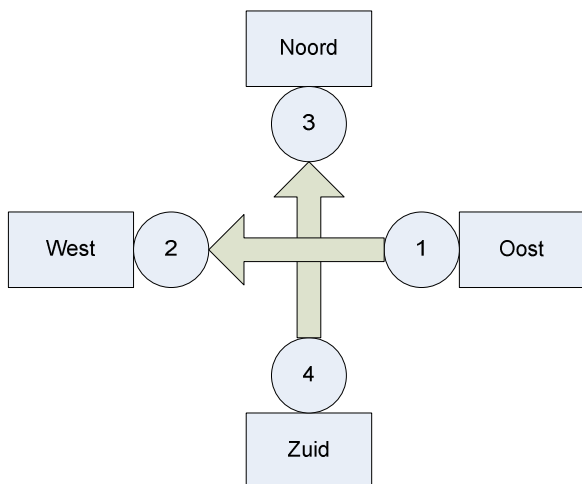
In tabel 1 zijn de velden aangegeven die in numerieke waarden worden omgezet. Om de koppeling te laten bestaan met de veldposities in het SESAM bericht is een overeenkomstige nummering aangehouden. Tevens is de naamgeving aangegeven voor gebruik door de beheerder. De namen beginnen alle met een R ter indicatie dat het om de ruwe bericht data gaat.

Veld-nummer	naam	eenheid	resolutie	bereik	Omschrijving
1	RVersie	-	1	0-99	versie nummer
2	RRevisie	-	1	0-99	revisie nummer
3	RConfig1	-	1	0-255	systeem configuratie LSB
4	RConfig2	-	1	0-255	idem MSB
6	RNbundel	-	1	0-99	aantal bundels
12	RProfile	-	1	0-4	profiling mode
14	RNcode	-	1	0-255	aantal code herhalingen in een zendpuls
16	RMXEr	mm/s	1	0-5000	maximale snelheidsfout
25	RSens	-	1	0-128	beschikbare sensoren
26	RAbin1a	cm	10000	0-6	bin1 afstand tot sensor MSD
27	RAbin1b	cm	1	0-9999	idem LSD
28	RLzend1	cm	10000	0-6	zendpuls lengte MSB
29	RLzend2	cm	1	0-9999	idem LSD
33	RDpuls1	cm	10000	0-6	afstand tussen puls herhalingen MSB
34	RDpuls2	cm	1	0-9999	idem LSD
41	RTestin	-	1	0-255	test resultaat.
42	RVgeluid	m/s	1	1400-1600	geluidssnelheid.
46	RMpitch	°	0,01	-2000 - +2000	pitch
47	RMroll	°	0,01	-2000 - +2000	roll
49	RTW	° C	0,01	-500 - +4000	temperatuur
53	RSTDpitch	°	0,1	0-200	standaard deviatie pitch
54	RSTDroll	°	0,1	0-200	standaard deviatie roll
55	RADC0	A	0,019	0-255	ADC kanaal0 (Zendstroom)(LO-POWER AMP)
56	RADC1	V	0,556	0-255	ADC kanaal1 (Zendspanning) (LO-POWER AMP)
57	RADC2	-	1	0-255	ADC kanaal2 (DAC output)
58	RADC3	° K	1,425	0-255	ADC kanaal3 (Temperatuur)
59	RADC4	V	0,097	0-255	ADC kanaal4 (VDD3)

60	RADC5	V	0,032	0-255	ADC kanaal5 (VDD1)
61	RADC6	V	0,307	0-255	ADC kanaal6 (VDC)
63	RV101	m/s	0,001	-9999 +9999	snellheid oost west, naar oost positief ^{*)} bin01
64	RV201	m/s	0,001	-9999 +9999	snellheid noord zuid, naar noord positief ^{*)} bin01
65	RV301	m/s	0,001	-9999 +9999	snellheid verticaal, omlaag positief bin01
66	RV401	m/s	0,001	-9999 +9999	snellheid verticaal, fout bin01
67	RV102	m/s	0,001	-9999 +9999	snellheid oost west, naar west positief ^{*)} bin02
t/m262	RV(bundel,bin)	m/s	0,001	-9999 +9999	etc t/m bundel4 bin50
263	RC101	-	1	0-255	correlatie bundel1 bin01
264	RC201	-	1	0-255	correlatie bundel2 bin01
265	RC301	-	1	0-255	correlatie bundel3 bin01
266	RC401	-	1	0-255	correlatie bundel4 bin01
267	RC102	-	1	0-255	correlatie bundel1 bin02
t/m 462	RC(bundel,bin)	-	1	0-255	etc t/m bundel4 bin50
463	RE101	dB	0,45	0-255	echointensiteit bundel1 bin01
464	RE201	dB	0,45	0-255	echointensiteit bundel2 bin01
465	RE301	dB	0,45	0-255	echointensiteit bundel3 bin01
466	RE401	dB	0,45	0-255	echointensiteit bundel4 bin01
467	RE102	dB	0,45	0-255	echointensiteit bundel1 bin02
t/m 662	RE(bundel,bin)	dB	0,45	0-255	etc t/m bundel4 bin50
663	RP101	%	1	0-100	percentage 3 bundel transformaties bin01
664	RP201	%	1	0-100	percentage verworpen transformaties bin01
665	RP301	%	1	0-100	percentage meer dan 1 bundel slecht bin01
666	RP401	%	1	0-100	percentage 4 bundel transformaties bin01
667	RP102	%	1	0-100	percentage 3 bundel transformaties bin02
t/m 862	RP(bundel,bin)	%	1	0-100	etc t/m bundel4 bin50
863	RS01	-	1	0-1111	status van de 4 bundels in bin01 Digit0=0: bundel1=OK; Digit1=0: bundel2=OK; Digit2=0: bundel3=OK; Digit3=0: bundel4=OK; De waarde bestaat uit 4 digits, die elk de status van een bundel weergeven (0 Of 1)
864	RS02	-	1	0-1111	status van de 4 bundels in bin02
t/m 912	RS(bin)	-	1	0-1111	etc t/m bin 50
919	RBNzoek	-	1	0-999	aantal zoekpings per ensemble
920	RBNtrack	-	1	0-999	aantal trackpings per ensemble
921	RBH1	cm	1	0-9999	verticale afstand wateroppervlak bundel1
t/m 924	RBH(bundel)	cm	1	0-9999	etc t/m bundel4
925	RBV1	m/s	0,001	-9999 - +9999	snellheid in de oppervlakte laag (oost)
926	RBV2	m/s	0,001	-9999 - +9999	snellheid in de oppervlakte laag (noord)
927	RBV3	m/s	0,001	-9999 - +9999	snellheid in de oppervlakte laag (vert)
928	RBV4	m/s	0,001	-9999 - +9999	snellheid in de oppervlakte laag (vert error)
929	RBC1	-	1	0-255	correlatie in de oppervlakte laag bundel1
t/m 932	RBC(bundel)	-	1	0-255	etc t/m bundel4
933	RBA1	-	1	0-255	amplitude in de oppervlakte laag bundel1
t/m 936	RBA(bundel)	-	1	0-255	etc t/m bundel4
937	RBP1	%	1	0-100	percentage goed in de oppervlaktelaag bundel1
t/m 940	RBP(bundel)	%	1	0-100	etc t/m bundel4

*) Grafisch levert dit onderstaand figuur (bovenaanzicht). De cirkels stellen de bundels voor, met daarin het bundelnummer. De stroomrichting wordt als positief beschouwd in de richting van de pijlen. Bovenstaande beschrijving geldt voor de situatie waarin de ADCP van boven naar beneden 'kijkt'. Voor de SPM wordt transducent 3 (noorden van het instrument) in principe uitgericht op het noorden. De sensor wordt bottom-up gemonteerd zodat de oost-west vector een positieve waarde heeft voor stroming in **westelijke richting** (zie ook onderstaande tekening).

Bovenaanzicht voor sensor “bottom-up”



Controleren Status

In de SESAM-ADCP worden reeds een aantal controles uitgevoerd.

- controle op aanwezigheid van het signaal. Is er geen signaal beschikbaar dan worden alle velden in het bericht gezet op ‘A+9995’
- Grenswaarde check: snelheid, correlatie, echo-intensiteit, percentage goed en status worden gecontroleerd op grenswaarde overschrijdingen [1]. De betrokken velden worden bij overschrijden gezet op ‘A+9990’.
- Checksum control: Van de ingewonnen ADCP berichten wordt in de SESAM-ADCP steeds de checksum bepaald. Wordt hierbij een fout geconstateerd dan wordt het bericht afgekeurd en worden alle velden in het bericht gezet op ‘A+9995’
- Daarnaast zijn er nog een aantal checks omtrent de SESAM zelf:
 - is er wel een sensor aangesloten of niet
 - service schakelaar
 - batterij spanning

De afhandeling van de status en het bijbehorende teken/meetwaarde of code (TDDDD) wordt toegepast op het element RAbin1a en is als volgt:

Status	Teken en Waarde	Betekenis	Actie
''	-9999/+9999	waarde ok	de waarde wordt gebruikt
'A'	+9999	sensor/ opnemer fout	de bijbehorende statussteller wordt met 1 verhoogd het bericht wordt niet gebruikt melding en logfile
'A'	-9989/+9989	service schakelaar bediend en een meetwaarde	zie 'A' +9999
'A'	+9997	sensor niet aangesloten of niet geïnstalleerd	het bericht wordt genegeerd
'A'	+9995	geen bericht ontvangen	De status 'geen bericht in SESAM' wordt gezet en de verdere verwerking afgebroken.
'A'	+9990	grenswaarde check fout	bijbehorende status teller 'aantal grenswaarde fouten' wordt met 1 verhoogd. Er is één teller voor alle waarden ¹⁾
'B'	-9999/+9999	batterijspanning laag en goede meetwaarde	zie '' en melding en logfile

'C'	-9999/+9999	combinatie van 'A' en 'B'	zie 'A' en 'B'
-----	-------------	---------------------------	----------------

¹⁾ Het bericht bevat 960 verschillende waarden, die maar één keer per bericht voorkomen. Daarom is gekozen voor één teller. Afzonderlijke meetwaarden met een status anders dan 'waarde ok' worden tijdens de bewerking afgekeurd. Hiervan wordt geen teller bijgehouden.

4 Presentatie t.b.v. beheer

In I&V worden een aantal gegevens gepresenteerd uitsluitend ten behoeve van de meetnet beheerder. Het betreft de gegevens afkomstig uit de Leaders van het ADCP bericht. Deze worden na binnenkomst van een bericht opnieuw gepresenteerd.

Gegevens die de eigenschappen van de sensor beschrijven uit de fixed leader van het ADCP-SESAM bericht (aparte POP-UP)

veld nummer	Naam	eenheid	resolutie	bereik		Omschrijving
				min.	max.	
1	Versie	-	1	0	99	versie nummer
2	Revisie	-	1	0	99	revisie nummer
3, 4	Config	-		0	65535	systeem configuratie: <u>LSB waarden betekenis</u> xxxxx000 75 kHz Frequ system xxxxx001 150 kHz Frequ system xxxxx010 300 kHz Frequ system xxxxx011 600 kHz Frequ system xxxxx100 1200 kHz Frequ system xxxxx101 2400 kHz Frequ system xxxx0xxx Concave beam pattern xxxx1xxx Convex beam pattern xx01xxxx Sensor config 1 xx10xxxx Sensor config 2 xx11xxxx Sensor config 3 x0xxxxxxx No Transducer head x1xxxxxxx Transducer head 0xxxxxxx Down facing beam 1xxxxxxx Up facing beam
6	Nbundel	-	1	0	4	aantal bundels
12	Profile	-	1	0	4	profiling mode. Alleen de waarden 1, 2 en 4 kunnen voorkomen
14	Ncode	-	1	0	255	aantal code herhalingen in zendpuls
16	MXEr	m/s	0,001	0	5,000	maximale snelheidsfout
25	Sens	-	1	0	128	beschikbare sensoren .
26, 27	Abin1	cm	1	0	65535	afstand bin 1
28, 29	Lzend	cm	1	0	65535	zendpuls lengte
33, 34	Dpuls	cm	1	0	65535	afstand tussen pulsherhalingen

Gegevens die het functioneren van de sensor beschrijven uit de Variabele leader van het ADCP-SESAM bericht. (aparte POP-UP?)

veld nummer	Naam	eenheid	resolutie	bereik		omschrijving
				min.	max.	
41	Testin	-	1	0	255	resultaat interne test
42	Vgeluid	m/s	1	1400	1600	geluidssnelheid
46	Mpitch	°	0,01	-20,00	20,00	gemiddelde pitch hoek ¹⁾
47	Mroll	°	0,01	-20,00	20,00	gemiddelde roll hoek ¹⁾

49	TW1	° C	0,1	-5,0	40,0	temperatuur
53	STDpitch	°	0,1	0	20,0	standaard deviatie in de pitch
54	STDroll	°	0,1	0	20,0	standaard deviatie in de roll
55	Zendstr	mA	1	0	4845	weergave ADC0 zendstroom
56	Zendsp	V	0.1	0	141,8	weergave ADC1 zendspanning
57	Dacout	-	1	0	255	weergave ADC2 DAC output
58	Temp	° C	0,1	-273,1	90,2	weergave ADC3 temperatuur 2)
59	VDD3	V	0,1	0	24,7	weergave ADC4 VDD3
60	VDD1	V	0,1	0	8,2	weergave ADC5 VDD1
61	VDC	V	0,1	0	78,3	weergave ADC6 VDC

1) Pitch en roll zijn voor de omhoog kijkende ADCP als volgt gedefinieerd:

- positieve pitch als transducent 3 hoger zit dan transducent 4;
- positieve roll als transducent 2 hoger zit dan transducent 1.

2) $Temp. = (1425 * RADC3 - 273150) / 1000$.

5 Het verwerkingsproces

Het verwerkingsproces is opgesplitst in twee delen:

- Een deel dat per ADCP-bericht uitgevoerd dient te worden. Dit deel levert tussenresultaten voor het deel dat eens in de 10 minuten plaats moet vinden. Geen van deze tussenresultaten worden doorgevoerd naar de applicatie V&D.
- Een deel dat iedere 10 minuten uitgevoerd dient te worden. Het resultaat van dit 10-minuut verwerkingsproces zijn alle te berekenen parameters ten behoeve van de eindgebruikers en ten behoeve van de meetnet beheerder (de presentatie in de MMI van I&V).

Voor vergelijking met een referentie stroommeter (bijvoorbeeld een UCM60) is het nodig de stroming op een bepaalde diepte te kunnen uitgeven. In de uitvoer van het 10-minuut verwerkingsproces is met dit doel ook een set parameters (referentiebin) gedefinieerd.

Om eenvoudig de stroomsnelheid en –richting in waterlagen te kunnen bepalen zijn er 3 waterlagen gedefinieerd. De boven- en onderkant van deze waterlagen zijn instelbaar.

5.1 Instelwaarden

Ten behoeve van het verwerkingsproces zijn de onderstaande instelwaarden noodzakelijk. Behalve de Locatie van de waterstand-sensor zijn deze waarden runtime instelbaar.

Instelwaarden voor het verwerkingsproces

naam	eenheid	reso- lutie	default	bereik		Omschrijving
				min.	max.	
Heading	° ware N	1	0	0	359	Heading van (transducer 3 van de) sensor t.o.v. het ware noorden
Possens	cm	1	-5000	-5000	0	diepte sensor ten opzichte van referentievlak (NAP / MSL) ^{*)}
Posref	cm	1	-4000	-5000	0	Referentie diepte (UCM) ten opzichte van referentievlak (NAP / MSL) ^{*)}
Rgeul	° ware N	1	0	0	359	Richting van geul t.o.v. het ware noorden
W1boven	cm	1	-250	-5000	0	Bovengrens waterlaag 1

W1onder	cm	1	-500	-5000	0	Ondergrens waterlaag 1
W2boven	cm	1	-250	-5000	0	Bovengrens waterlaag 2
W2onder	cm	1	-1000	-5000	0	Ondergrens waterlaag 2
W3boven	cm	1	-250	-5000	0	Bovengrens waterlaag 3
W3onder	cm	1	-1500	-5000	0	Ondergrens waterlaag 3
AMin10	-		4	0	6	Minimum aantal meetwaarden per 10 minuten voor goed kwaliteitskenmerk
AlGr			4	0	6	Alarmgrens voor signalering.
Hloc	-	-		-	-	Locatie van de sensor die gebruikt wordt voor het bepalen van de waterstand

*) In het geval van SPM wordt als referentievlak het NAP gebruikt.

N.B. De schaalfactoren voor de verschillende invoervelden zijn vast en binnen I&V dus niet instelbaar. Het aantal berekende waterlagen is maximaal 3. Indien van een van de waterlagen de ondergrens groter of gelijk is aan de bovengrens, dan worden de betrokken parameters niet berekend; er worden in dat geval ook geen dummy waarden toegekend.

5.2 De verwerking van een bericht

Bij de verwerking van een bericht wordt voor een aantal parameters een tussenresultaat per bin berekend. Deze tussenresultaten worden dan in het 10-minuut verwerkingsproces gemiddeld over 10 minuten.

Verder worden in de POP-UP's die de eigenschappen en het functioneren van de sensor beschrijven, ververst.

Voor het berekenen van de afgeleide parameters moet bepaald worden in welke bins in de waterlagen vallen. Een bin telt helemaal mee ook als hij maar gedeeltelijk in de waterlaag valt. Voor de waterlagen 2-5, 2-10 en 2-15 geldt:

De bovenste bin is de bin (binnr) die zich bevindt tussen 225 en 275 cm onder de waterstand.

De bin voor de -5 meter is het bovenste binnr -5.

De bin voor de -10 meter is het bovenste binnr -15.

De bin voor de -15 meter is het bovenste binnr -25.

In het geval van andere ingestelde waterlagen veranderen deze binnnummers ook. Het gemiddelde in de waterlagen wordt bepaald door vectorieel te middelen.

5.3 Het 1-minuut verwerkingsproces

Als onderdeel van het 1-minuutverwerkingsproces worden de volgende parameters berekend en gepresenteerd:

Parameters die de meetresultaten per bin beschrijven - metingen ADCP-SESAM bericht

veld nummer	Parameter code	eenheid	reso-lutie	bereik		omschrijving
				min.	max.	
63..66 t/m 259..262	SSV1	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in referentiebin ²⁾
63..66 t/m 259..262	SRV1	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting t.o.v. ware noorden referentiebin ²⁾

- 2) De waarden in de parameter geven de stroomsnelheid en richting voor het referentiebin, gecorrigeerd met heading en vectorieel berekend.

Afgeleide 1-minuut parameters, die de meetresultaten in de waterlagen beschrijven.

Parameter code	eenheid	resolutie	bereik		omschrijving
			min.	max.	
SSV1w1	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in de eerste waterlaag
SRV1w1	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting in de eerste waterlaag
SSV1w1G	m/s	0,001	-9,999	9,999	stroomsnelheid loodrecht op de geul in de eerste waterlaag
SSV1w2	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in de tweede waterlaag
SRV1w2	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting in de tweede waterlaag
SSV1w2G	m/s	0,001	-9,999	9,999	stroomsnelheid loodrecht op de geul in de tweede waterlaag
SSV1w3	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in de derde waterlaag
SRV1w3	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting in de derde waterlaag
SSV1w3G	m/s	0,001	-9,999	9,999	stroomsnelheid loodrecht op de geul in de derde waterlaag

5.4 Het 10-minuut verwerkingsproces

Als onderdeel van het 10-minutenverwerkingsproces worden de volgende parameters berekend en gepresenteerd:

Parameters die de meetresultaten per bin beschrijven - metingen ADCP-SESAM bericht

veld nummer	Parameter code	eenheid	resolutie	bereik		omschrijving
				min.	max.	
63..66 t/m 259..262	SSV10m(50) ²⁾	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in bin 1,2,...50 ³⁾
63..66 t/m 259..262	SRV10m(50) ²⁾	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting t.o.v. ware noorden in bin 1,2,...50 ³⁾
263..266 t/m 459..462	Cor10m(50) ²⁾		1	0	255	gemiddelde correlatie per bin bin 1,2,...50 ⁴⁾
463..466 t/m 659..662	Echo10m(50) ²⁾	dB	0,1	0	114,7	gemiddelde echosterkte per bin bin 1,2,...50 ⁵⁾
663 + 666 t/m 859 + 862	Ngd10Pm(50) ²⁾ ⁶⁾	%	1	0	100	gemiddelde percentage goed per bin bin 1,2,...50 ⁶⁾
863 t/m 912	Stat10Sm(50) ²⁾	-	1	0	1111	Steekwaarde van status per bin 1,2,...50.
63..66 t/m 259..262	SSV10	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in referentiebin ³⁾
63..66 t/m 259..262	SRV10	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting t.o.v. ware Noorden in referentiebin ³⁾
263..266 t/m 459..362	Cor10	-	1	0	255	gemiddelde correlatie in referentiebin ⁴⁾

463..466 t/m 659..662	Echo10	dB	0,1	0	114,7	gemiddelde echosterkte in referentiebin ⁵⁾
663 + 666 t/m 859 + 862	Ngd10P	%	1	0	100	gemiddelde percentage goed in referentiebin ⁶⁾
863 t/m 912	Stat10S	-	1	0	1111	Steekwaarde van status in referentiebin (zie bij status per bin). De waarde bestaat uit 4 getallen. Elk getal geeft de status van een bundel weer (0=goed, 1=fout)

- 3) Dit zijn multiplex parameters;
- 4) De waarden in de (multiplex) parameter geven de stroomsnelheid en richting per bin of referentiebin, gecorrigeerd met heading en vectorieel gemiddeld over 10 minuten;
- 5) De gemiddelde correlatie is het gemiddelde van de correlaties in de 4 of 3 bundels met status OK;
- 6) De gemiddelde echosterkte is het gemiddelde van de echosterktes in de 4 of 3 bundels met status OK;
- 7) Per set van 4 getallen de eerste en de laatste bij elkaar opgeteld (663 + 666, 667 + 670,...). Dit geeft het percentage goed uitgevoerde transformaties weer (met behulp van 3 of 4 bundels). Per bin wordt de gemiddelde waarde bepaald en toegekend aan de parameter.

Parameters die de meetwaarden aan de oppervlakte beschrijven

veld nummer	Parameter code	eenheid	resolutie	bereik		omschrijving
				min.	max.	
919	NzoekS	-	1	0	999	Steekwaarde van aantal zoekpings per ensemble
920	NtrackS	-	1	1	999	Steekwaarde van aantal trackpings per ensemble
921 ¹⁾ / _m	BH10	cm	1	0	9999	verticale afstand ⁸⁾
924	Hb10	cm	1	-9999	9999	waterhoogte
925 ¹⁾ / _m 928	BSSV10	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid oppervlakte laag ⁹⁾
925 ¹⁾ / _m 928	BSRV10	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting oppervlakte laag ⁹⁾
929 ¹⁾ / _m 932	BCor10	-	1	0	255	correlatie oppervlakte laag ¹⁰⁾
933 ¹⁾ / _m 936	BEcho10	-	1	0	255	echosterkte oppervlakte laag ¹¹⁾
937 ¹⁾ / _m 940	BNgd10P	%	1	0	100	percentage goede metingen in de oppervlakte laag ¹²⁾

Voor de oppervlakte informatie geldt dat als de sensor geen informatie heeft kunnen berekenen de waarde op de initialisatie waarde blijft staan, deze is nul. Dus als er gemiddeld moet worden mag de waarde 0 dan ook niet worden meegerekend.

- 8) Hier wordt gemiddeld over de per bundel bepaalde afstand; H10 = BH10 + Possens

- 9) Rekening houdend met de snelheidscomponent in de noord-zuid, west-oost richting en de instelbare heading wordt hier de stroomsnelheid en richting aangegeven;
- 10) De gemiddelde correlatie is het gemiddelde van de correlaties in 4 of 3 bundels, gemiddeld over 10 minuten;
- 11) De gemiddelde echosterkte is het gemiddelde van de echosterktes in 4 of 3 bundels, gemiddeld over 10 minuten;
- 12) Het gemiddelde percentage goed is het gemiddelde van de percentages goed in 4 of 3 bundels, gemiddeld over 10 minuten.

Afgeleide 10-minuut parameters, die de meetresultaten in de waterlagen beschrijven.

Parameter code	eenheid	resolutie	bereik		omschrijving
			min.	max.	
SSV10w1	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in de eerste waterlaag
SRV10w1	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting in de eerste waterlaag
SSV10w1G	m/s	0,001	-9,999	9,999	stroomsnelheid loodrecht op de geul in de eerste waterlaag
SSV10w2	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in de tweede waterlaag
SRV10w2	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting in de tweede waterlaag
SSV10w2G	m/s	0,001	-9,999	9,999	stroomsnelheid loodrecht op de geul in de tweede waterlaag
SSV10w3	m/s	0,001	0	9,999	stroomsnelheid in de derde waterlaag
SRV10w3	° ware N	0,1	0	359,9	stroomrichting in de derde waterlaag
SSV10w3G	m/s	0,001	-9,999	9,999	stroomsnelheid loodrecht op de geul in de derde waterlaag

De stroomsnelheid loodrecht op de geul is positief indien deze snelheid een component richting het noorden bevat.

5.5 Parameters exporteren

Alle parameters die de meetresultaten in de waterlagen beschrijven, de parameters die de meetwaarden aan de oppervlakte beschrijven en de afgeleide parameters worden doorgegeven naar V&D. Daartoe worden deze parameters, tenzij er sprake is van een steekwaarde, gemiddeld over 10 minuten en geconverteerd naar een waarneming. De waarneming bestaat uit de volgende componenten:

Parameterwaarde De bepaalde parameterwaarde wordt hieraan toegekend. Indien geen parameterwaarde bepaald kan worden wordt een dummy waarde aangemaakt. De dummy waarde bestaat uit 5 negens, geschaald met de resolutie. Het bijbehorende kwaliteitskenmerk is ongelijk aan 10.

tijdskenmerk Het tijdskenmerk ligt in het midden van de waarnemingsperiode. De gebruikte tijd is MET. Een tijdskenmerk heeft de waarde van een heel uur, plus x keer 10 minuten. De middelingperiode begint 5 minuten voor dit tijdstip en eindigt 5 minuten na dit tijdstip. Een parameter komt dus op zijn vroegst 5 minuten na het bijbehorende tijdskenmerk beschikbaar.

kwaliteitskenmerk: Hier zijn verschillende situaties te onderscheiden:

- geen enkel goed bericht van SESAM ontvangen (parameterwaarde dummy, kwaliteitskenmerk 1, additioneel kenmerk conform [2]). Default wordt er gealarmeerd bij 5 of minder berichten.

- niet voldoende goede berichten van de SESAM ontvangen (parameterwaarde, kwaliteitskenmerk 3, additioneel kenmerk 19). Default wordt een parameterwaarde afgekeurd bij 5 of minder waarden, tenzij een parameter gedefinieerd is als steekwaarde.
- beschikbare gegevens bins valide en externe waterhoogte valide (parameterwaarde, kwaliteitskenmerk 10 en additioneel kenmerk 0)
- beschikbare gegevens bins valide, maar geen externe waterhoogte beschikbaar (parameterwaarde invullen, kwaliteitskenmerk 2, additioneel kenmerk 0). Dit kan alleen optreden bij de parameters voor de waterlagen. Voor de overige parameters wordt in dit geval het kwaliteitskenmerk 10.

locatiecode: conform de beschrijving in [2]

parametercode: De parametercodes zijn in de tabellen hiervoor opgenomen. Waar mogelijk is de conventie van [2] aangehouden.

Het kwaliteitskenmerk van een multiplex parameter is goed, tenzij alle spectrumpunten van die multiplex parameter fout zijn.

De bepaling van de verticale afstand tussen het wateroppervlak en de ADCP wordt bepaald door de waterstandsensoren die zich bevindt op de locatie Hloc (instelwaarde). Dit kan bijvoorbeeld een stappenbaak of een Saab radar zijn. Als deze waterstand niet beschikbaar is wordt de waterstand bepaald met de bottomtrackinfo van de ADCP. Dit wordt in het kwaliteitskenmerk van de informatie aangegeven.

Voor de waterlagen geldt het volgende: Per waterlaag middelen van de beschikbare snelheidsvectoren. Bepalen van de absolute waarde, de richting en de projectie dwars op de geul (instelbare richting= Rgeul) De snelheid wordt positief als richting noordwaards is, bij zuidwaards negatief.

6 Uitgifte door Validatie & Distributie

Validatie & Distributie ontvangt van Inwinning & Verwerking alle parameters die de meetresultaten in de waterlagen beschrijven, de parameters die de meetwaarden aan de oppervlakte beschrijven en de afgeleide parameters (zie vorig hoofdstuk).

7 Referenties

- [1] RMI aanpassingsmodules. Sensor uitgangsspecificaties en SESAM verwerkingsmethodiek. Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP). TNO rapport TPD-HAI-RPT-9600008, versie 1.0 d.d. 8 maart 1996.
- [2] De RIJKSWATERSTAAT standaard voor de inwinning, verwerking en uitgifte van hydrologische en meteorologische gegevens uit operationele meetnetten. RMI rapport versie 1.1 d.d. 3 oktober 1995.
- [3] Direct reading and self-contained broadband Acoustic Doppler Current Profiler. Technical manual RD INSTRUMENTS report February 1995.
- [4] RMI Specificaties t.b.v. integratie van de Acoustic Doppler Current Profiler in het Meetnet Noordzee, RADAC R99022, versie 1.1 d.d. 29-april-1999.

Bijlage 1 ADCP parameterlijst + gebruik

Het Sesam bericht bevat de volgende informatie. Per veld wordt aangegeven of en zo ja op welke wijze ze wordt gebruikt voor verwerking en distributie. (**niet, beheer, bin_info, middelingsdiepte_info**).

Fixed Leader (34 velden)

- 1 versie nummer (**beheer**) informatie over de gebruikte ADCP
- 2 revisie nummer (**beheer**) informatie over de gebruikte ADCP
- 3,4 systeem configuratie (2 velden) (**beheer**) informatie over de instelling van de gebruikte ADCP
- 5 soort gegevens (realistisch of gesimuleerd) (**niet** gebruikt)
- 6 aantal bundels (**beheer**) informatie over de instelling van de gebruikte ADCP
- 7 aantal cellen (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 50
- 8,9 aantal pings per middelingperiode (2 velden) (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 60
- 10 lengte van de cel (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 50cm
- 11 blanking afstand na ping (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 50 cm
- 12 profiling mode (**beheer**) afhankelijk van de meetcondities wordt intensiever gemeten (mogelijkheden zijn 1, 2 of 4)
- 13 correlatie drempel (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 32
- 14 aantal code herhalingen in een zendpuls (**beheer**) dit is gekoppeld aan de profiling mode.
- 15 minimum percentage goedgekeurde pings dat nodig is (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 25
- 16 maximale error velocity (**beheer**) dit is vast ingesteld op 500 cm/s
- 17,18 tijd tussen de pings (2 velden) (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 190 ms
- 19 transformatie parameters (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 00110 = geen transformatie en berekening uit 3 bundels als vierde bundel te lage correlatie bezit.
- 20,21 heading uitlijning (2 velden) (**niet** gebruikt) heading wordt bepaald door de montage en dus separaat aan de verwerking opgegeven.
- 22,23 heading bias (2 velden) (**niet** gebruikt) als heading uitlijning.
- 24 sensor bronnen. (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 1001101 (geluidssnelheid berekend uit temp. en saliniteit, temp. intern gemeten, saliniteit vast ingesteld op 29 ppt, pitch en roll intern gemeten, heading en diepte niet gemeten).
- 25 beschikbare sensoren (**beheer**).
- 26,27 bin 1 afstand (2 velden) (**bin_info**) geeft positie eerste bin t.o.v. sensor . Wordt afgeleid van de blanking, de afmeting van de bin en de geluidssnelheid.
- 28,29 zendpuls lengte (2 velden) (**beheer**)
- 30 start diepte cel voor referentie laag (**niet** gebruikt) er wordt niet met een referentie laag gewerkt in het meetnet
- 31 eind diepte cel voor referentie waterlaag (**niet** gebruikt) er wordt niet met een referentie laag gewerkt in het meetnet
- 32 maximale verschil in echo sterkte tussen de 4 bundels (**niet** gebruikt) dit is vast ingesteld op 50
- 33,34 afstand tussen puls herhalingen (2 velden) (**beheer**)

Variabele Leader (28 velden)

- 35,36 ensemble nummer (2 velden) (**niet** gebruikt) zou kunnen dienen voor controle op het verlies van een bericht. maar daarvoor zal de datum en tijd worden gebruikt.
- 37 ^t/_m datum en tijd (4 velden) (**niet** gebruikt) De datum en tijd wordt door de verwerkingssoftware gebruikt ter controle van het eventuele missen van berichten. Dit zal in een kwaliteitsparameter voor de beheerder worden aangegeven.
- 40
- 41 test resultaat. (**beheer**) Dit is het resultaat van een interne test van de ADCP. Het geeft dus kwaliteitsinfo aan de beheerder.
- 42 geluidssnelheid. (**beheer**). Ze wordt volledig bepaald door de temperatuur en de vast ingestelde saliniteit.
- 43 diepte van de transducer (**niet** gebruikt) wordt niet gemeten maar moet komen uit de bevestigingsinformatie.
- 44,45 heading (2 velden) (**niet** gebruikt) wordt niet gemeten maar moet komen uit de bevestigingsinformatie.
- 46 pitch (**beheer**) geeft inzicht in eventuele veranderingen in de bevestiging.
- 47 roll (**beheer**) geeft inzicht in eventuele veranderingen in de bevestiging.
- 48 saliniteit (**niet** gebruikt) is vast ingesteld op 29 ppt.
- 49 temperatuur (**beheer**) wordt alleen gebruikt voor de berekening van de geluidssnelheid..
- 50 maximum ping tijd. (minuut deel) (**niet** gebruikt)
- 51 maximum ping tijd (seconden deel) (**niet** gebruikt)
- 52 standaard deviatie van heading (**niet** gebruikt)
- 53 standaard deviatie pitch (**beheer**) geeft inzicht in eventuele veranderingen in de bevestiging.
- 54 standaard deviatie roll (**beheer**) geeft inzicht in eventuele veranderingen in de bevestiging.
- 55 ^t/_m ADC kanalen (8 velden) (**beheer**) geeft vooral inzicht in batterij gebruik en ADC converter kwaliteit.
- 62

Basisinformatie meetvolumes (4*200 +50 velden, 63 t/m 912)

- snelheid per cel (50*4 velden). (**bin_info en middelingdiepte**) De snelheidsvector per bin, en per middelingdiepte worden er uit berekend in mm/sec.
- correlatie per cel (50*4 velden) (**beheer**) Geeft inzicht in de meetomstandigheden
- echo-intensiteit per cel (50*4 velden) (**bin_info**) Geeft inzicht in de meetomstandigheden en gelaagdheden.
- percentage goed per cel (50*4 velden) (**beheer**) basis voor kwaliteitsparameters. Percentage goede metingen per ensemble.
- status per bin (50 velden) (**beheer**).

Bottom track (48 velden)

- 913 aantal pings per ensemble (**niet** gebruikt) (10)
- 914 vertraging voor opnieuw meten (**niet** gebruikt) (geen vertraging)
- 915 minimale correlatie voor bottom track (**niet** gebruikt) (245)
- 916 minimale amplitude (**niet** gebruikt) (30)
- 917 bottom track mode (**niet** gebruikt) (4)
- 918 bottomtrack maximale foutsnelheid (**niet** gebruikt) (500)
- 919 aantal zoekpings per ensemble(**beheer**)
- 920 aantal track pings per ensemble(**beheer**)

921 ^t / _m 924	verticale afstand per bundel (4 velden) (beheer) als backup voor de stappenbaak info
925 ^t / _m 928	snellheid per bundel (4 velden) (beheer)
929 ^t / _m 932	correlatie per bundel (4 velden) (beheer)
933 ^t / _m 936	amplitude per bundel (4 velden) (beheer)
937 ^t / _m 940	percentage goed per bundel (4 velden) (beheer)
941 ^t / _m 944	waarden referentie laag per bundel (3 velden) (niet gebruikt)
944 ^t / _m 947	snellheid referentie laag per bundel (4 velden) (niet gebruikt)
948 ^t / _m 951	correlatie referentie laag per bundel (4 velden) (niet gebruikt)
952 ^t / _m 955	amplitude referentie laag echos per bundel (4 velden) (niet gebruikt)
956 ^t / _m 959	percentage goed referentielaag per bundel (4 velden) (niet gebruikt)
960	maximale diepte (niet gebruikt) vast ingesteld (25) m.