

nota WWKZ-81.V010

Getijberekeningen in
verband met het onder-
zoek naar de verdieping
van de Westerschelde.
Deel II: Stormtij.

projectcode							
V	8	1	4	9	A	1	0

auteur(s) : Ing. L. Dekker

datum : november 1981

bijlagen : 16

samenvatting : Als onderdeel van de studie naar de gevolgen van de voorgenomen verdere verdieping van de drempels in de Westerschelde en de Mond van de Westerschelde (z.g. programma 48'/43') worden in deze nota de één-dimensionale getijberekeningen met de getijrand-voorwaarden van 2 t/m 4 januari 1976 (storm), die in het kader van dit onderzoek zijn uitgevoerd, gepresenteerd. Op de berekende hoogwaterstanden heeft deze verdieping praktisch geen invloed; de laagwaterstanden verlagen ca. 1 dm bij Bath en Antwerpen. Volgens de berekeningen heeft de verdieping van de Westerschelde, zoals deze tussen 1969 en 1979 plaatsvond, analoge gevolgen gehad.

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010

datum: november 1981

bladnr: i

Inhoudsopgave

	<u>blz</u>
1. Inleiding.	1
2. Randvoorwaarden.	2
3. Berekeningsresultaten.	4
Literatuur.	7
Lijst van bijlagen.	8

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
datum: november 1981
bladnr: 1

1. Inleiding.

In nota WWKZ-81.V008 [1] zijn de gevolgen van de verdiepingsbaggerwerken (geulontwikkeling) op het verticale getij en de debieten besproken. Daartoe werden een drietal getijberekeningen gestart met als randvoorwaarde het matig springtij van 10, 11 en 12 mei 1971.

Voor de eerste berekening werd de schematisering uit het jaar 1969 gebruikt (model '69 - T0). Voor de tweede berekening werd de schematisering aangepast, zodat een schematisering ontstond, welke representatief is voor de bodemtopografie in 1979 (model '79 - T1). Voor de derde berekening vond er weer een aanpassing plaats, waardoor een schematisering ontstond, waarvan wordt aangenomen dat deze de bodemtopografie weergeeft in een toekomstig jaar d.w.z. nadat de verdiepingsbaggerwerken in het kader van het zogenaamde programma 48'/43' zijn uitgevoerd (model toekomst T2)¹⁾.

Als uitbreiding van het onderzoek naar de gevolgen van de verdiepingsbaggerwerken op het verticale getij is met elk van de hierboven genoemde schematiseringen één getijberekening uitgevoerd met de extreme randvoorwaarden van 2, 3 en 4 januari 1976 (storm).

In deze nota worden de resultaten hiervan besproken. In hoofdstuk 2 worden de randvoorwaarden behandeld en in hoofdstuk 3 komen de berekeningsresultaten aan de orde. Voor een modelbespreking wordt verwezen naar lit [1].

¹⁾ Opgemerkt wordt dat de schematisering T2 (bodemtopografie "1990") afwijkt van de schematisering "1990" zoals die door de Subcommissie Verdieping Westerschelde is vastgesteld, in die zin dat in de eerstgenoemde schematisering T2 relatief minder materiaal in de vloedgeulen en op de platen is teruggebracht, zodat totaal meer materiaal uit de Westerschelde is verwijderd. Gezien de berekeningsresultaten is er van afgezien nog een extra getijberekening te maken met stormtij en een betere bodemschematisering "1990", zoals in deel Ib [2] is gebeurd.

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
 datum: november 1981
 bladnr: 2

2. Randvoorwaarden.

Voor alle in dit verband uitgevoerde getijberekeningen zijn dezelfde randvoorwaarden gebruikt.

- In de drie knooppunten op de modelrand Vlissingen - Breskens zijn de waterstanden opgelegd, die zijn afgeleid uit de getijregistratie van 2, 3 en 4 januari 1976. Op bijlage 1 is de registratie van dit getij van 3 januari 1976 voor Vlissingen grafisch weergegeven. In tabel 1 zijn van dit getij voor Vlissingen enkele significante waarden vermeld.

Tabel 1: Getijgegevens Vlissingen d.d. 2, 3 en 4 januari 1976.

datum	waterstand in m t.o.v. N.A.P.			tijverschil in m		getijfactor ¹⁾ t.o.v. gemid- deld getij
jan.	M.E.T.	H.W.	L.W.	daling	rijzing	
2	2.02	+2.54		4.41		1.143
	8.47		-1.87		4.23	1.096
	14.23	+2.36		4.41		1.143
	21.13		-2.05		4.53	1.174
3	2.42	+2.48		2.76		0.715
	8.49		-0.28		4.22	1.094
	15.28	+3.94	0.26	3.68		0.954
	20.57				2.87	0.744
4	3.40	+3.13		5.32		1.379
	10.25		-2.19		4.37	1.133
	16.00	+2.18		4.81		1.247
	22.43		-2.63			

1) getijfactor = amplitudeverhouding

- In de overeenkomstige knooppunten op de modelranden in België zijn als randvoorwaarden de hieronder vermelde constante afvoeren opgelegd:

Schelde	:	46 m ³ /sec
Nete	:	14 m ³ /sec
Dijle	:	21 m ³ /sec
Zenne	:	10 m ³ /sec
Durme	:	0 m ³ /sec
Dender	:	10 m ³ /sec

Deze debietgegevens zijn afkomstig uit een publicatie van de Antwerpse Zeediensten getiteld: "De debieten van het Scheldebekken in 1976" lit [3].

- - Tenslotte -

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
datum: november 1981
bladnr: 3

- Tenslotte is een voor de gehele schematisering geldende windrandvoorwaarde opgelegd, welke varieert in sterkte en richting met de tijd. Op bijlage 1 is deze randvoorwaarde grafisch weergegeven voor 3 januari 1976.

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
datum: november 1981
bladnr: 4

3. Berekeningsresultaten.

De waterstanden in de stations Terneuzen, Hansweert, Bath, Prosper (polder) en Antwerpen van de berekeningsdag 3 januari 1976 zijn voor model '69 en model '79 in één figuur getekend op de bijlagen 2 t/m 6, terwijl dit voor model '79 en model toekomst is gedaan op de bijlagen 7 t/m 11. De reden voor het vastleggen van de resultaten van 3 januari 1976 is gelegen in het feit, dat op die dag de hoogste waterstand van de storm optrad (zie tabel 1).

De maximale en minimale waterstanden van 3 januari 1976, welke zijn opgetreden in de natuur, zijn tesamen met de maximale en minimale waterstanden van 3 januari 1976, welke volgen uit de berekeningen, vermeld in tabel 2.

Tabel 2: Maximale en minimale waterstanden in en t.o.v. N.A.P. natuur '76, model '69, model '79 en model toekomst d.d. 3 januari 1976.

station	natuur '76		T0 model '69		T1 model '79		T2 model toekomst	
	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.
Vlissingen	394	-28 26						
Terneuzen	432	-28 20	422	-27 21	421	-27 22	421	-28 21
Hansweert	444	-38 - 1	449	-34 5	450	-36 4	452	-39 1
Bath	476*	-34 2	494	-25 8	495	-36 - 4	496	-45 -13
Prosper	494	-38 - 6	501	-24 9	503	-36 - 5	504	-48 -18
Antwerpen	499	-54 -20	522	-24 7	525	-37 - 7	527	-48 -18

* niet betrouwbaar

- - Hoewel -

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
 datum: november 1981
 bladnr: 5

Hoewel het model met deze randvoorwaarden niet opnieuw geijkt is, kan men toch een indruk van de betrouwbaarheid van het model krijgen door een vergelijking van de berekeningsresultaten van model '79 met de natuurwaarden uit 1976 (zie tabel 2 en bijlage 12 t/m 16), omdat de schematisering van model '79 het dichtst de bodemtopografie uit 1976 benadert. Uit deze vergelijking blijkt dat er een redelijke mate van overeenkomst is tussen natuur en model, waarbij aangetekend wordt dat het geregistreerde hoogwater van Bath niet betrouwbaar is.

Aan de hand van de bijlagen 2 t/m 11 en tabel 2 zijn nu voor de perioden 1969 - 1979 en 1979 - "toekomst" de hieronder vermelde gevolgtrekkingen te maken:

- In de stations Terneuzen en Hansweert zijn de effecten van de baggerwerken (geulontwikkeling) uiterst klein. Dit houdt in dat de randvoorwaarden op de modelrand Vlissingen - Breskens niet door de aanpassingen worden beïnvloed.
- De invloed op het hoogwater, bij deze extreme randvoorwaarden is nauwelijks merkbaar. Op het laagwater daarentegen is de invloed wel merkbaar en bestaat uit een verlaging van het laagwater voor de stations ten oosten van Hansweert.
- Van grote faseverschuivingen en daaruit voortvloeiende wijzigingen in eb- en/of vloedduur is geen sprake.

In tabel 3 zijn de verschillen die volgen uit de hierboven besproken vergelijkingen opgesomd.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
 datum: november 1981
 bladnr: 6

Tabel 3: Verschillen T1 - natuur, T1 - T0 en T2 - T1 berekend uit de waarden in tabel 2.

station	verschil T1-natuur (model '79-natuur '76)		verschil T1 - T0 (model '79-model '69)		verschil T2 - T1 (model toekomst-model '79)	
	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.	H.W.	L.W.
Terneuzen	-11	+ 1 - 2	- 1	0 + 1	0	- 1 - 1
Hansweert	+ 6	+ 2 + 5	+ 1	- 2 - 1	0	- 3 - 3
Bath	+19*	- 2 - 6	+ 1	-11 -12	+ 1	- 9 - 9
Prosper	+ 9	+ 2 + 1	+ 2	-12 -14	+ 1	-12 -13
Antwerpen ¹⁾	+26	+17 +13	+ 3	-13 -14	+ 2	-11 -11

* niet betrouwbaar

Samenvattend kan gesteld worden, dat de invloed van de verdiepings-baggerwerken op dit extreem getij voor de periode '69 - '79 zowel als de periode '79 - toekomst bestaat uit een verlaging van + 1 dm van het laagwater voor de stations Bath, Prosper en Antwerpen.

¹⁾ Het grote verschil tussen natuur en model '79 voor het station Antwerpen is vermoedelijk veroorzaakt door het feit dat er niet opnieuw geijkt is en dat voor dit station het verschil tussen bodemtopografie 1976 en benaderde bodemtopografie 1979 een rol gaat spelen.

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
datum: november 1981
bladnr: 7

Literatuur

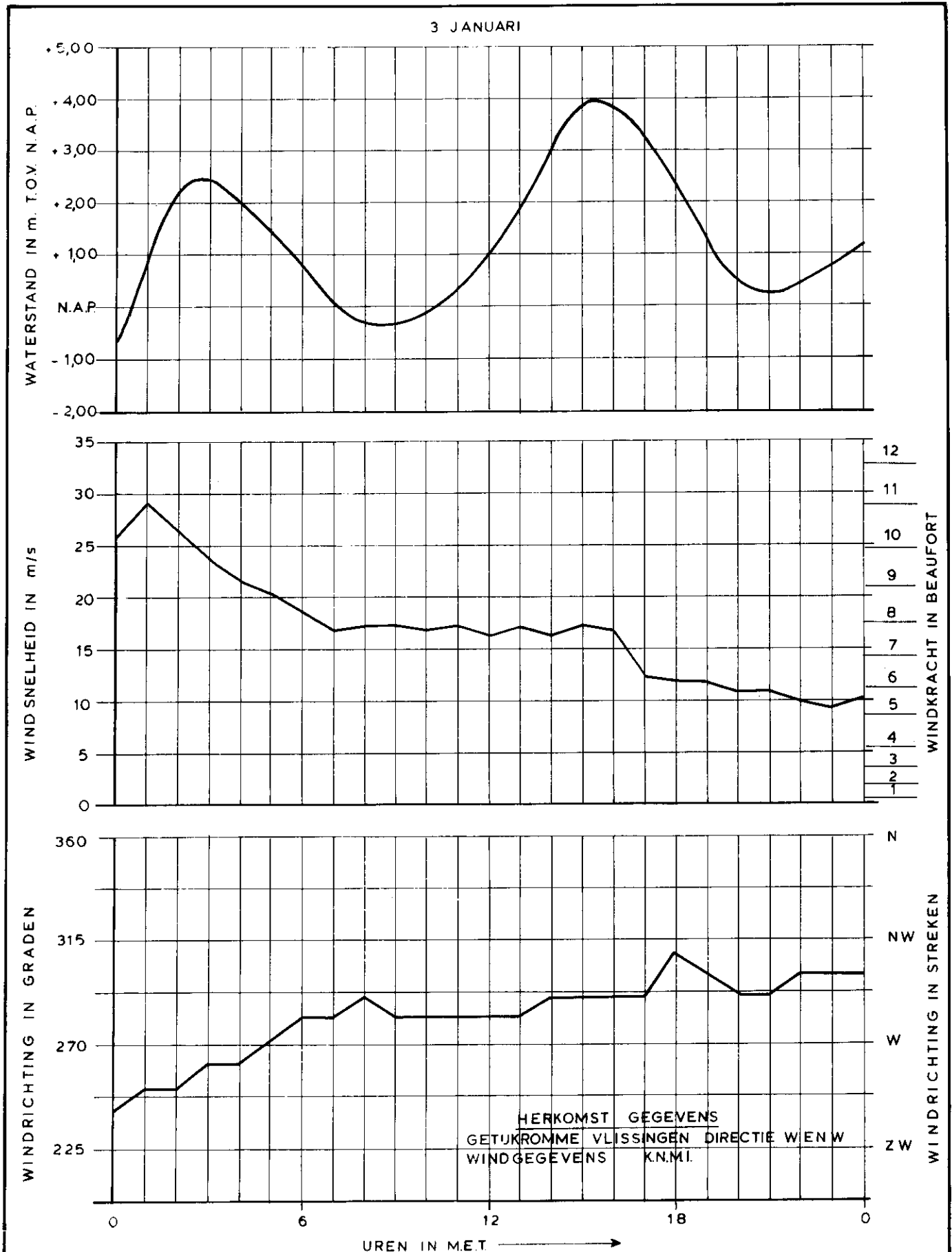
- [1] Ing. L. Dekker en G.P. Bollebakker.
 Getijberekeningen in verband met het onderzoek naar
 de verdieping van de Westerschelde.
 Deel Ia: Matig Springtij.
 Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en Water-
 beweging, Adviesdienst Vlissingen. Nota WWKZ-81.V008
 (november 1981).
- [2] Ing. L. Dekker en G.P. Bollebakker.
 Getijberekeningen in verband met het onderzoek naar
 de verdieping van de Westerschelde.
 Deel Ib: Matig Springtij.
 Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en Water-
 beweging, Adviesdienst Vlissingen. Nota WWKZ-82.V005.
 (maart 1982).
- [3] Antwerpse Zeediensten.
 Debielen van het Scheldebekken in 1976; verslag nr.
 A.Z. - 77.1.

rijkswaterstaat

behoort bij: nota WWKZ nr. 81.V010
datum: november 1981
bladnr: 8

Lijst van bijlagen

Bijlage nr.	Omschrijving	Tekening nr.
1	Randvoorwaarden 3 januari 1976.	A1-81.703
2 t/m 6	Getijkrommen d.d. 760103 model '69 - model '79.	A1-81.704 t/m 708
7 t/m 11	Getijkrommen d.d. 760103 model '79 - model toekomst.	A1-81.709 t/m 713
12 t/m 16	Getijkrommen d.d. 760103 natuur- model '79.	A1-82.194 t/m 198

**rijkswaterstaat**directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingenwesterschelde
randvoorwaarden d.d. 3 januari 1976

get. a d.

bijl. 1

gec. E.

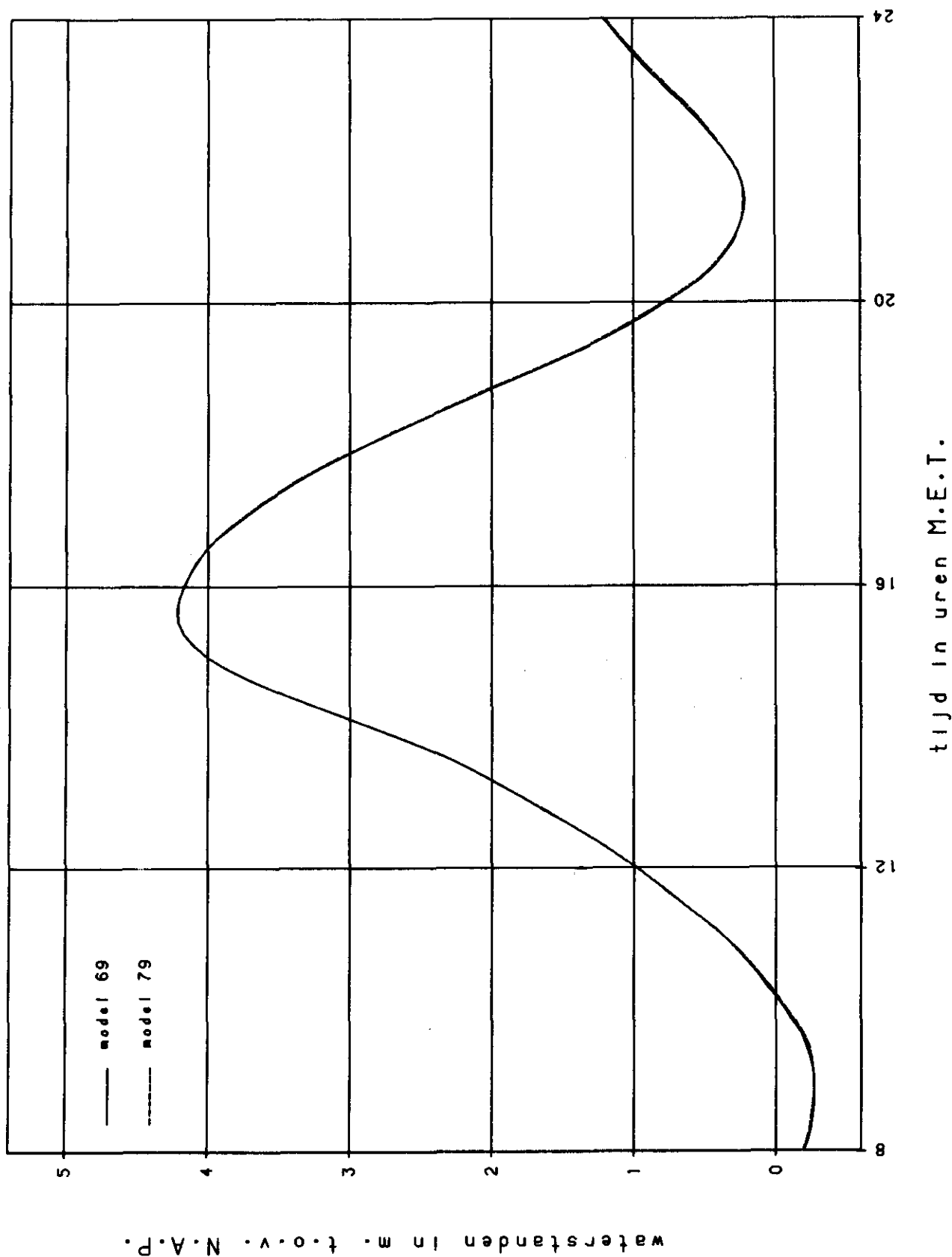
gez. d.

schaal

akk. *[handwritten signature]*

A1

nr. 81.703



rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde

getijkkrommen Terneuzen dd 760103

get.

gec. *D*

gez. *L*

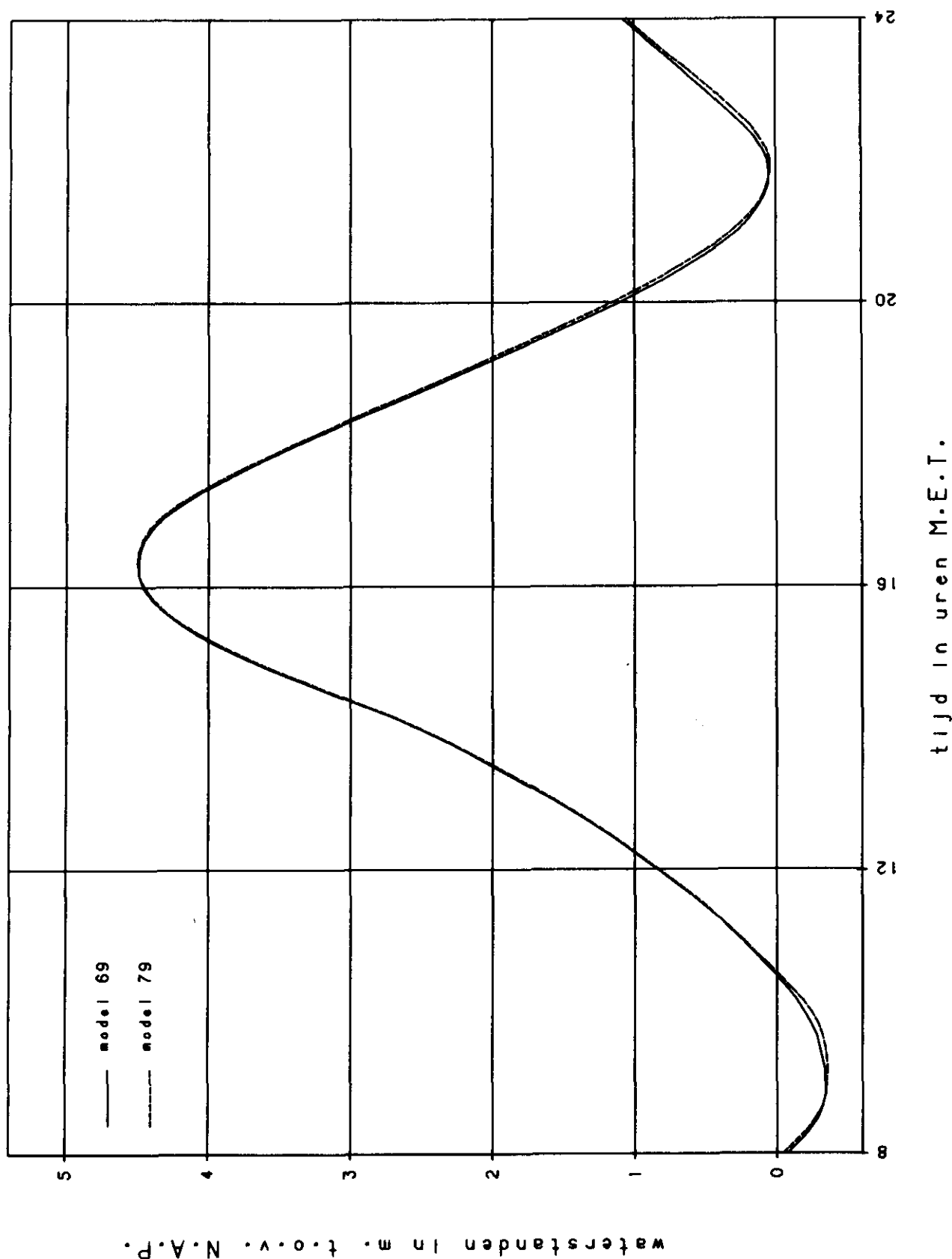
akk. *W*

bijl. 2

schaal

A1

nr. 81.704



rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde

getijkrommen Hansweert dd 760103

get.

gec. *Ø*

gez. *L*

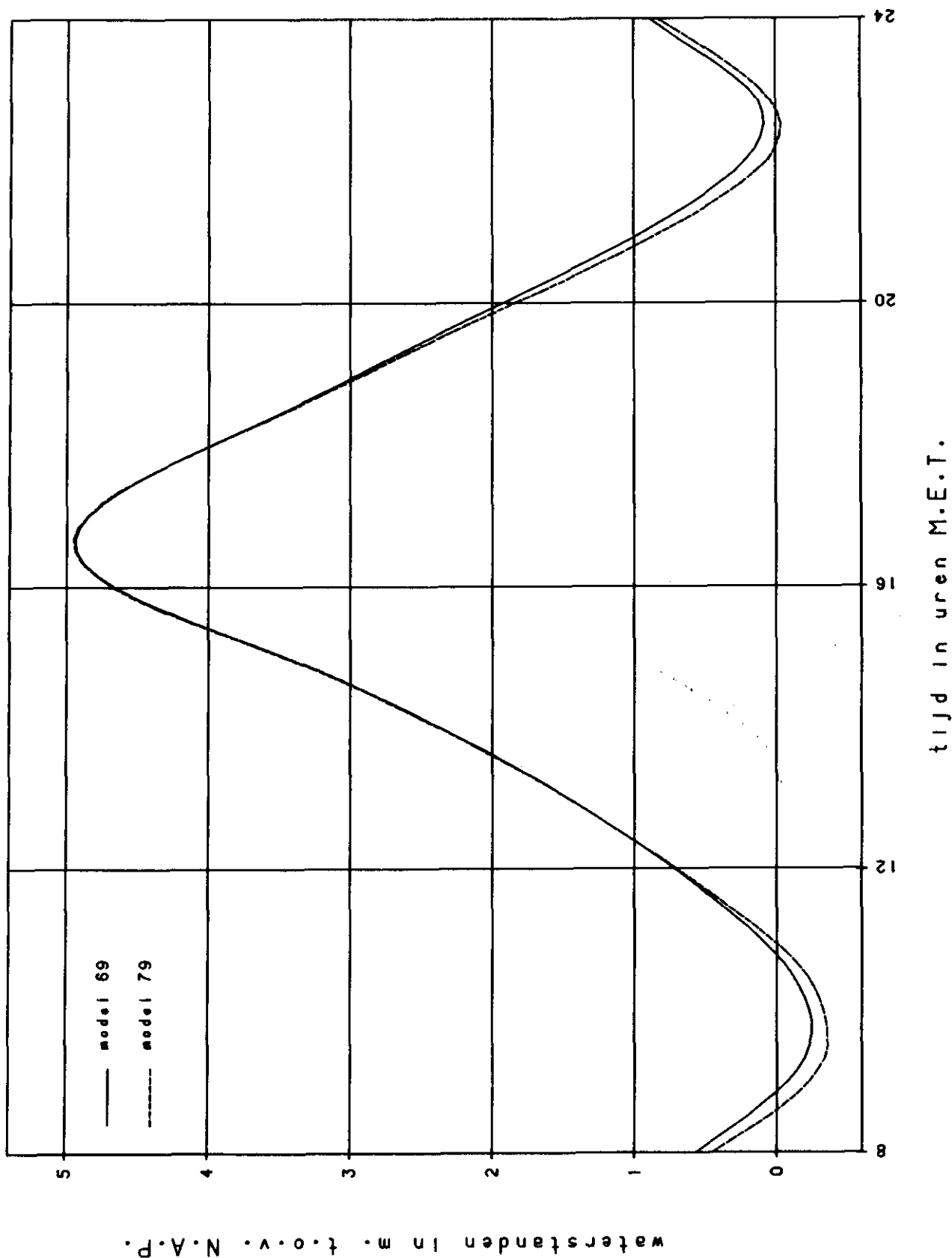
akk. *W*

bijl. 3

schaal

A1

nr. 81.705



rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde
getijkrommen Bath dd 760103

get.

gec.

gez.

akk.

20

2

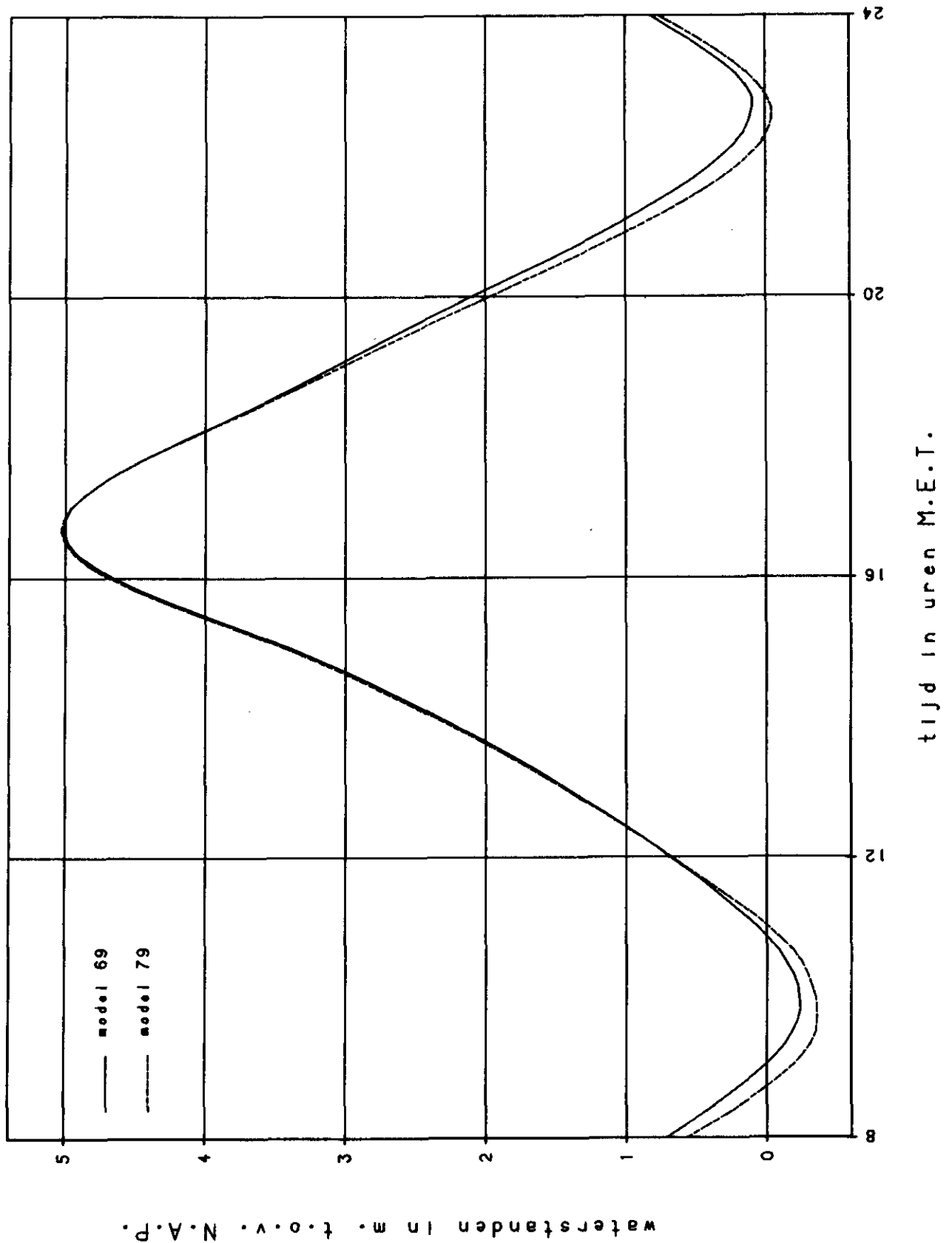
20/1

schaal

A1

nr. 81.706

bijl. 4

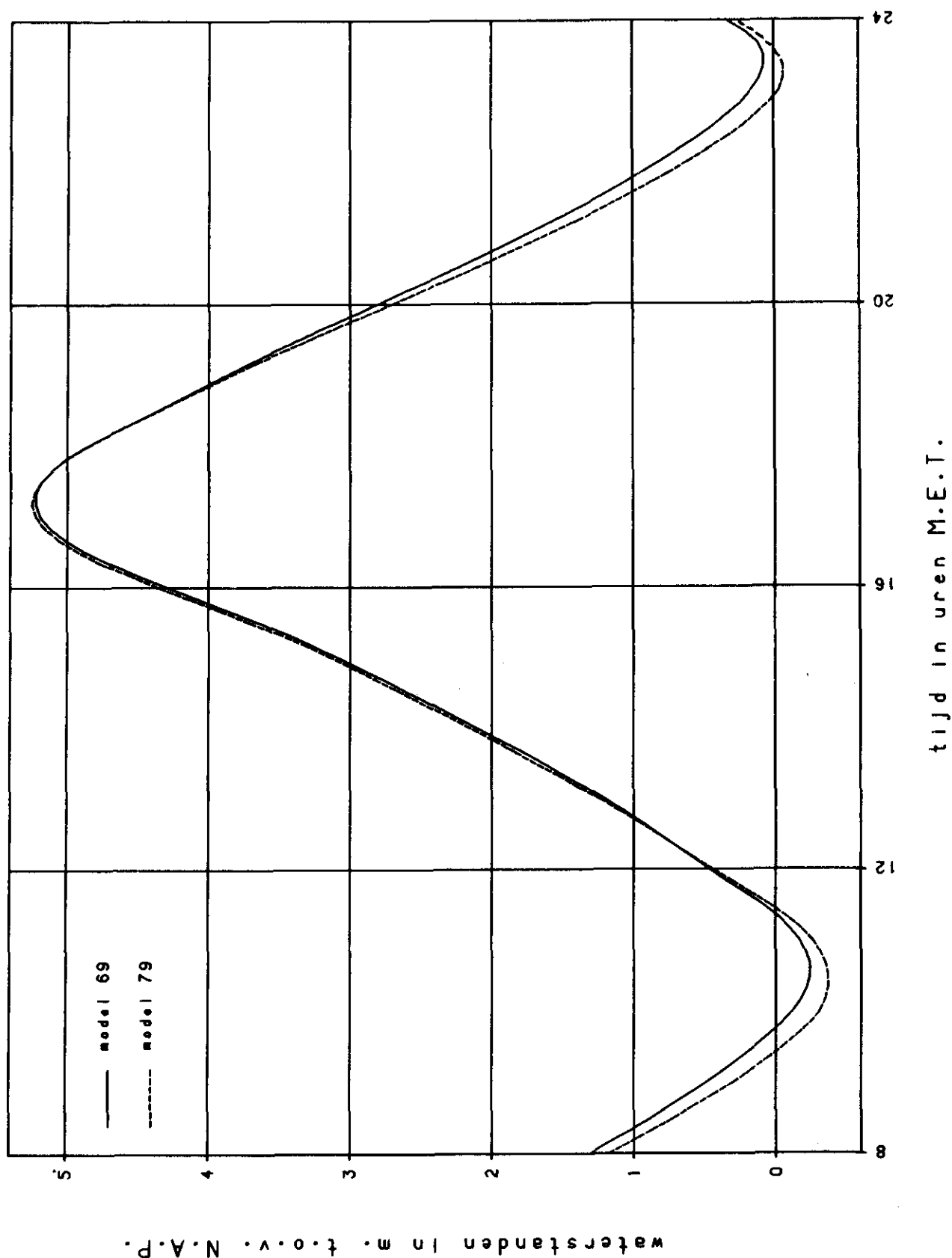


rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde
getijkrommen Prosper dd 760103

get.		bijl. 5	
gec.	<i>[handwritten]</i>		
gez.	<i>[handwritten]</i>	schaal	
akk.	<i>[handwritten]</i>	A1	nr. 81.707



rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde

getijkkrommen Antwerpen dd 760103

get.

gec.

gez.

akk.

D

L

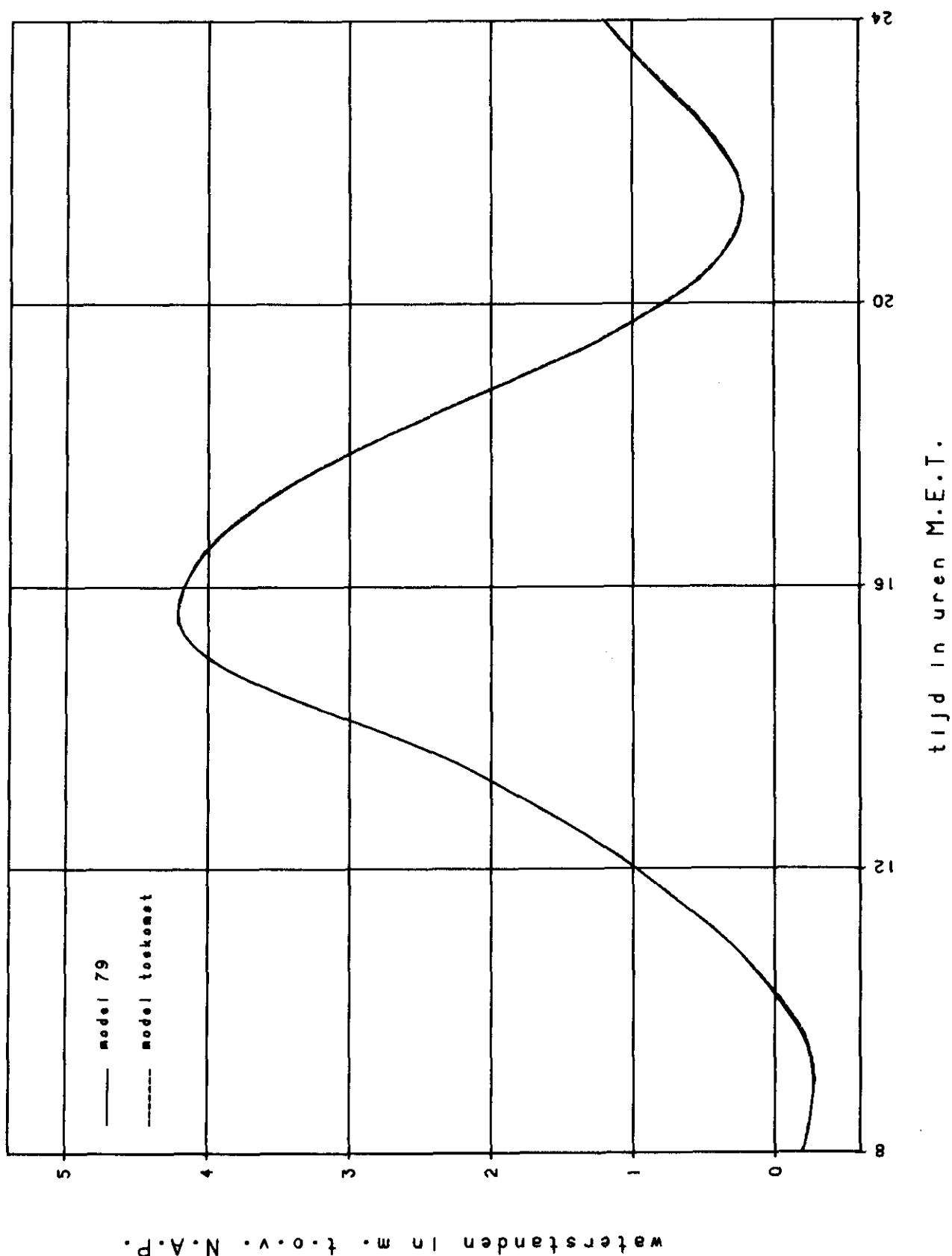
dh

bijl.6

schaal

A1

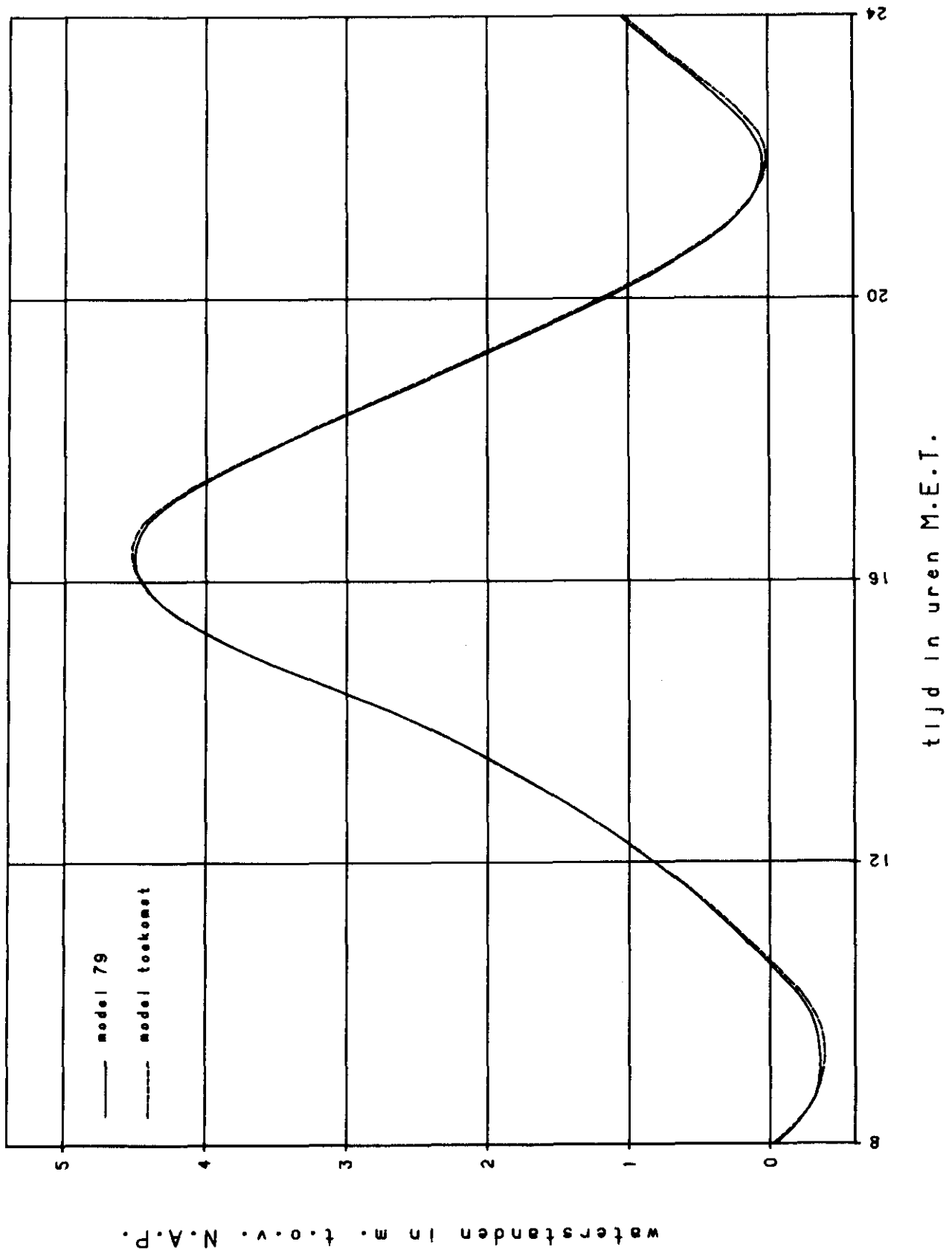
nr.81.708


rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vissingen

westerschelde
getijkrommen Terneuzen dd 760103

get.		bijl. 7	
gec.	D		
gez.	L	schaal	
akk.	akk.	A1	nr. 81.709



rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde

getijkrommen Hansweert dd 760103

get.

gez.

akk.

2

L

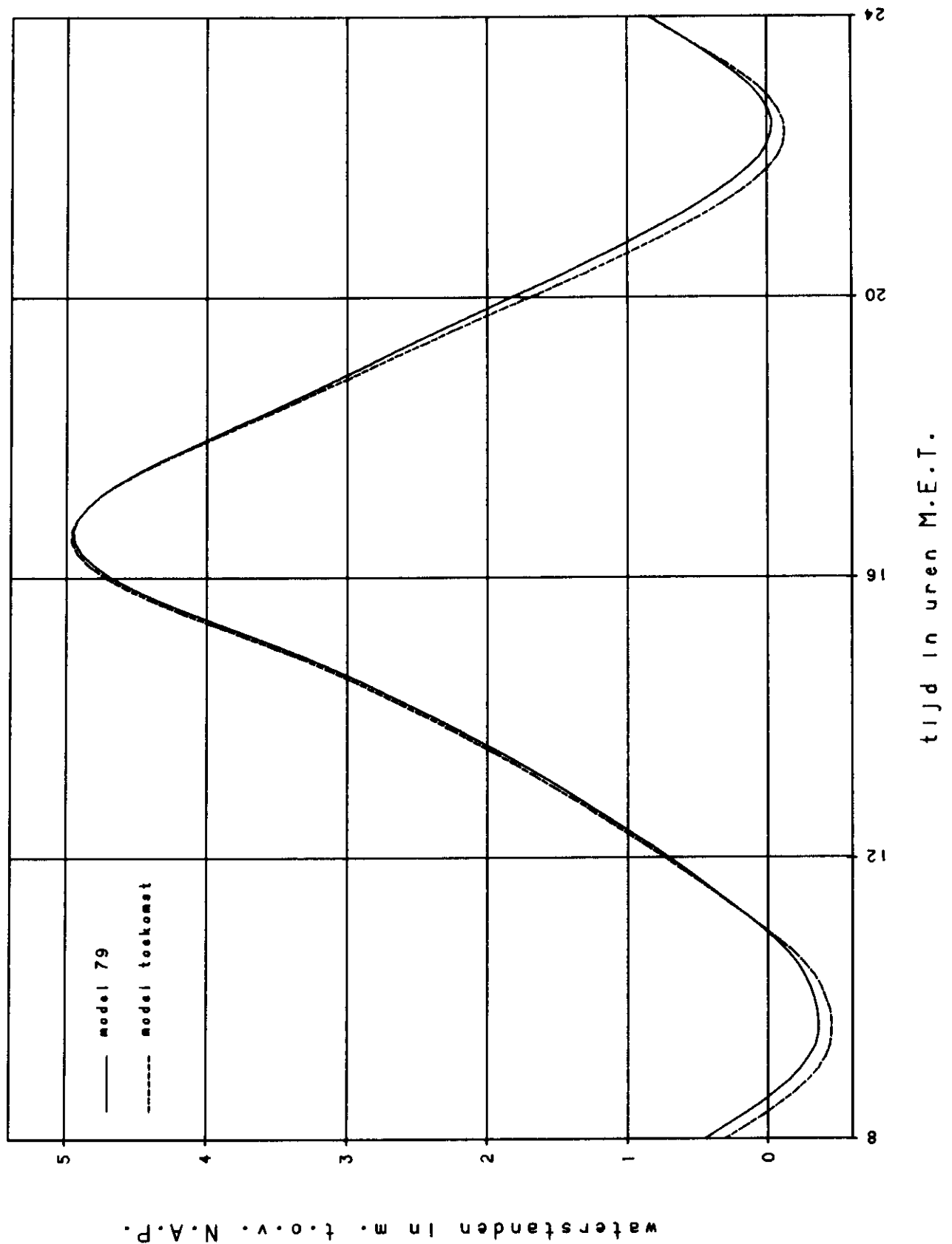
akk.

schaal

A1

nr. 81-710

bijl. 8


rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde
getijkrommen Bath dd 760103

get.

gec.

gez.

akk.

D

L

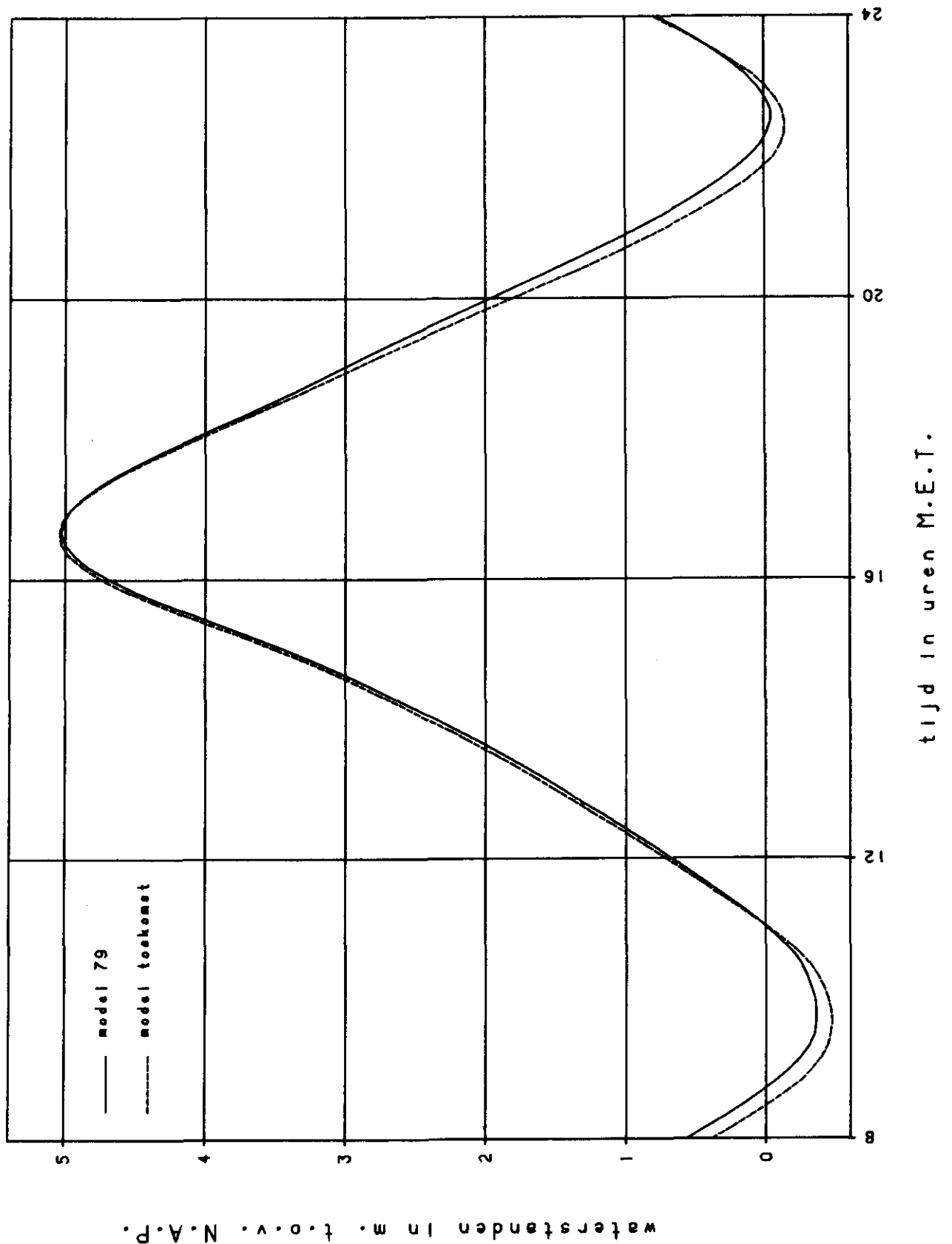
M

schaal

A1

nr.81.711

bijl. 9

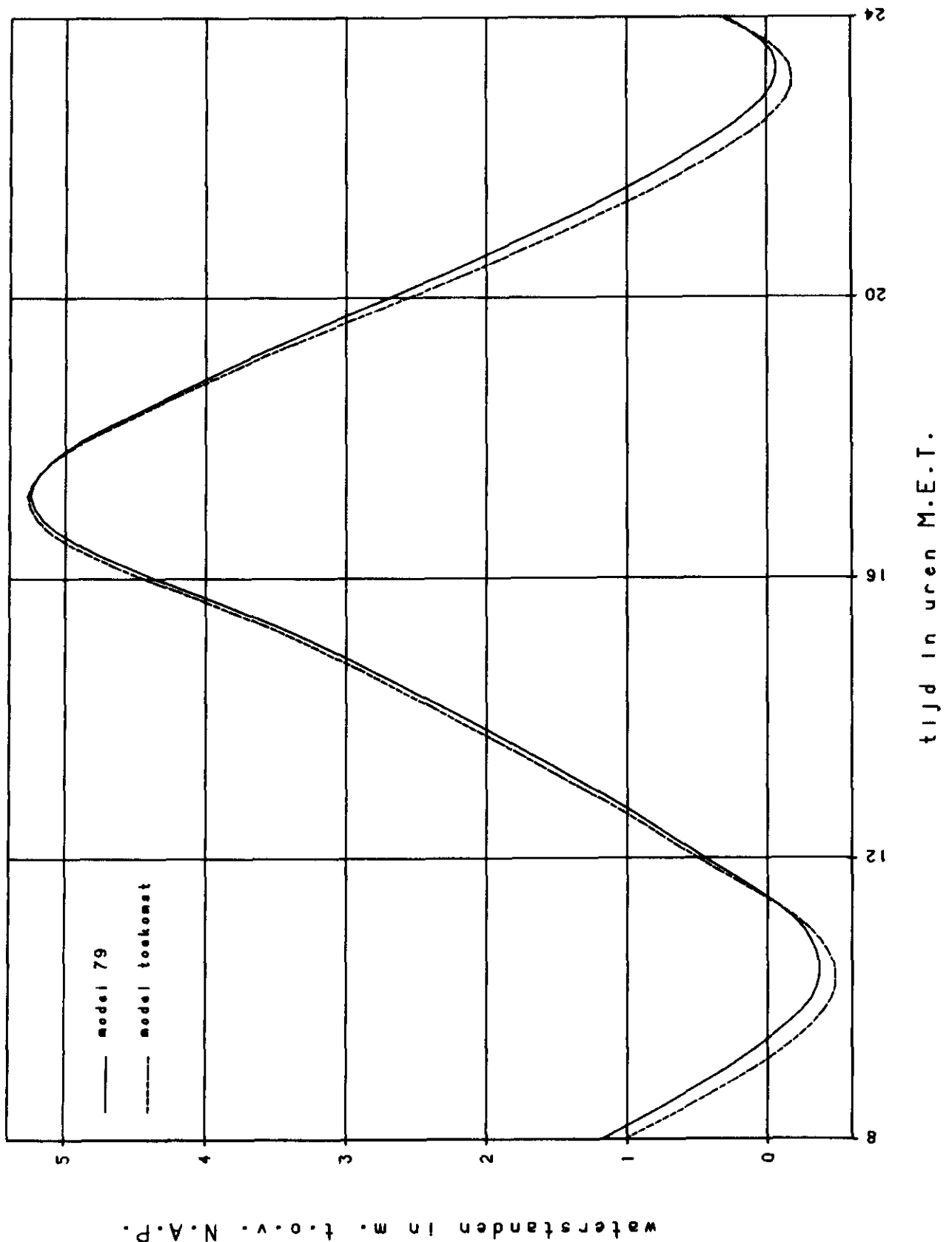


rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde
getijkrommen Prosper dd 760103

get.		bijl. 10
gec.	<i>D</i>	
gez.	<i>L</i>	schaal
akk.	<i>ak</i>	A1 nr. 81.712


rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

get.

bijl. 11

gec.

D

gez.

d

schaal

westerschelde

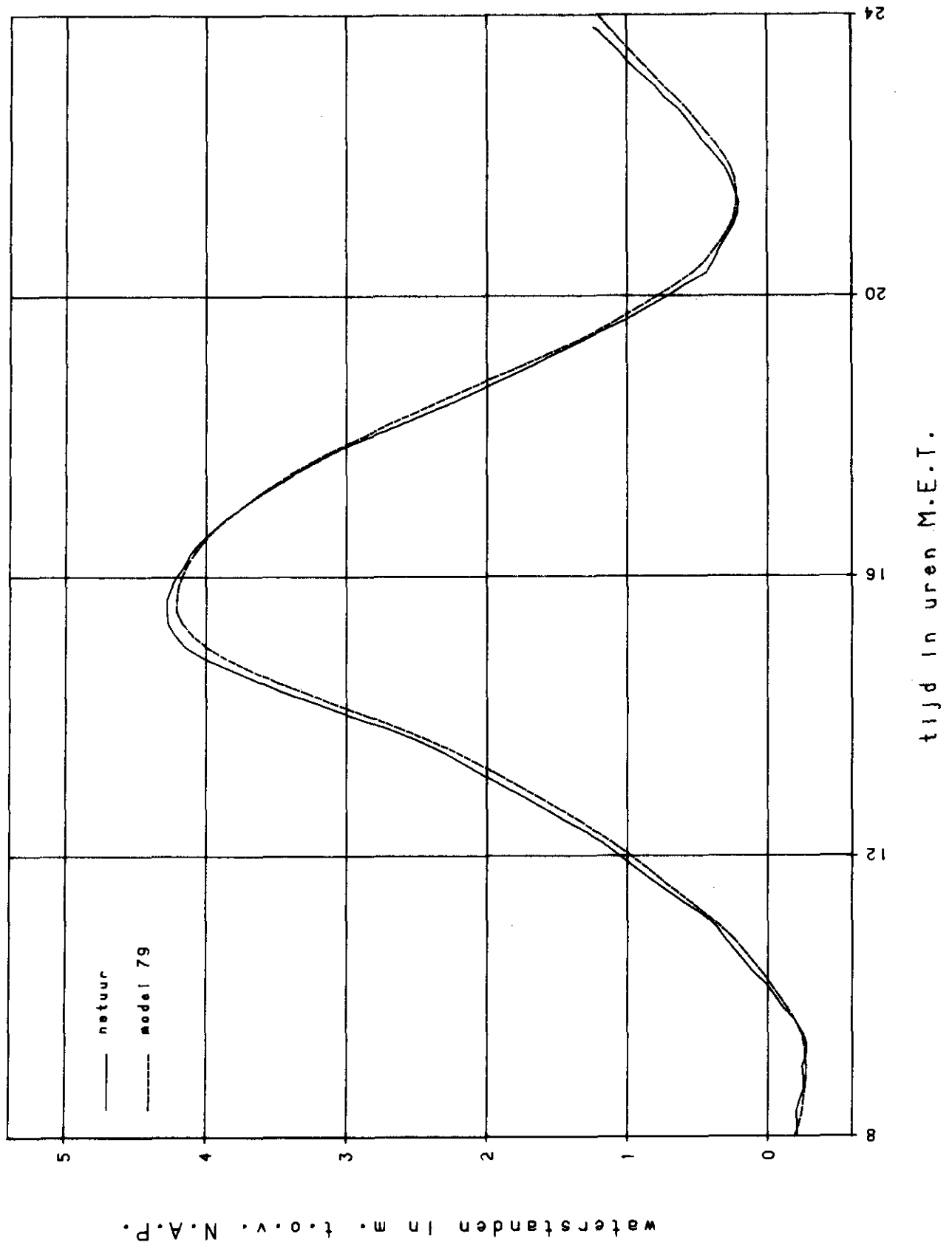
getijkrommen Antwerpen dd 760103

akk.

M

A 1

nr. 81.713


rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vliissingen

westerschelde

getijkrommen Terneuzen dd 760103

get.

gez.

akk.

D

d

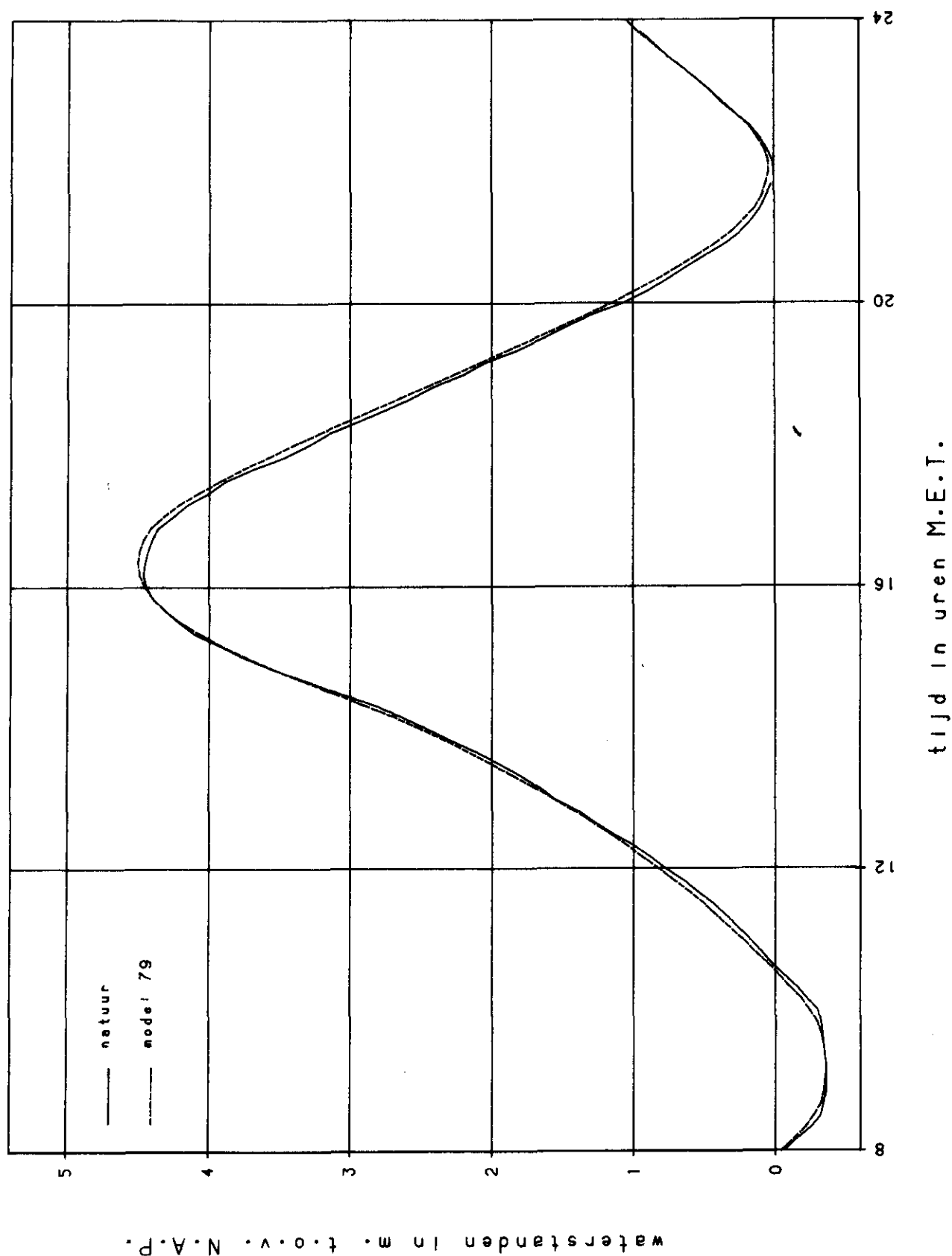
akk.

schaal

A1

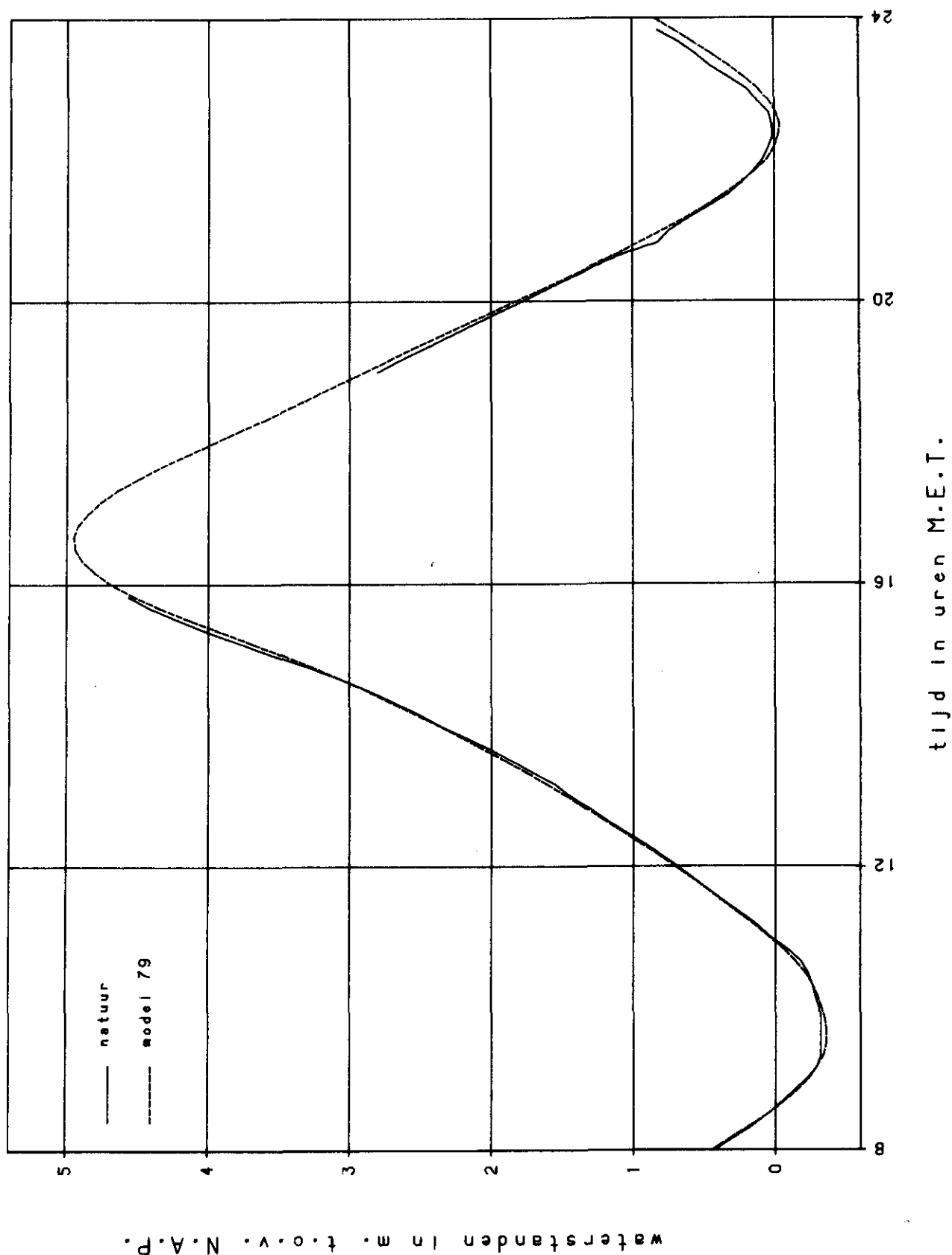
nr. 82.194

bijl. 12



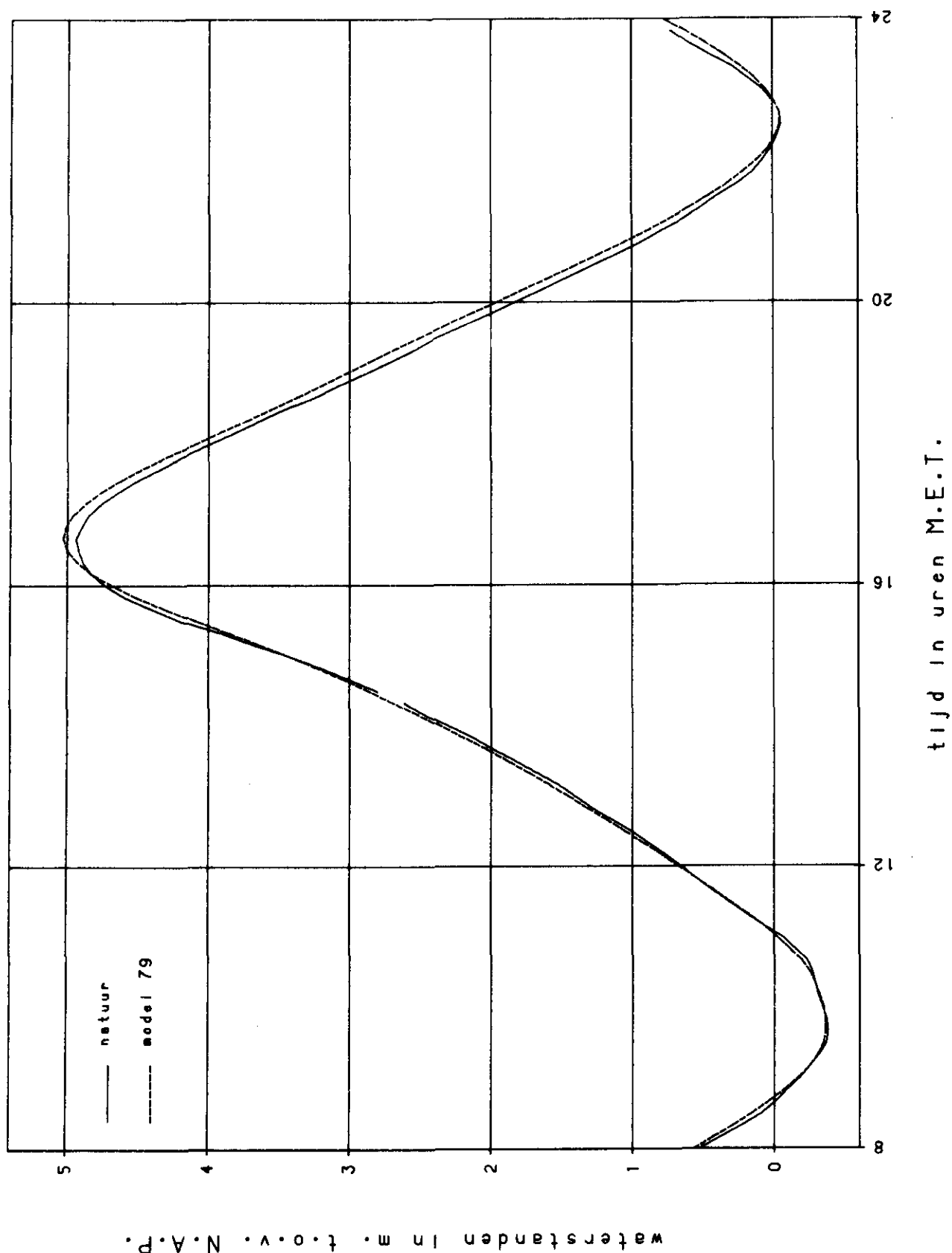
rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliissingen	get.		bijl. 13	
	gec.	D		
	gez.	a	schaal	
	akk.	all	A1	nr. 82.195

westerschelde
getijkkrommen Hansweert dd 760103



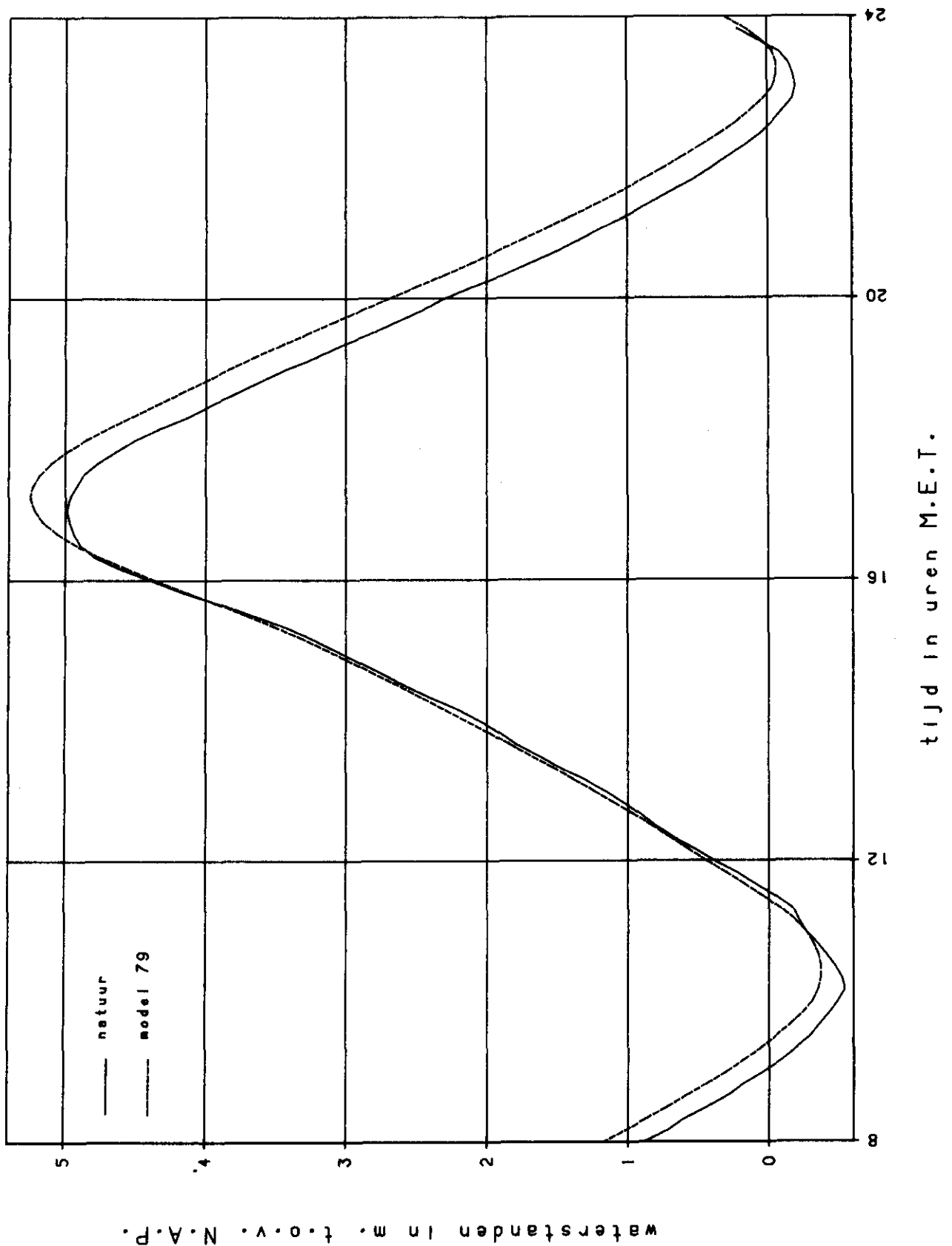
rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliissingen	get.		bijl. 14	
	gec.	<i>D</i>		
	gez.	<i>L</i>	schaal	
	akk.	<i>Alh</i>	A1	nr. 82.196

westerschelde
getijkrommen Bath dd 760103



rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst vliissingen	get.		bijl.15	
	gec.	2		
	gez.	d	schaal	
	akk.	WV	A1	nr. 82.197

westerschelde
getijkrommen Prosper dd 760103


rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging
district kust en zee - adviesdienst vlissingen

westerschelde
getijkrommen Antwerpen dd 760103

get.		bijl. 16	
gec.	<i>D</i>		
gez.	<i>d</i>	schaal	
akk.	<i>mm</i>	A1	nr. 82.198