
Verwerking ADCP stromingsdata Zandmotor

Meetperiode: 3 april – 4 juli 2012



Rijkswaterstaat Meet- en Informatiedienst

AV_DOC_120165_01

Aqua Vision BV
Servaasbolwerk 11
3512 NK Utrecht
The Netherlands

Tel. + 31 30 2459872
Fax. + 31 30 2459499
www.aquavision.nl



Verwerking ADCP stromingsdata Zandmotor

Meetperiode 3 april – 4 juli 2012

Auteur : A. Bijlsma
Controle : M.J.J. Reneerkens
Datum : 2 augustus 2012
Rapport : AV_DOC_120165_01
Opdrachtgever : Rijkswaterstaat Meet- en Informatiedienst
Contactpersoon : Dhr. P. Slijk & Dhr. B. Spelt

Aqua Vision BV
Servaasbolwerk 11
3512 NK Utrecht
The Netherlands

Tel. + 31 30 2459872
Fax. + 31 30 2459499
www.aquavision.nl



Inhoudsopgave

1. INLEIDING	4
2. MEETCONFIGURATIE.....	5
3. ALGEMENE DATAVALIDATIE.....	6
3.1 Methode	6
3.2 Validatieresultaten.....	6
4. MEETRESULTATEN.....	9
5. SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN.....	10

Lijst met figuren

Figuur 1: De ligging van ADCP's ZM E en ZM F ten noorden van De Zandmotor, bron Openearth/Google Earth 2012.	4
Figuur 2: Gemiddelde echo- intensiteit van de ADCP met in het zwart de waterstand.	6
Figuur 3: Gemeten 'roll' van de ADCP.	7
Figuur 4: Gemeten 'pitch' van de ADCP.	7
Figuur 5: Heading van het instrument ten opzichte van noorden.	8
Figuur 6: Correlatie tussen verzonden en ontvangen signaal voor bundel 1.	8

Lijst van tabellen

Tabel 1: Locatiegegevens ADCP's ZM E en ZM F in RD-coördinaten	5
Tabel 2: Hardware gegevens en ADCP configuratie	5

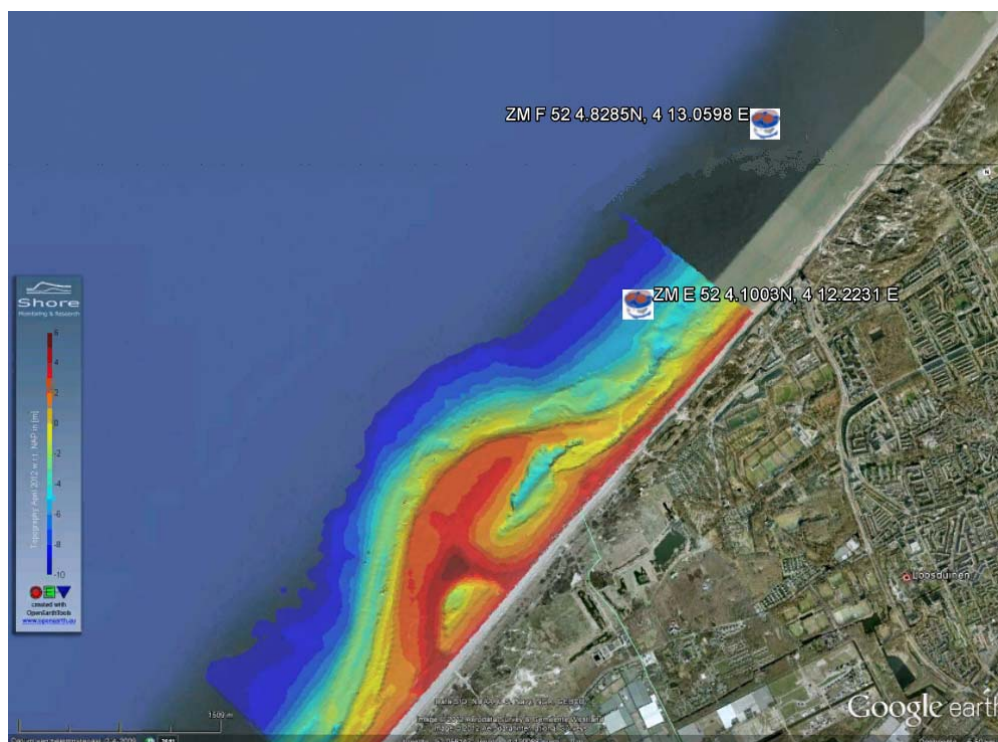
Lijst van bijlagen

Bijlage 1: FIGUREN ADCP STROMINGSDATA.....	11
--	----

1. Inleiding

De Meet- en Informatiedienst van Rijkswaterstaat heeft in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst op twee locaties nabij De Zandmotor Acoustic Doppler Current Profilers (ADCPs) geplaatst (figuur 1). De ADCP's meten stroomsnelheid en –richting. Tijdens de eerste meetperiode heeft de ADCP op locatie ZM E geen data opgenomen. De oorzaak hiervan is nog niet bekend en wordt onderzocht.

In dit rapport worden de gemeten data geanalyseerd voor locatie ZM F.



Figuur 1: De ligging van ADCP's ZM E en ZM F ten noorden van De Zandmotor, bron Openearth/Google Earth 2012.

2. Meetconfiguratie

De coördinaten en de diepte van de ADCP-transducer (*aangeleverde door RWS, Bart Spelt/Paul Slijk*) van de meetlocaties (RD) zijn als volgt:

ADCP- locatie	x	y	Z-transducer (m t.o.v. NAP)	Type
ZM E	73854	454000	-3,97	TRDI ADCP 1200 kHz upward-looking
ZM F	74832	455334	-8.15	TRDI ADCP 600 kHz upward-looking

Tabel 1: Locatiegegevens ADCP's ZM E en ZM F in RD-coördinaten

De ADCP's maakten gebruik van de volgende instellingen.

Item	ZM E	ZM F
Hardware		
CPU firmware versie	51.40	51.40
Frequentie (kHz)	1200	600
Beam Angle (°)	20	20
ADCP Configuratie		
Assenstelsel	Aarde	Aarde
Orientatie	Omhoog kijkend	Omhoog kijkend
WT mode	1	1
Celgrootte (m)	0,50	1,00
Aantal cellen	15	15
Blanking	0,88	0,88
WT pings	110	110

Tabel 2: Hardware gegevens en ADCP configuratie

3. Algemene datavalidatie

3.1 Methode

De algemene datavalidatie heeft tot doel het evalueren van de bruikbaarheid van de gemeten data. Deze analyse is uitgevoerd met behulp van ViSea DAS software. De validatie gebeurt op basis van de volgende kenmerken:

- De heading, pitch en roll van het instrument (wel / geen kanteling).
- Intensiteit per bundel (wel / geen verstorende objecten).
- Correlatie per beam (algehele kwaliteit van het meetsignaal).

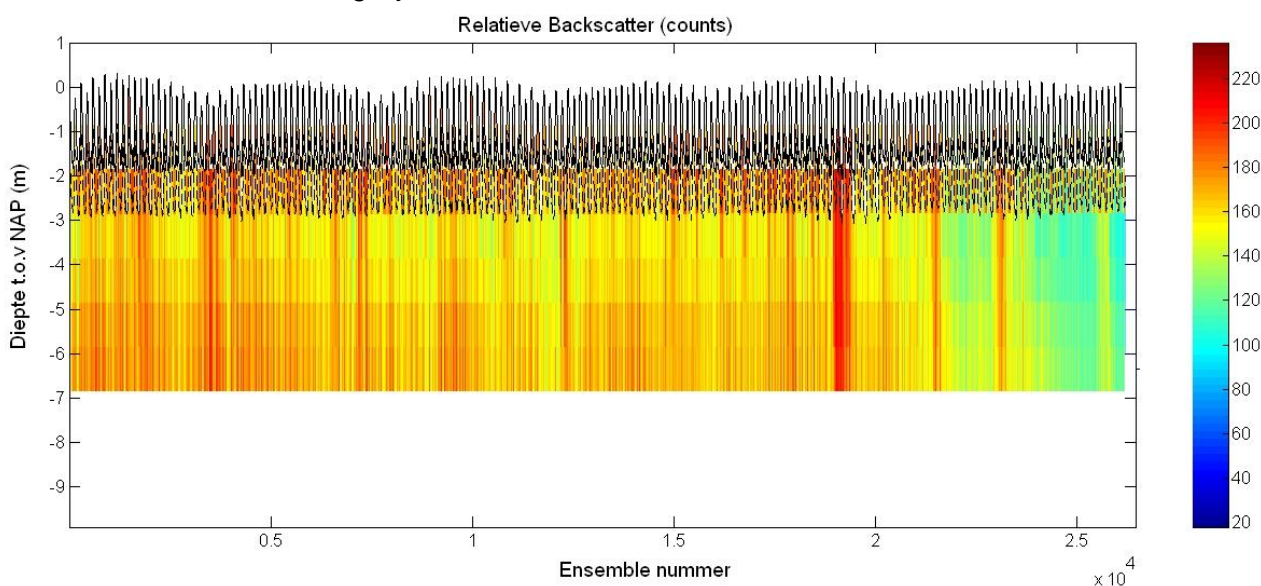
3.2 Validatieresultaten

Voor een goede verwerking van stromingsmetingen zijn gegevens van de lokale waterstand noodzakelijk. Omdat deze niet zijn opgenomen in de dataset (de ADCP heeft geen druksensor en bottomtracking was niet geconfigureerd) is er gebruik gemaakt van de waterstand gemeten door RWS bij Scheveningen. Deze is gecorrigeerd voor een kleine offset in de amplitude en fase voor de Zandmotor meetlocatie. Met de gebruikte celgrootte van één meter is deze methode valide en de waterstandsreeks is goed bruikbaar om de ADCP data te verwerken.

Bij het uitzetten van de ADCP is destijds niet vastgelegd in welke tijdzone is gemeten. Op basis van een vergelijking tussen de ADCP-data en de waterstand bij Scheveningen is er geconcludeerd dat de ADCP in UTC gemeten moet hebben. Bij de verdere verwerking is UTC omgezet naar MET (= per definitie UTC + 1). Alle tijden in het rapport, figuren en uitvoerbestanden zijn verder dus in MET.

Figuur 2 toont het gemiddelde (over 4 bundels) gemeten ADCP signaal. De duur van de meting is als volgt:

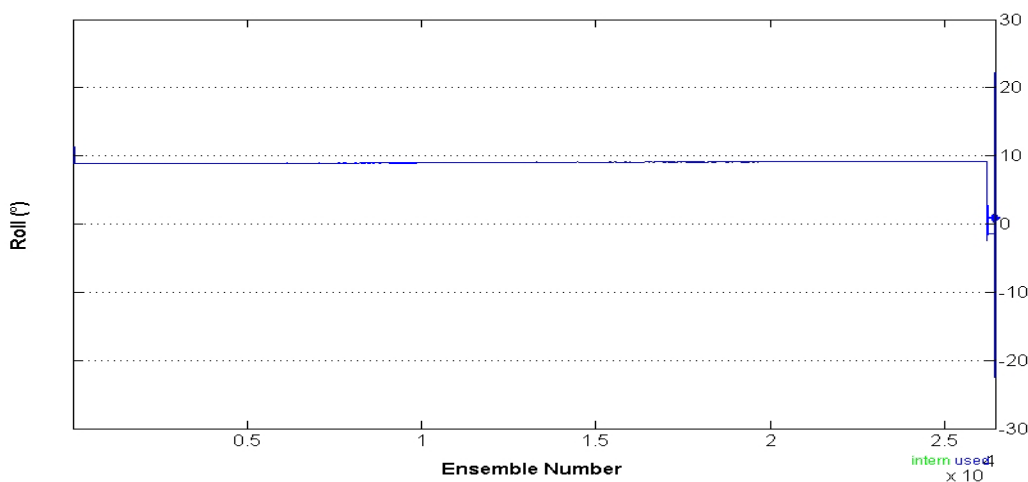
- de meting is gestart op 03/04/2012 13:55 (ensemble 0);
- de meting is gestopt op 04/07/2012 10:10 (ensemble 26199);
- een ensemble staat gelijk aan 5 minuten.



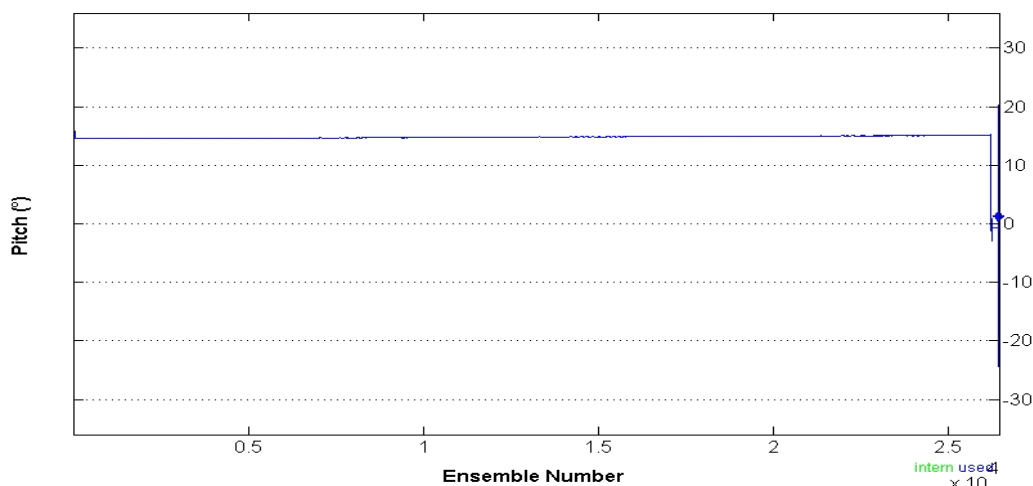
Figuur 2: Gemiddelde echo- intensiteit van de ADCP met in het zwart de waterstand.

De afname van de backscatter aan het eind van de meetperiode (circa vanaf ensemble 22.000) wordt veroorzaakt door een afname van de batterijspanning. Dit is niet van invloed op de kwaliteit van de data.

Figuur 3 en Figuur 4 tonen respectievelijk de gemeten roll en pitch (kantelen) van de ADCP. De ADCP is geplaatst met een roll van 9 graden en een pitch van 15 graden. Gedurende de meetperiode is er geen noemenswaardige variatie in de pitch en roll opgetreden dus heeft de ADCP volledig stabiel gestaan. De scheefstand heeft echter geresulteerd in verlies van de bovenste cel voor twee bundels. Gebaseerd op overige twee bundels kan er geen goede snelheidsmetingen worden gedaan met als gevolg dat de bovenste meter in zijn totaliteit wordt afgekeurd. De fluctuaties aan het eind van de meetperiode worden veroorzaakt door het omhoog halen van de ADCP.

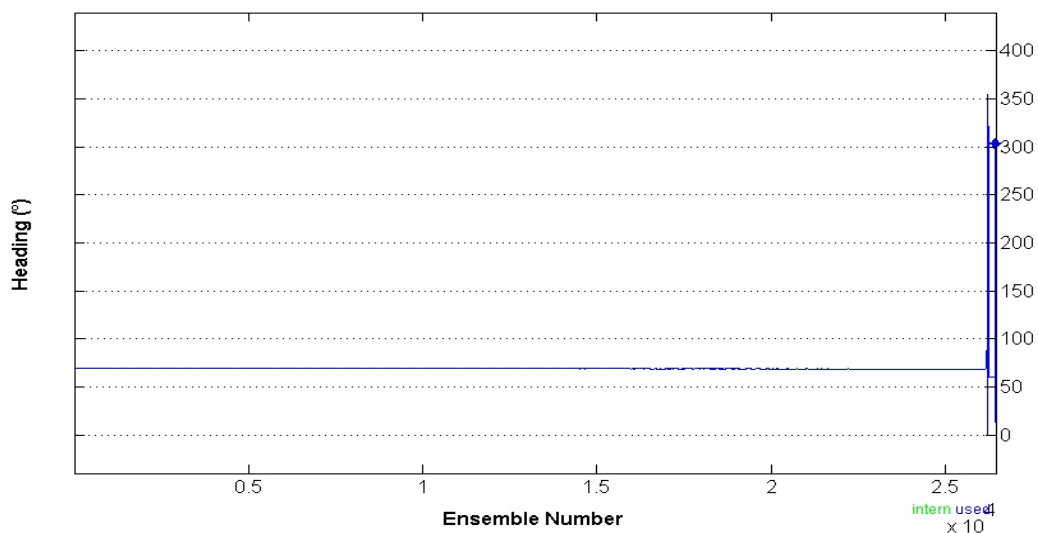


Figuur 3: Gemeten 'roll' van de ADCP.



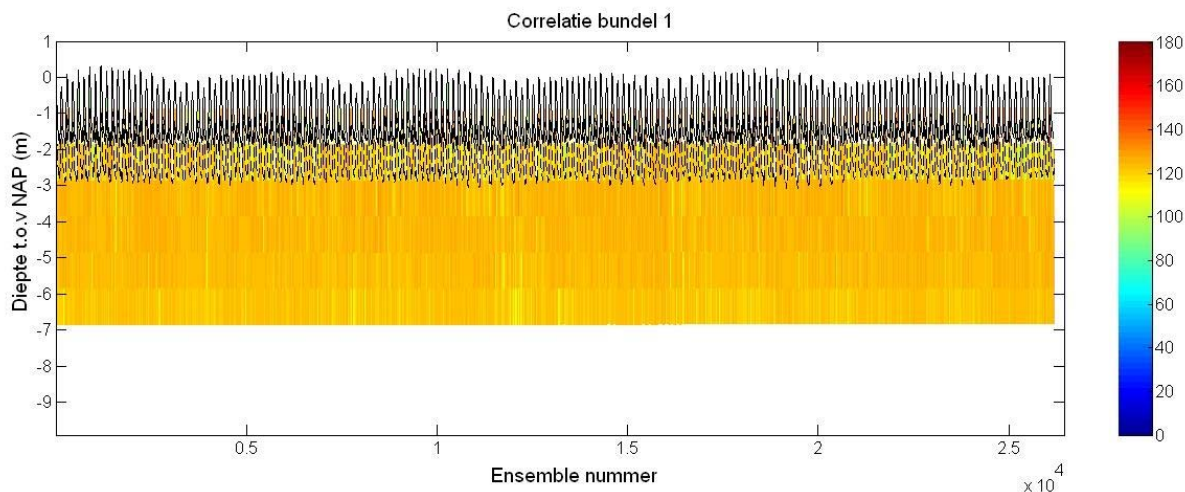
Figuur 4: Gemeten 'pitch' van de ADCP.

Het instrument is onder een vaste orientatie van 60 graden t.o.v. van het noorden geplaatst (Figuur 5).



Figuur 5: Heading van het instrument ten opzichte van noorden.

De correlatie tussen het gemeten en het ontvangen signaal van de ADCP wordt gezien als een maat voor de kwaliteit van het meetsignaal. Aangezien bundel 1 de grootste hoek maakte t.o.v. de verticaal, is de verwachting dat bundel 1 het minst goede meetsignaal heeft ontvangen. Figuur 6 toont de correlatie magnitude voor bundel 1. Een waarde boven de 120 betekent een goede kwaliteit van het meetsignaal. Zodra de waarde onder de 80 komt wordt het signaal afgekeurd. Het figuur toont aan dat de kwaliteit van het meetsignaal over de gehele meetperiode zeer goed is (gemiddeld 125).



Figuur 6: Correlatie tussen verzonden en ontvangen signaal voor bundel 1.

4. Meetresultaten

De ruwe stromingsdata zijn gevalideerd met behulp van Visea DPS. Er zijn geen ensembles afgekeurd. Dit komt mede doordat er over vijf minuten wordt gemiddeld in de celgrootte één meter is. De dataset is vervolgens geëxporteerd per week in ASCII files (**ZM F_YYYY-MM-DD_HHhMMm_until_YYYY_MM-DD_HHhMMm_t..txt**).

Daarnaast zijn van de gevalideerde stromingsdata figuren gemaakt waarbij de tijdreeks is opgedeeld in weken (zie Bijlage 1). In deze figuren wordt het volgende gepresenteerd:

- Absolute stroomsnelheid over de vertikaal;
- Stromingsrichting over de vertikaal;
- Geprojecteerde stroomsnelheid (in de richting van 25 graden, ongeveer kustlangs) over de vertikaal;
- Diepte-gemiddelde geprojecteerde stroomsnelheid.

Het waterniveau in de figuren is de gemeten (en de voor de ZM locatie-gecorrigeerde) waterstand van Scheveningen. Alle diepte-gegevens in de figuren en resultaattabellen zijn ten opzichte van NAP.

5. Samenvatting en aanbevelingen

De Meet- en Informatiedienst van Rijkswaterstaat heeft in de periode van 03 maart 2012 t/m 04 juli 2012 stromingsmetingen verricht ten noorden van De Zandmotor met behulp van een Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP). Deze rapportage beschrijft de resultaten van deze meetcampagne voor de data ingewonnen op locatie ZM F (zie figuur 1). De data zijn door Aqua Vision B.V. gevalideerd, verwerkt en gepresenteerd.

Daarnaast is het volgende geconcludeerd ten aanzien van de bruikbaarheid van de data:

- De algehele kwaliteit van het meetsignaal van de ADCP is zeer goed;
- De dataproductie van de gemeten stroming in de tijd is 100%.

Met betrekking tot de meetinstellingen zijn de volgende aanbevelingen te maken:

- Het gebruik van een ADCP uitgerust met bottom tracking en/of een druksensor (zodat het wateroppervlak geregistreerd wordt) komt de efficiëntie en betrouwbaarheid van het verwerken van de ADCP data ten goede.
- Het gebruik van een kleinere celgrootte. Het verkleinen van de celgrootte naar bijvoorbeeld 50 centimeter zal de datadichtheid over de waterkolom vergroten. Nu wordt de gehele eerste meetcel onder het wateroppervlak afgekeurd door het “side lobe effect”. Dit betekent dat in de bovenste meter geen metingen uitgevoerd kunnen worden. Bij gebruik van een kleinere celgrootte kan dit wel. Ook zal de eerst bruikbare meetcel (vanaf de ADCP gezien) dichterbij de bodem liggen.
- De ensemble tijdsinterval is nu ongeveer vijf minuten. Deze kan zonder probleem kleiner gemaakt worden (WP22 commando in plaats van WP110) dit levert een grotere datadichtheid op.
- Let op: de voeding van de ADCP kan met de gebruikte instellingen een meetcampagne langer dan 3 maanden niet aan (wat aan de echo-intensiteit te zien is).

Bijlage 1: FIGUREN ADCP STROMINGSDATA

