

notitie WWKZ-85.V376

projectcode							

aan :
van : J.W. Theune en J. de Ridder
datum : oktober 1985
onderwerp :

Reductiemethode waterstanden in het
mondingsgebied van de Westerschelde.

Inhoudsopgave

	<u>blz</u>
1. <u>Inleiding.</u>	1
2. <u>Uitwerking registraties van de DAG 6000 getijmeter.</u>	3
3. <u>Verwerking resultaten DAG 6000 getijmeters.</u>	4
3.1. Het programma "Udag".	4
3.2. Het programma "Harm2".	4
3.3. Het programma "Watber".	5
3.4. Het programma "Tekprog".	5
3.5. Het programma "Watwk".	5
4. <u>Beschouwing van de resultaten.</u>	6
5. <u>Samenvatting en conclusies.</u>	8
<u>Literatuuropgave.</u>	9
<u>Lijst van bijlagen.</u>	10

1. INLEIDING.

Bij de Adviesdienst Vlissingen bestaat behoefte aan een goede methode om in het mondingsgebied van de Westerschelde o.a. ten behoeve van lodingen de waterstanden te bepalen. De opzet van die methode is als volgt:

Het mondingsgebied van de Westerschelde wordt in verschillende vakken verdeeld. In elk vak (zie bijlage 1) kan in iedere gewenste positie vanuit een registrerende peilschaal (kuststation of meetpaal) de waterstand berekend worden.

Voor het ontwikkelen van deze methode is gebruik gemaakt van getijmetingen met DAG 6000 getijmeters die in mei en juni 1982 uitgelegd zijn in bovengenoemd gebied. Tevens zijn de resultaten van DAG 6000 getijmeters gebruikt die in 1984 in het mondingsgebied van de Westerschelde zijn uitgelegd.

Aan de hand van bovengenoemde getijmetingen is besloten dat voor de verdere ontwikkeling van deze methode nog meer getijmetingen nodig waren. Hiertoe is een uitgebreide meetcampagne met DAG 6000 getijmeters (lit. 1) in mei 1985 gestart. Deze meetcampagne omvat het uitleggen van DAG 6000 getijmeters in 24 posities verspreid over het mondingsgebied van de Westerschelde. Daar de Adviesdienst Vlissingen maar over vijf DAG 6000 getijmeters de beschikking heeft, worden deze in vijf series uitgelegd.

Voor iedere serie moet de meetperiode tenminste vijf weken bedragen omdat voor de verwerking van de resultaten een aaneengesloten registratieperiode van 29 dagen (maancyclus) nodig is in verband met het uitvoeren van de fouriersanalyse.

De posities van de DAG 6000 getijmeters die gebruikt zijn en nog gebruikt moeten worden voor het ontwikkelen en toetsen van bovengenoemde methode staan op situatietekening nr. A3-85.528 (bijlage 1).

rijkswaterstaat

behoort bij:	notitie	nr	WWKZ-85.V376
datum:	oktober 1985		
bladnr:	2		

De indeling van deze notitie is als volgt: Hoofdstuk 2 behandelt het uitwerken van de DAG 6000 getijmeters. Hoofdstuk 3 behandelt de verwerking van de resultaten van de DAG 6000 getijmeters. Hoofdstuk 4 geeft een beschouwing van de resultaten en tenslotte geeft hoofdstuk 5 een samenvatting en conclusies.

behoort bij: notitie
datum: oktober 1985
bladnr: 3

nr. WWKZ-85.V376

2. UITWERKING REGISTRATIES VAN DE DAG 6000 GETIJMETERS.

Met de DAG 6000 getijmeter wordt de waterdruk gemeten gemiddeld over een kwartier. Het oppervlaktegetij kan berekend worden uit het drukgetij via een korrektie voor het soortelijk gewicht van het zeewater en een korrektie voor de barometerstand. Wil men waterstanden op zee ten opzichte van N.A.P. uitdrukken, dan kan dit alleen geschieden door vergelijking van het middenstandsverloop op zee en van het dichtsbijzijnde kuststation of meetpaal (referentiepeilschaal) voor overeenkomstige perioden.

Over een periode van 38 uur worden de middenstandsvlakken van de DAG 6000 en van de referentiepeilschaal bepaald. Door deze middenstandsvlakken als het ware over elkaar heen te leggen wordt het N.A.P.-vlak van de DAG 6000 bepaald.

De opeenvolgende middenstandsvlakken hebben een overlap van 37 uur, dat wil zeggen dat ze steeds één uur opschuiven. Om aan het begin en aan het eind van de registratieperiode ook te kunnen rekenen met een middenstandswaarde geldt het eerste middenstandsvlak voor de eerste 19 uur, het laatste middenstandsvlak voor de laatste 19 uur.

Voor de verwerking van de registraties van de DAG 6000 getijmeters is bij de Adviesdienst Hoorn een programma ontwikkeld, dit programma is bij de Adviesdienst Vlissingen aangepast.

Met behulp van dit programma worden van de registraties van de DAG 6000 getijmeters de waterstanden ten opzichte van N.A.P. berekend. Deze worden opgeslagen in de Data Base van de HP1000 voor verdere verwerking.

3. VERWERKING RESULTATEN DAG 6000 GETIJMETERS.

Voor de verdere verwerking van de resultaten van de DAG 6000 getijmeters zijn vijf programma's gemaakt, te weten:

1. Het programma "U dag", dit haalt gegevens op uit de Data Base (HP1000).
2. Het programma "Harm2", dit programma berekend door middel van de fourieranalyse de middenstand, M2-component met bijbehorende fase.
3. Het programma "Watber", dit maakt een histogram van de verschillen tussen berekende en opgetreden waterstanden en geeft de uitvoer die nodig is om de berekende en gemeten waterstanden te tekenen.
4. Het programma "Tekprog", dit is een tekenprogramma.
5. Het programma "Watwk", dit berekent uitgaande van een bestaande zelfregistrerende peilschaal, de waterstanden in iedere gewenste positie.

3.1. Het programma "U dag".

Dit programma haalt de uurwaterstanden uit de Data Base van de HP-1000. In de Data Base zijn de uurwaterstanden van de referentiepeilschalen en van de DAG 6000 getijmeters opgeslagen.

3.2. Het programma "Harm2".

Het programma "Harm2" berekent van de uurwaterstanden die met het programma "Udag" uit de Data Base zijn gehaald over een periode van 29 dagen door middel van de fourieranalyse per meetpunt en referentiestation de middenstand, M2-component met bijbehorende fase.

3.3. Het programma "Watber".

"Watber" berekent met behulp van de verhouding tussen de M2-component van de referentiepeilschaal en die van de DAG 6000 getijmeter rekening houdend met het verschil in fase en in middenstand, de waterstanden in de positie waar de DAG 6000 getijmeter gelegen heeft en bepaald het verschil tussen de berekende en gemeten waterstanden in dat punt. Eveneens bepaalt het programma van die verschillen de standaardafwijking.

De histogrammen (voorbeeld op bijlage 2) die het programma berekent geven een goed overzicht van de verschillen tussen berekende en gemeten waterstanden.

Tenslotte maakt het programma "Watber" een file aan waarin de berekende en gemeten waterstanden opgeslagen zijn.

3.4. Het programma "Tekprog".

Dit programma tekent de berekende en gemeten uurwaterstanden (zie bijlage 3), die staan op het eerder vermelde file, door elkaar.

3.5. Het programma "Watwk".

Met dit programma kan, uitgaande van de opgetreden waterstanden bij een zelfregistrerende peilschaal (kuststation of meetpaal), de waterstand berekend worden, over een overeenkomstige periode in ieder gewenste positie in het vak (zie bijlage 1) waarbij de bovengenoemde zelfregistrerende peilschaal behoort. Dit programma gaat in de toekomst gebruikt worden om de waterstand te berekenen in de buitenvakken van het lodingsgebied van de Adviesdienst Vlissingen.

4. BESCHOUWING VAN DE RESULTATEN.

In bijlage 5 zijn per meetpunt de verwerkte gegevens samengebundeld, dit houdt in:

Per meetpunt zijn de berekende en gemeten waterstanden grafisch uitgezet over een periode van ± 800 uur (maancyclus). Bijgevoegd zijn evenzo de histogrammen van elk meetpunt waarop uitgezet is de verdeling naar grootte en aantal van de verschillen tussen de berekende en gemeten waterstanden eveneens over de periode van ± 800 uur. Vanuit verschillende referentiepeilschalen zijn de waterstanden naar één meetpunt berekend.

Uit de bovengenoemde histogrammen is tabel 1 (zie bijlage 4) samengesteld waarop o.a. het percentage vermeld is van de verschillen tussen de berekende en gemeten waterstand welke kleiner of gelijk aan 10 cm zijn.

Daar de waterstanden per meetpunt vanuit verschillende referentiepeilschalen berekend zijn is het mogelijk om aan de hand van deze gegevens te bepalen welke referentiepeilschaal voor welk gebied gebruikt moet worden.

Op deze wijze is in het mondingsgebied van de Westerschelde een vakindeling (zie bijlage 1) gemaakt en wel zodanig dat vanuit de bestaande zelfregistrerende peilschaal (kuststation of meetpaal) behorend bij zo'n vak, de waterstand in iedere gewenste positie in dat gebied berekend kan worden met een nauwkeurigheid van 10 cm.

Voor vak 1 is de referentiepeilschaal Oostende, voor vak 2 Zeebrugge, vak 3 de VR-paal, Vak 4 de OS 15 en vak 5 de BGII.

Uit tabel 1 komt ook naar voren dat als bijvoorbeeld in vak 3 de VR-paal niet werkt voor een groot deel van vak 3 de peilschaal Cadzand of Westkapelle gebruikt kan worden. Er is voor VR-paal gekozen omdat daarvan de waterstanden per 10 minuten overgeseind worden naar de Deltadienst in Zierikzee en over deze gegevens kan de Adviesdienst Vlissingen direkt beschikken.

rijkswaterstaat

behoort bij. notitie

nr. WWKZ-85.V376

datum: oktober 1985

bladnr: 7

Wanneer evenwel in de toekomst digitale niveaumeters in Cadzand en Westkapelle geplaatst zullen worden dan is het mogelijk dat de vak-indeling wat veranderd wordt.

Voor ieder meetpunt en iedere referentie peilschaal in het mondings-gebied van de Westerschelde is met de fourieranalyse de middenstand, M2-component en de fase berekend.

behoort bij: notitie
datum: oktober 1985
bladnr: 8

nr. WWKZ-85.V376

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Uit het voorgaande blijkt dat het goed mogelijk is dat, uitgaande van bestaande zelfregistrerende peilschalen (kuststations of meetpalen) de waterstand op iedere positie in het mondingsgebied van de Westerschelde berekend kan worden binnen de gewenste nauwkeurigheid van 10 cm. De methode om dit te doen is volledig geautomatiseerd. Wanneer in een bepaalde positie de waterstanden berekend moeten worden bijvoorbeeld in een punt in vak 3 (bijlage 1), datum 17 oktober 1985 over de periode van 09.00 - 15.00 uur. Dan worden de waterstanden van die periode van de peilschaal Vlake van de Raan om de 10 minuten ingevoerd en met de verhouding van de M2-componenten en rekening houdend met het verschil in fase met het programma "Watwk" berekend.

De indeling van de vakken (bijlage 1) kan nog wat aangepast moeten worden. De reden hiervan is dat tijdens het schrijven van deze notitie er nog DAG 6000 getijmeters uitliggen in de meetpunten 4, 5, 16, 7 en 20 (zie bijlage 1) en nog uitgelegd moeten worden in de meetpunten 1, 2, 3, 15 en 18 (zie bijlage 1). Afhankelijk van de resultaten van deze DAG 6000 getijmeters zal dan bekeken worden of die indeling nog aangepast moet worden.

Er zal nog een aanvulling volgen op deze notitie waarin alle gegevens verwerkt zijn.

rijkswaterstaat

behoort bij: notitie
datum: oktober 1985
bladnr: 9

nr. WWKZ-85.V376

Literatuuropgave

Lit. 1 Adviesdienst Vlissingen.

Meetcampagne met DAG 6000 getijmeters in het mondingsgebied van de Westerschelde ten behoeve van reductiemethode waterstanden.

Notitie WWKZ-85.V293.

rijkswaterstaat

behoort bij: notitie

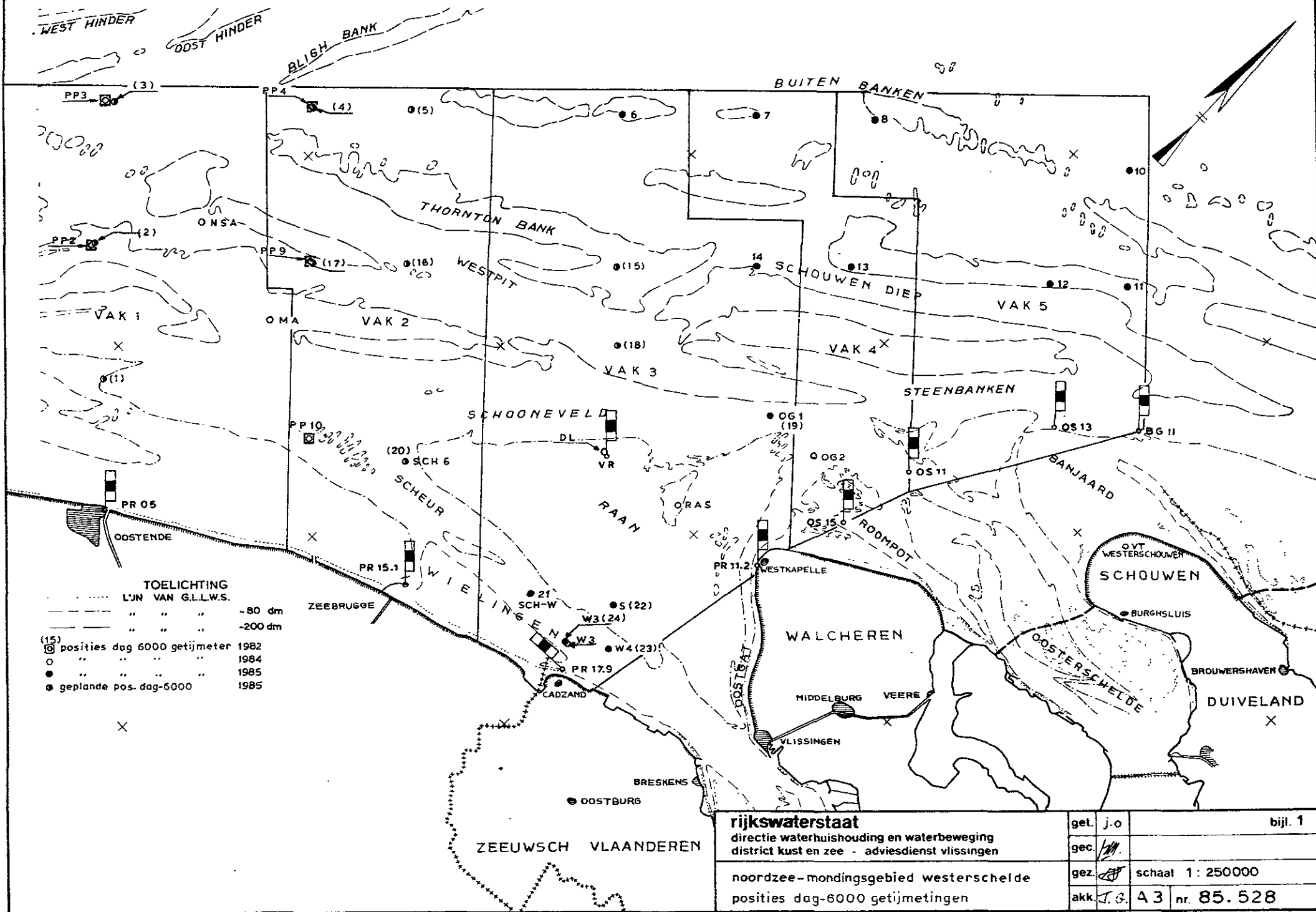
nr WWKZ-85.V376

datum: oktober 1985

bladnr: 10

Lijst van bijlagen

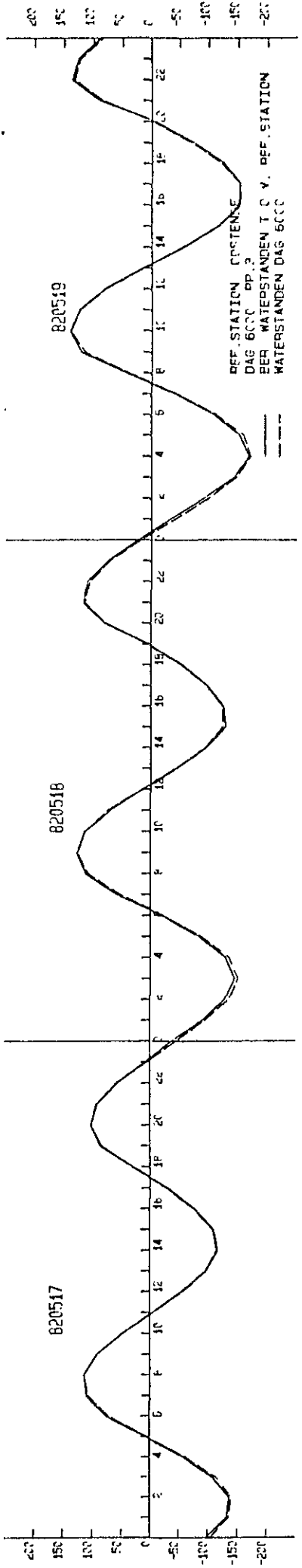
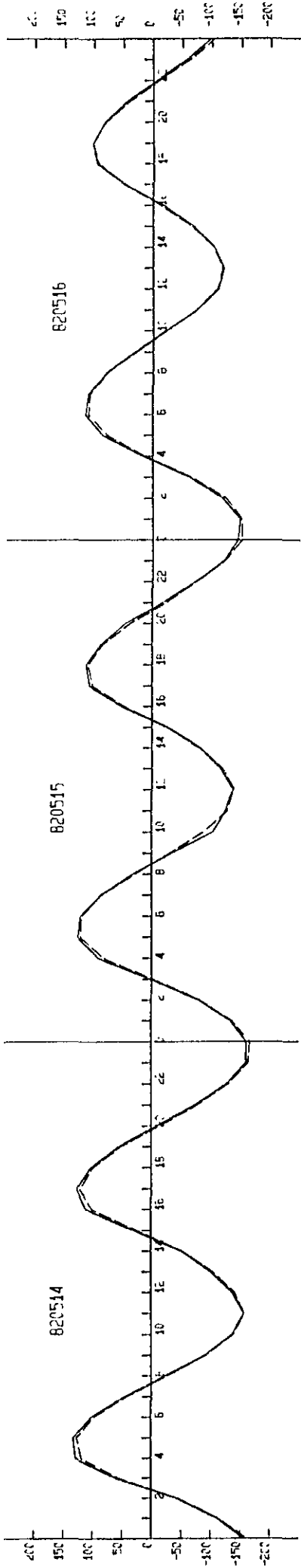
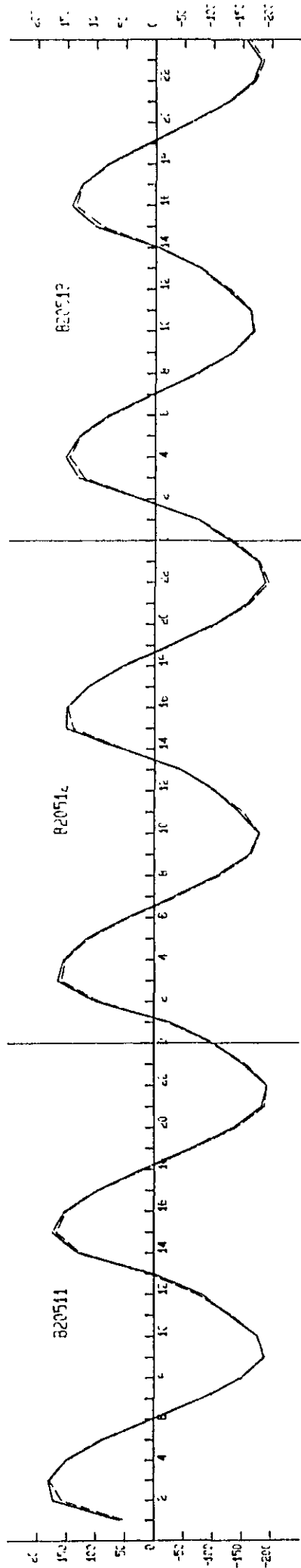
bijlage nr.	omschrijving	tekening nr.
1	Situatie DAG 6000 getijmeters en vak- indeling.	A3-85.528
2	Histogram.	-
3	Getijkrommen (berekend en gemeten).	-
4	Tabel 1.	-
5	Overzicht verwerkte gegevens.	-



GEMIDDELDE VERSCHIL : 1 CM
DE STANDAARDAFWIJKING: 4 CM

HISTOGRAM

-17	1	
-16	2	
-15	1	
-14	0	
-13	1	
-12	0	
-11	0	
-10	3	
-9	3	
-8	9	*
-7	10	**
-6	6	*
-5	17	***
-4	18	***
-3	34	*****
-2	47	*****
-1	74	*****
0	79	*****
1	84	*****
2	82	*****
3	74	*****
4	64	*****
5	43	*****
6	44	*****
7	31	*****
8	23	***
9	12	**
10	13	**
11	9	*
12	5	*
13	4	
14	2	
15	1	
16	1	



REF. STATION OPPSTENSE
DAG 6000 OP. 2
PER WATERSTANDEN T O V. REF. STATION
WATERSTANDEN DAG 6000

Tabel 1:

REF.P.	MEETPUNT	S	%10,-10	AANTAL MAX+	AANTAL MAX-	AANTAL WAARDEN
OOST.	PP2	4	98%	18(1)	-20(1)	797
OOST.	PP3	4	97%	16(1)	-17(1)	797
OOST.	PP4	6	88%	21(2)	-17(1)	797
OOST.	PP9	6	91%	21(2)	-17(1)	797
OOST.	PP10	6	92%	23(2)	-18(2)	797
OOST.	M.AKKAERT	4	97%	18(1)	-12(1)	797
OOST.	N.AKKAERT	3	99%	11(1)	-11(1)	797
ZEEBR.	PP4	5	94%	18(1)	-16(1)	797
ZEEBR.	PP9	4	98%	15(1)	-20(1)	797
ZEEBR.	PP10	4	98%	13(1)	-22(1)	797
V.R.	MP6	5	96%	18(1)	-16(2)	797
V.R.	MP13	6	90%	21(1)	-21(1)	797
V.R.	MP14	5	94%	16(2)	-16(2)	798
V.R.	MP19	4	99%	9(4)	-15(1)	797
V.R.	MP21	4	98%	12(1)	-16(1)	797
V.R.	MP22	4	98%	10(1)	-21(1)	797
V.R.	MP23	4	97%	12(1)	-20(1)	797
V.R.	W3	4	99%	12(1)	-15(1)	797
V.R.	MP24	4	98%	13(1)	-21(1)	797
V.R.	RAS	3	99%	10(1)	-18(1)	797
V.R.	OG2	5	95%	18(1)	-17(1)	797
CADZ.	MP21	2	99%	17(1)	-12(1)	797
CADZ.	MP22	2	100%	18(1)	-13(1)	797
CADZ.	MP23	4	97%	12(1)	-20(1)	797
CADZ.	W3	3	100%	49(1)	-8(3)	797
CADZ.	MP24	2	99%	16(1)	-13(1)	797
CADZ.	M.AKKAERT	5	96%	45(1)	-13(1)	797
CADZ.	N.AKKAERT	6	92%	41(1)	-16(1)	797
CADZ.	RAS	5	97%	22(1)	-19(1)	797
CADZ.	V.R. (DAG6000)	4	98%	19(1)	-20(1)	797
WESTK.	MP7	7	83%	22(3)	-25(1)	797
WESTK.	MP13	6	89%	23(1)	-18(2)	797
WESTK.	MP14	6	92%	20(1)	-25(1)	797
WESTK.	MP19	4	98%	16(1)	-12(1)	797
WESTK.	V.R. (DAG6000)	5	97%	17(2)	-36(1)	797
WESTK.	RAS	3	98%	18(1)	-30(1)	797
WESTK.	OG2	5	96%	19(1)	-29(1)	798
OS15	MP7	6	93%	15(1)	-18(2)	797
OS15	MP8	7	86%	21(2)	-20(1)	797
OS15	MP13	5	98%	18(1)	-14(2)	797
OS15	MP14	4	99%	11(2)	-16(1)	797
OS15	RAS	4	98%	13(3)	-18(1)	797
OS15	OG2	2	100%	9(1)	-9(1)	797
OS15	V.R. (DAG6000)	5	95%	17(2)	-16(1)	797
OS13	MP11	4	98%	12(1)	-16(3)	797
OS13	MP12	3	99%	10(1)	-13(2)	797
BG2	MP8	6	90%	29(1)	-21(1)	797
BG2	MP11	4	98%	10(6)	-20(1)	797
BG2	MP12	4	99%	17(1)	-17(1)	797
BG2	MP10.1	5	96%	13(1)	-15(1)	797
BG2	MP10.2	5	96%	14(1)	-16(1)	797