

Aan  
P.Roelse

Van	Doorkiesnummer
T. Walhout	0118-672231
Datum	Bijlage(n)
4 maart 1997	diverse
Nummer	Project
RIKZ/AB-97.849x	Kustadv
Onderwerp	
Toepassing DUROSTA in glooiingsproblematiek Westerschelde	

## 1. Inleiding

Dit werkdocument presenteert een vooronderzoek dat is uitgevoerd in verband met de vraag of er ontgrondingskuilen kunnen ontstaan bij de Westerscheldedijken onder de hydraulische omstandigheden die gelden voor de toetsing van de glooiingen langs de Westerschelde. Hierbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma DUROSTA<sup>1</sup>. De toepassing daarvan veronderstelt de aanwezigheid van een voorland van zand zodat de toepasbaarheid voor de Westerschelde beperkingen zal hebben.

Dit vooronderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van de aanpassingen aan de glooiingen als voortvloeiende van de recent uitgevoerde toetsing. Het is een eerste verkenning met als uitgangspunt de hydraulische randvoorwaarden die gelden bij Borssele in vak 023 en een geschematiseerd dwarsprofiel.

## 2. Aanpak

Voor het berekenen van ontgrondingskuilen in situaties zoals de onderhavige, is DUROSTA - ondanks de beperkingen - het meest geëigende instrumentarium. DUROSTA is ontwikkeld voor het maken van afslagberekeningen van een zandige kust (strand en duin). Doordat het programma ook geschikt is voor een zandige kust met een duinvoetverdediging is het ook toepasbaar voor situaties met een dijk en een zandige oever. Een beperking bij het eventueel toepassen ervan voor de hele Westerschelde is dat het voorland vaak niet zandig is.

---

Noot 1 DUROSTA is een tijdsafhankelijk dwarstransportprogramma voor het berekenen van de profielontwikkeling van duin en strand onder invloed van (scheve) golfaanval en langsstroomgradiënten tijdens stormvloedomstandigheden. Het kan ook de profielontwikkeling berekenen in het geval van een verdedigd duin.

Als het zover komt dat er een gericht advies wordt gevraagd dan zal aan de hand van de bodemsamenstelling moeten worden beoordeeld wat de waarde van een eventuele DUROSTA berekening is.

Dan zijn tevens exacte gegevens nodig van:

- \*het plaatselijke bodemprofiel inclusief het verdedigingsprofiel
- \*de hydraulische randvoorwaarden: getijverloop, maximum waterstand, golfhoogte, golfperiode en golfinvalshoek.

In dit (voor)onderzoek ontbreken deze gegevens voor een deel (nog). Er zijn daarom een zestiental berekeningen uitgevoerd met een standaardprofiel en diverse variaties in de programma-instelling en de invoerparameters. Zodoende krijgen we een beeld van de gevoeligheid van de ontgrondingsdiepte voor diverse parameters.

De volgende variabelen zijn beschouwd:

- \* vier verschillende instellingen van het rekenrooster
- \* een gemiddelde korreldiameter van het voorland  $D_{50}$  van 100, 150 en 200 $\mu$ m
- \* een golfinvalshoek van  $0^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ ,  $40^{\circ}$  en  $60^{\circ}$
- \* een maximum waterstand van NAP +4,55m en NAP +4,35m

### 3. Gegevensinvoer

Op bijlage 1 staat de gegevensinvoer van het standaardgeval: file KUIL1. In tabel 1, pagina 7, kolom 2 t/m 15 staan in dezelfde volgorde maar dan horizontaal de invoergegevens van de file's KUIL1..KUIL16. Vier invoergegevens c.q. -reeksen van bijlage 1 staan niet in tabel 1. Dat zijn:

\*  $W_{sed}$

Dat is de valsnelheid van het sediment met de korreldiameter  $D_{sed}$  of  $D_{50}$ . Deze wordt door het programma berekend vanuit de opgegeven korreldiameter en is daar dus aan gekoppeld en derhalve niet apart vermeld.

\*  $Z_{(x)}$

Dit is een reeks  $Y(x)$  waarden van het bodemprofiel en het verdedigingsprofiel.

\* Getij

Deze  $Y(x)$  waarden geven het verloop weer van het astronomisch getij.

\* Opzet

Deze  $Y(x)$  waarden geven het verloop weer van de windopzet.

De drie laatste reeksen zijn in alle berekeningen hetzelfde en kunnen ook niet in de tabel worden weergegeven.

Hieronder volgt per kolom een toelichting op de gegevens.

Kolom 1. *Filenaam.* (filecode c:\alg\kustadv\zbevlant)

De file's KUIL1..KUIL4 zijn berekeningen met als variabele het rekenrooster. In kolom 7 (zie toelichting hierna) staat welk rekenrooster is toegepast: a, b, c of d.

De groepen file's KUIL5..KUIL8 en KUIL9..KUIL12 zijn kopieën van KUIL1..KUIL4.

Kolom 2.  $D_{50}$ , *gemiddelde korreldiameter van het bodemmateriaal*

De ondergrens die voor de  $D_{50}$  waarde is aangehouden is 100 $\mu$ m (KUIL1..KUIL4)

Als bovengrens is aangehouden 200 mu (KUIL9..KUIL12) en als tussenwaarde 150 mu (KUIL5..KUIL8).

Omdat uit ervaring is gebleken dat de uitkomsten gevoelig zijn voor de  $D_{50}$  waarde, zijn de berekeningen met de rekenrooster a, b, c en d, herhaald voor de  $D_{50}$  waarden 100um, 150um en 200um.

Kolom 3 en 4.  $\delta T_{max}$  en  $\delta Z_{max}$ , maximale rekentijdstap en maximale bodemverandering per rekentijdstap

De weergegeven instellingen voor  $\delta T_{max}$  en  $\delta Z_{max}$  zijn voor alle runs gelijk. Het zijn voor aanbevolen standaardinstellingen.

Kolom 5 en 6.  $X_k$  en  $R_k$ , kustlijnpositie en kromtestraal kustlijn

Met deze waarden parameters kan een situatie met een kromme kustlijn worden berekend. De kust is in deze studie recht verondersteld zodat overal 0 is ingevoerd.

Kolom 7.  $\delta X(x)$ , rekenrooster; bepaalt rekeninterval (in de plaats)

Het rekenrooster verdeelt het te berekenen profiel vertikaal in stukjes. Deze vormen een rekencel. Op de bladen na bijlage 2 met het opschrift file C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL1.res t/m KUIL16.res, zijn die stukjes te zien op de bovenste horizontale kaderlijn van de grafiek. Het wordt aanbevolen het rooster te verfijnen op de plaatsen waar erosie wordt verwacht. In dit geval dus op de plaats waar een ontgrondingskuil wordt verwacht.

Omdat al snel bleek dat het hele voorland erodeerde is nooit een grof rooster toegepast.

In de eerste run is met **type a** gerekend. Dit is het zogenaamde **uniform rekenrooster**. Hierbij verdeelt het programma de horizontale as in 100 gelijke stukjes van 2m. Dit leverde een onwaarschijnlijk diepe ontgrondingskuil op van bijna 6m. Deze verdeling is toen niet gebruikt maar aangepast naar 50 stappen van 4m.

De tweede run is berekend met een **niet uniform rekenrooster, type b**.

De stapgrootte is 10m. op het niet verharde deel van het profiel.

In derde berekening is deze stapgrootte gehalveerd tot 5m: **type c**

In de vierde is deze nog eens gehalveerd en in het gebied van de ontgrondingskuil verfijnd tot een stapgrootte van 1m: **type d**.

Kolom 8.  $\delta T(t)$ , begin- en eindtijd berekening en tussenstappen reken-uitvoer

Hier gaat het om de instelling van de gewenste rekentijd en tussen-uitvoer. De aangehouden rekentijd is steeds 30 uur, dus ruim twee getij-cyclie, en de momenten van een tussenuitvoer zijn gekozen op de tijdstippen van hoogwater,  $T=12,0u$  en  $T=24,5u$ . Deze instelling is in tabel 1 aangeduid als  $T_{12, 24,5, 30}$ .

Deze tijdstippen zijn gekozen omdat het programma dan de o.a. golfhoogte aan de dijkteen presenteert. Deze golfhoogte is een randvoorwaarde bij de toetsing van de glooiingen. Aan het eind van par. 4 wordt hierop teruggekomen.

Kolom 9.  $Z_{vd}(x)$ , verdedigingsprofiel

Er is vooralsnog één profiel voor de harde verdediging aangehouden. Het onderste punt bevindt zich op NAP -3m. Omdat de kleibekleding ook als harde verdediging kan worden aangemerkt, is het hele dijkbeloop van de

teen tot en met de kruin als harde verdediging ingevoerd.

Kolom 10.  $P_{max.}$ , *maximum hoogwaterpeil*

Dit is de maximum waterstand die in de rekenperiode wordt bereikt. Aangehouden is het **toetspeil** van NAP 4,55m in vak 023 zoals vermeld in lit. 1. In de laatste berekening (KUIL16) is dit verlaagd met 0,2m tot 4.35m.

$P_{max.}$  komt in bijlage 1 voor in de reeks  $Eta(t)$  bij  $T=12,0$  uur.

Kolom 11.  $H_s(t)$ , *significante golfhoogte*

Er is gerekend met een golfhoogte die variëert, afhankelijk van de waterstand. De ingevoerde golfhoogten zijn ontleend aan de studie naar de randvoorwaarden voor de Westerschelde en staan in bijlage 1, blad 2 onder  $H_{sig}$ . Als max. is 2.02m aangehouden. Dat is de waarde voor  $H_{sig}$  aan de dijkteen zoals die geldt voor de toetsing (lit. 1).

Doordat de in DUROSTA ingevoerde waarde voor de golfhoogte geldt voor het eerste rekenpunt en het programma zelf de golfhoogteverandering naar de kust toe berekent, volgt daaruit een  $H_{sig}$  aan de dijkteen die afwijkt van de toetsingswaarde van 2.02m.

Bij de resultaten in par. 4 wordt hierop verder ingegaan onder het kopje golfhoogte a.d. dijkteen

Kolom 12.  $T_{piek}(t)$ , *golfperiode*

Voor  $T_{piek}(t)$  is steeds 8,4s aangehouden omdat de gevoeligheid voor deze parameter gering is.

Kolom 13.  $Teta(t)$ , *golfinvalshoek t.o.v. loodlijn van het kustvak*

De invloed van de golfinvalshoek is berekend in de runs KUIL13, -14 en -15 waar als variant van KUIL1 een golfinvalshoek van  $20^0$ ,  $40^0$  en  $60^0$  is toegepast.

Kolom 14 en 15.  $U_y(t)$  en  $\delta U_y \delta Y(t)$ , *snelheid en snelheidsgradiënt van de langsstroom in het 1<sup>e</sup> rekenpunt*

Er is niet gerekend met langsstroom zodat deze parameters op 0 zijn gesteld.

#### 4. Resultaten

De profielveranderingen die na een storm zijn berekend zijn gepresenteerd in de 16 dwarsprofielen na bijlage 2 met het opschrift file C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL1.res tot KUIL16.res.

Te zien is dat in alle gevallen het hele voorland afneemt en dat zich bij de teen van de glooiing een ontgrondingskuil ontwikkeld.

Voor een eenduidige beoordeling en onderlinge vergelijkbaarheid van het effect van de verschillende variabelen, is de ontgrondingsdiepte als maat genomen. De berekende waarden staan in het vervolg van tabel 1, pagina 8, kolom 16.

In de figuren A t/m D op bijlage 2 zijn de ontgrondingsniveau's in beeld gebracht. Voor een goede vergelijkbaarheid is de verticale schaal hetzelfde gehouden.

Het model DUROSTA berekent de ontgrondingsdiepte t.o.v. het beginniveau. Hier is dat NAP zodat de getallen ook kunnen worden gelezen als diepten t.o.v. NAP.

Hieronder wordt per variabele het resultaat beschreven.

#### rekenrooster

De invloed van de vier verschillende rekenroosters zien we bij de drie verschillende  $D_{50}$  waarden in de runs KUIL1..-4, KUIL5..-8 en KUIL9..-12.

In het eerste blok, KUIL1..-4 ( $D_{50} = 100$  mu), is de spreiding in de kuildiepte 23 cm.

In het tweede blok, KUIL5..-8 ( $D_{50} = 200$  mu), zit een uitschieter bij KUIL7 waardoor de spreiding 41 cm bedraagt. Bij weglating hiervan is de spreiding maar 9 cm.

In het derde blok, KUIL9..-12 ( $D_{50} = 150$  mu), is de spreiding 35 cm.

Met rekenrooster type a wordt de grootste c.q. bijna grootste ontgroning berekend en geeft dus het meest ongunstig beeld.

#### gemiddelde korreldiameter $D_{50}$

De invloed van de grootte van  $D_{50}$  is in figuur B uitgebeeld. Hier is rekenrooster type a gebruikt.

De ontgroning neemt vrijwel lineair af met een toenemende korrelgrootte.

#### invalshoek Teta

De invloed van een veranderende invalshoek Teta, eveneens met rekenrooster type a, is te zien in figuur C.

De ontgroning neemt sterker af naarmate de invalshoek meer afwijkt van  $0^{\circ}$ .

#### maximum waterstand

Tenslotte is in figuur D de invloed van een 2dm lagere hoogwaterstand weergegeven. De aangehouden verlaging is maar 20cm.

Gevoelsmatig is die 2dm nog net verantwoord zonder de golfhoogte aan te hoeven passen. De berekende kuildiepte is ruim 30cm groter dan bij een 20cm hogere waterstand. De hoogste waterstand veroorzaakt dus niet vanzelfsprekend de grootste ontgroning.

#### golfhoogte a.d. dijkteen

In de kolommen 17 en 18 staat de door DUROSTA berekende golfhoogte aan de teen van de dijk op het tijdstip van het eerste en tweede hoogwater. Dat is na een rekentijd van 12 resp. 24,5 uur en met een startwaarde van 2,02m.

Met uitzondering van run KUIL15 is de golfhoogte aan de dijkteen hoger dan de startwaarde van 2,02m. Dit houdt in dat met uitzondering van deze run, de ontgrondingsdiepte iets is overschat. In de overige gevallen is de spreiding gering zodat de onderlinge vergelijkbaarheid geen geweld wordt aangedaan.

Voor een nauwkeuriger prognose van de ontgrondingsdiepte zou een zodanige startwaarde voor de golfhoogte in DUROSTA moeten worden ingevoerd dat het programma een  $H_s$  aan de dijkteen van 2,02m berekent. Dit kan niet automatisch en dat zou dus in een iteratief proces moeten gebeuren.

### 5. Samenvatting en conclusies

Voor dijken met een voorland van zand kunnen berekeningen worden gedaan naar het ontstaan van ontgrondingskuilen met het model DUROSTA.

Naarmate het erosie- en sedimentatiegedrag van het bodemmateriaal van

het voorland afwijkt van dat van zand, wordt de betrouwbaarheid van de berekeningen minder.

Uit de berekeningen die in het kader van dit vooronderzoek zijn gedaan volgt dat zich onder bepaalde omstandigheden een ontgrondingskuil aan de teen van de dijk kan ontwikkelen van ca. 2,5m.

De gemiddelde korreldiameter van het bodemmateriaal, de  $D_{50}$  waarde, heeft veel invloed op de ontwikkeling van de ontgrondingskuil aan de teen van de dijk. Op dit moment zijn er weinig gegevens van de bodemsamenstelling beschikbaar.

De gegevens van grondonderzoeken waarover de Waterschappen beschikken gaan over de bodemopbouw en -samenstelling en -weerstand maar ze bevatten geen textuurgegevens.

Op het gebied van de bodemsamenstelling is er dus mogelijk een groot kennistekort.

De golfinvalshoek is ook een belangrijke parameter, maar die kan voor alle voorkomende rekegevallen exact worden bepaald.

De hoogste waterstand veroorzaakt niet vanzelfsprekend de grootste ontgrondingskuil. Bij een vervolgonderzoek zal ook aan dit aspect aandacht moeten worden gegeven.

#### Literatuur

1. Hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen, RIKZ, RIZA, DWW, september 1996.

Tabel 1. Invoergegevens (pag. 7) en resultaten (pag. 8) DUROSTA berekeningen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
file	D <sub>90</sub> (mm)	δT <sub>max</sub> (u)	δZ <sub>max</sub> (m)	X <sub>k</sub> (m)	R <sub>k</sub> (m)	δX(x) (type)	δT(t) (type)	Z <sub>vd</sub> (x) (type)	I <sub>max</sub> (m+NAP)	H <sub>i</sub> (t) (m)	T <sub>pick</sub> (t) (s)	Teta(t) (°)	U <sub>y</sub> (t) (m/s)	δU <sub>y</sub> δY(t) (m/s/m)
KU1L1	100	.250	.100	0	0	a	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L2	100	.250	.100	0	0	b	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L3	100	.250	.100	0	0	c	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L4	100	.250	.100	0	0	d	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L5	200	.250	.100	0	0	a	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L6	200	.250	.100	0	0	b	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L7	200	.250	.100	0	0	c	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L8	200	.250	.100	0	0	d	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L9	150	.250	.100	0	0	a	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L10	150	.250	.100	0	0	b	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L11	150	.250	.100	0	0	c	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L12	150	.250	.100	0	0	d	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	0	0	0
KU1L13	100	.250	.100	0	0	a	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	20	0	0
KU1L14	100	.250	.100	0	0	a	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	40	0	0
KU1L15	100	.250	.100	0	0	a	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,55	Var.	8,4	60	0	0
KU1L16	100	.250	.100	0	0	a	T <sub>12.2x5.30</sub>	A	4,35	Var.	8,4	0	0	0

Tabel 1 vervolg

1	16	17	18
file	ontgron- dingsniveau (m)	H, aan de dij- kteen, 1 <sup>o</sup> HW (m)	H, aan de dij- kteen, 2 <sup>o</sup> HW (m)
KUIL1	-2,23	2,29	2,30
KUIL2	-1,99	2,28	2,29
KUIL3	-2,15	2,27	2,28
KUIL4	-2,00	2,27	2,28
KUIL5	-0,90	2,26	2,27
KUIL6	-0,81	2,26	2,26
KUIL7	-0,49	2,24	2,25
KUIL8	-0,86	2,24	2,25
KUIL9	-1,58	2,28	2,29
KUIL10	-1,60	2,28	2,28
KUIL11	-1,25	2,26	2,27
KUIL12	-1,27	2,26	2,27
KUIL13	-2,25	2,25	2,26
KUIL14	-2,00	2,10	2,10
KUIL15	-1,17	1,77	1,77
KUIL16	-2,55	2,31	2,32



Project : kustadv  
 Lokatie : Westerschelde  
 Situatie: raai algemeen

Dsed = .000100 [m]  
 Wsed = .008 [m/s]

dTmax = .250 [u]  
 dZmax = .100 [m]

Xkust = .000 [m]  
 Rkust = .000 [m]

dX(x) (n= 2)  
 .000 4.000 50 1  
 200.000 51

dT(t) (n= 5)  
 .000  
 12.000  
 24.500  
 30.000  
 30.000

Z(x) (n= 8)  

Y(x)	Y(x)	Y(x)	Y(x)
.000	-11.000	155.000	.000
5.000	-11.000	172.500	5.000
55.000	-1.000	182.500	5.500
			197.500
			200.000
			10.500
			10.500

Zvd(x) (n= 6)  

Y(x)	Y(x)	Y(x)
144.500	-3.000	182.500
155.000	.000	197.500
172.500	5.000	200.000
		5.500
		10.500
		10.500

Eta(t) (n= 62)  

Y(x)	Y(x)	Y(x)	Y(x)
.000	4.180	10.500	2.900
.500	4.080	11.000	3.700
1.000	3.840	11.500	4.320
1.500	3.470	12.000	4.550
2.000	3.100	12.500	4.480
2.500	2.510	13.000	4.210
3.000	1.880	13.500	3.930
3.500	1.350	14.000	3.680
4.000	.880	14.500	3.320
4.500	.430	15.000	2.760
5.000	-.020	15.500	2.130
5.500	-.170	16.000	1.570
6.000	-.280	16.500	1.190
6.500	-.230	17.000	.870
7.000	.050	17.500	.600
7.500	.380	18.000	.390
8.000	.780	18.500	.370
8.500	1.030	19.000	.510
9.000	1.310	19.500	.720
9.500	1.660	20.000	.920
10.000	2.100	20.500	1.160
			21.000
			21.500
			22.000
			22.500
			23.000
			23.500
			24.000
			24.500
			25.000
			25.500
			26.000
			26.500
			27.000
			27.500
			28.000
			28.500
			29.000
			29.500
			30.000
			30.500
			1.400
			1.720
			2.040
			2.480
			3.120
			3.870
			4.320
			4.410
			4.240
			3.930
			3.590
			3.250
			2.780
			2.090
			1.410
			.770
			.230
			-.210
			-.590
			-.810

Getij(t) (n= 62)  

Y(x)	Y(x)	Y(x)	Y(x)
.000	2.560	10.500	-.180
.500	2.320	11.000	1.190
1.000	2.030	11.500	2.190
1.500	1.780	12.000	2.720
2.000	1.490	12.500	2.700
2.500	1.080	13.000	2.420
3.000	.560	13.500	2.160
3.500	-.050	14.000	1.920
4.000	-.640	14.500	1.610
4.500	-1.130	15.000	1.170
5.000	-1.540	15.500	.610
5.500	-1.950	16.000	-.010
6.000	-2.290	16.500	-.580
6.500	-2.410	17.000	-1.040
7.000	-2.260	17.500	-1.430
7.500	-1.960	18.000	-1.790
8.000	-1.650	18.500	-2.020
8.500	-1.360	19.000	-1.990
9.000	-1.070	19.500	-1.740
9.500	-.820	20.000	-1.430
10.000	-.480	20.500	-1.150
			21.000
			21.500
			22.000
			22.500
			23.000
			23.500
			24.000
			24.500
			25.000
			25.500
			26.000
			26.500
			27.000
			27.500
			28.000
			28.500
			29.000
			29.500
			30.000
			30.500
			-.890
			-.680
			-.540
			-.300
			.330
			1.320
			2.210
			2.600
			2.490
			2.190
			1.920
			1.670
			1.320
			.850
			.260
			-.360
			-.910
			-1.350
			-1.710
			-1.920

Opzet(t) (n= 62)  

Y(x)	Y(x)	Y(x)
.000	1.620	10.500
		2.720
		21.000
		2.290

.500	1.760	11.000	2.510	21.500	2.400
1.000	1.810	11.500	2.130	22.000	2.580
1.500	1.690	12.000	1.830	22.500	2.780
2.000	1.610	12.500	1.780	23.000	2.790
2.500	1.430	13.000	1.790	23.500	2.550
3.000	1.320	13.500	1.770	24.000	2.110
3.500	1.400	14.000	1.760	24.500	1.810
4.000	1.520	14.500	1.710	25.000	1.750
4.500	1.560	15.000	1.590	25.500	1.740
5.000	1.520	15.500	1.520	26.000	1.670
5.500	1.780	16.000	1.580	26.500	1.580
6.000	2.010	16.500	1.770	27.000	1.460
6.500	2.180	17.000	1.910	27.500	1.240
7.000	2.310	17.500	2.030	28.000	1.150
7.500	2.340	18.000	2.180	28.500	1.130
8.000	2.430	18.500	2.390	29.000	1.140
8.500	2.390	19.000	2.500	29.500	1.140
9.000	2.380	19.500	2.460	30.000	1.120
9.500	2.480	20.000	2.350	30.500	1.110
10.000	2.580	20.500	2.310		

Hsig(t) (n= 22)

Y(x)	Y(x)	Y(x)	Y(x)		
.000	2.020	10.900	2.020	23.300	2.020
1.500	1.980	14.500	1.980	26.400	1.980
2.500	1.900	15.300	1.900	27.300	1.900
2.900	1.770	15.700	1.770	27.700	1.770
3.700	1.540	16.600	1.540	28.400	1.540
8.800	1.770	20.600	1.770	30.000	1.540
10.100	1.900	22.100	1.900		
10.300	1.980	22.600	1.980		

Tpiek(t) (n= 2)

Y(x)	Y(x)		
.000	8.400	30.000	8.400

Teta(t) (n= 2)

Y(x)	Y(x)		
.000	.000	30.000	.000

Uy(t) (n= 2)

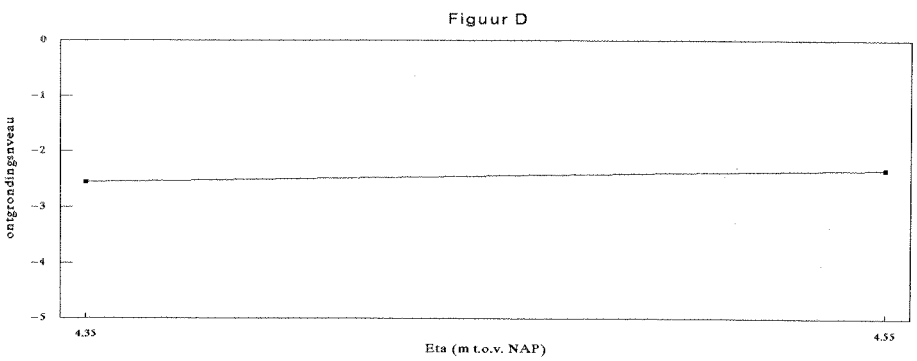
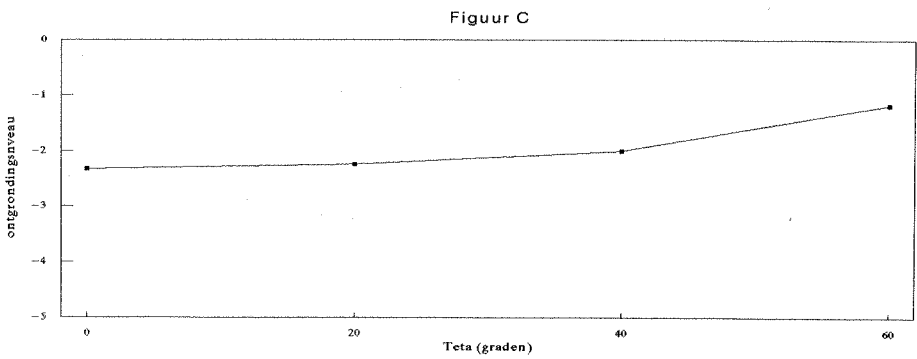
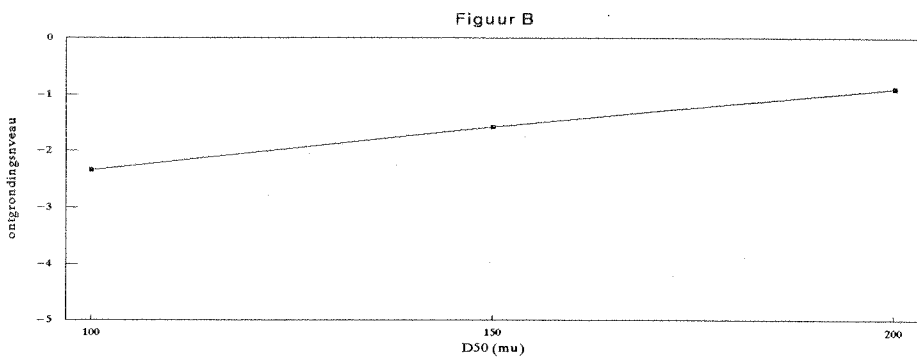
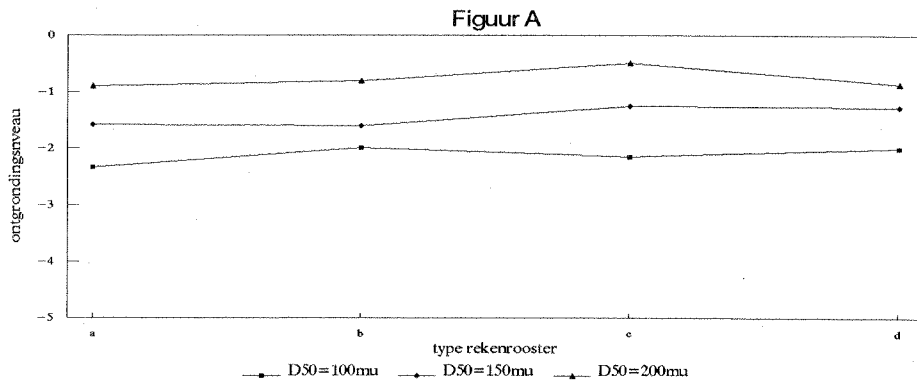
Y(x)	Y(x)		
.000	.000	30.000	.000

dJydY(t) (n= 2)

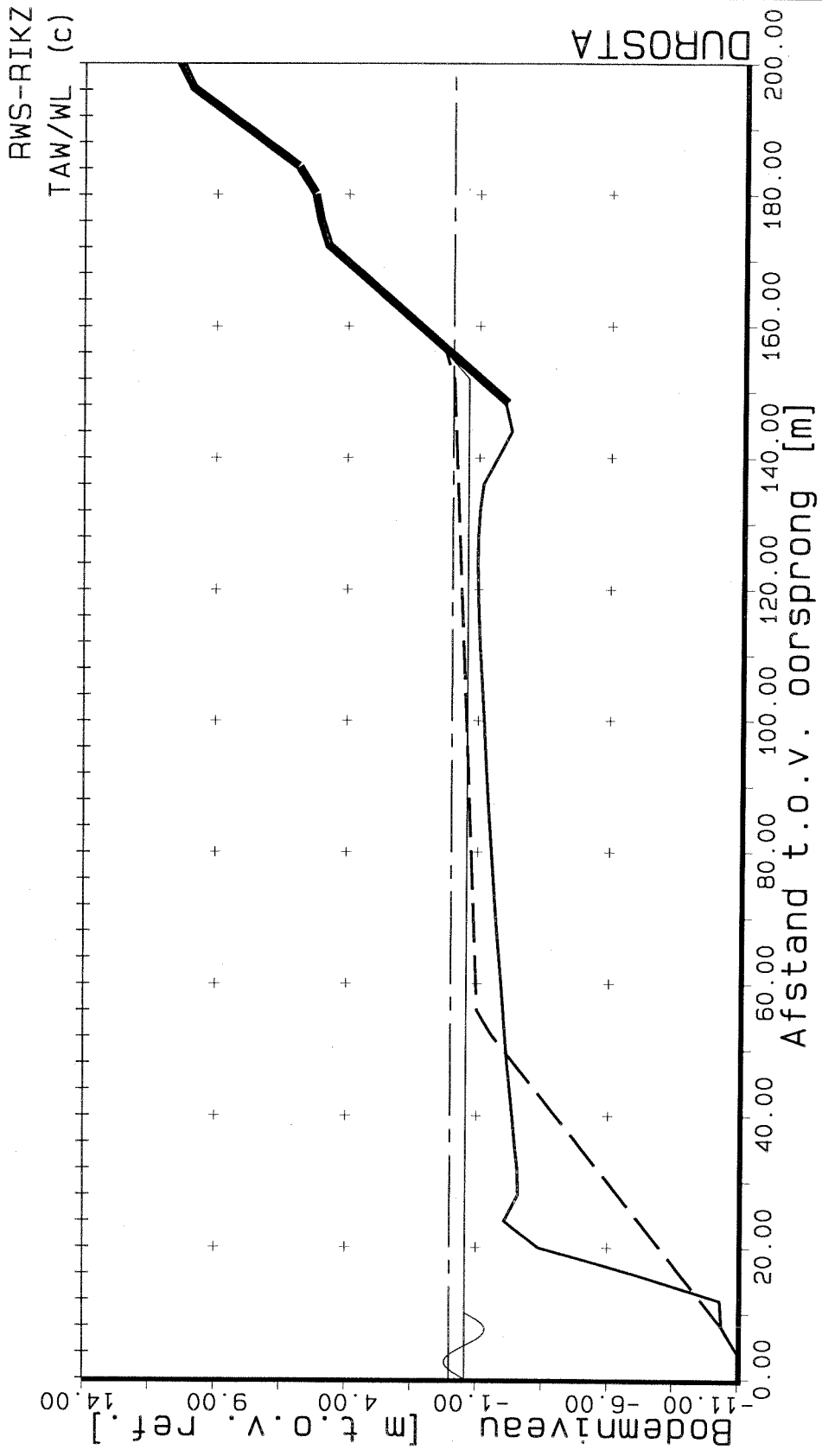
Y(x)	Y(x)		
.000	.000	30.000	.000

---

# Berekening ontgrondingsdiepte met DUROSTA

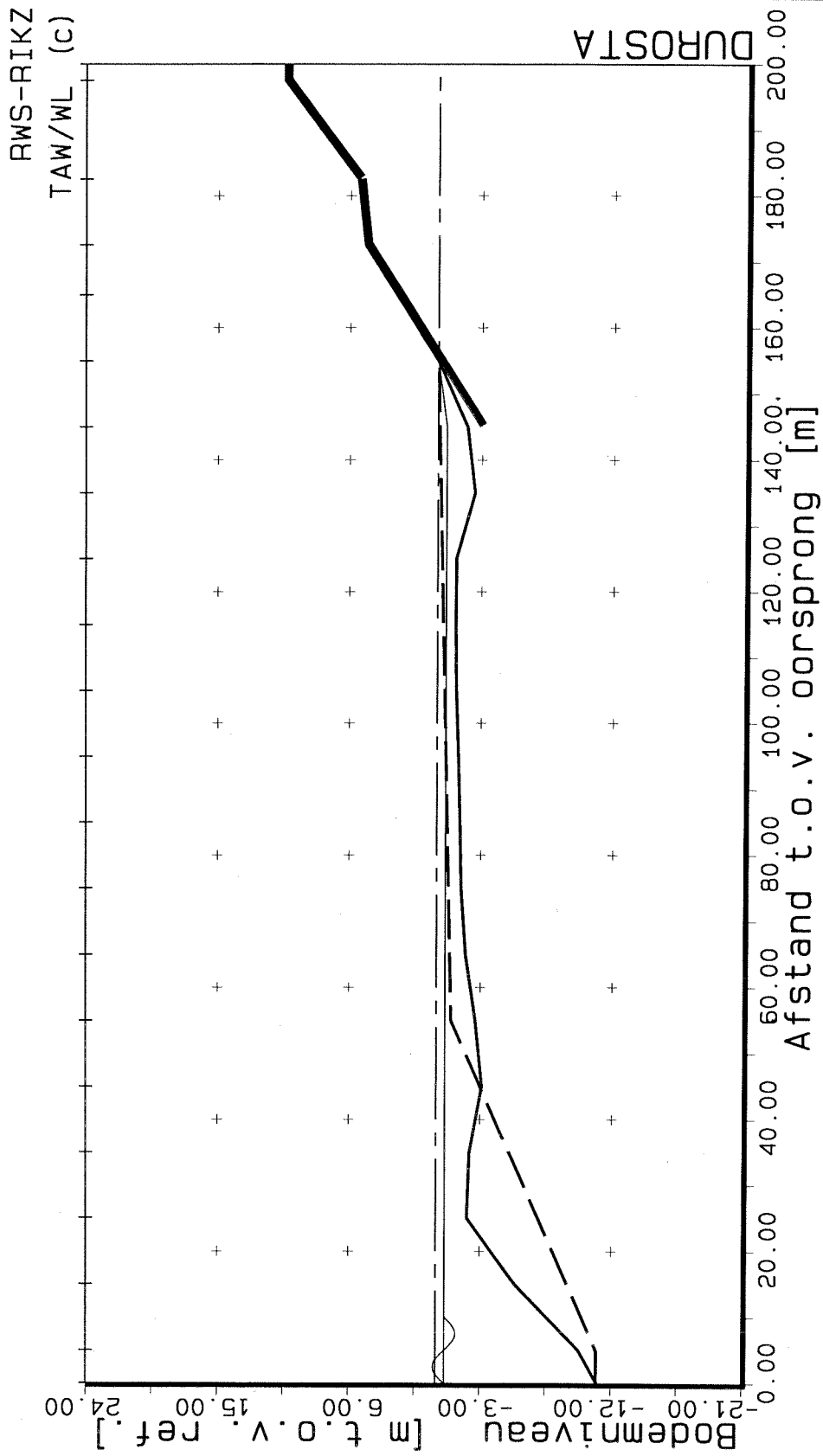


File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL1.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u]\Nr.= 295.



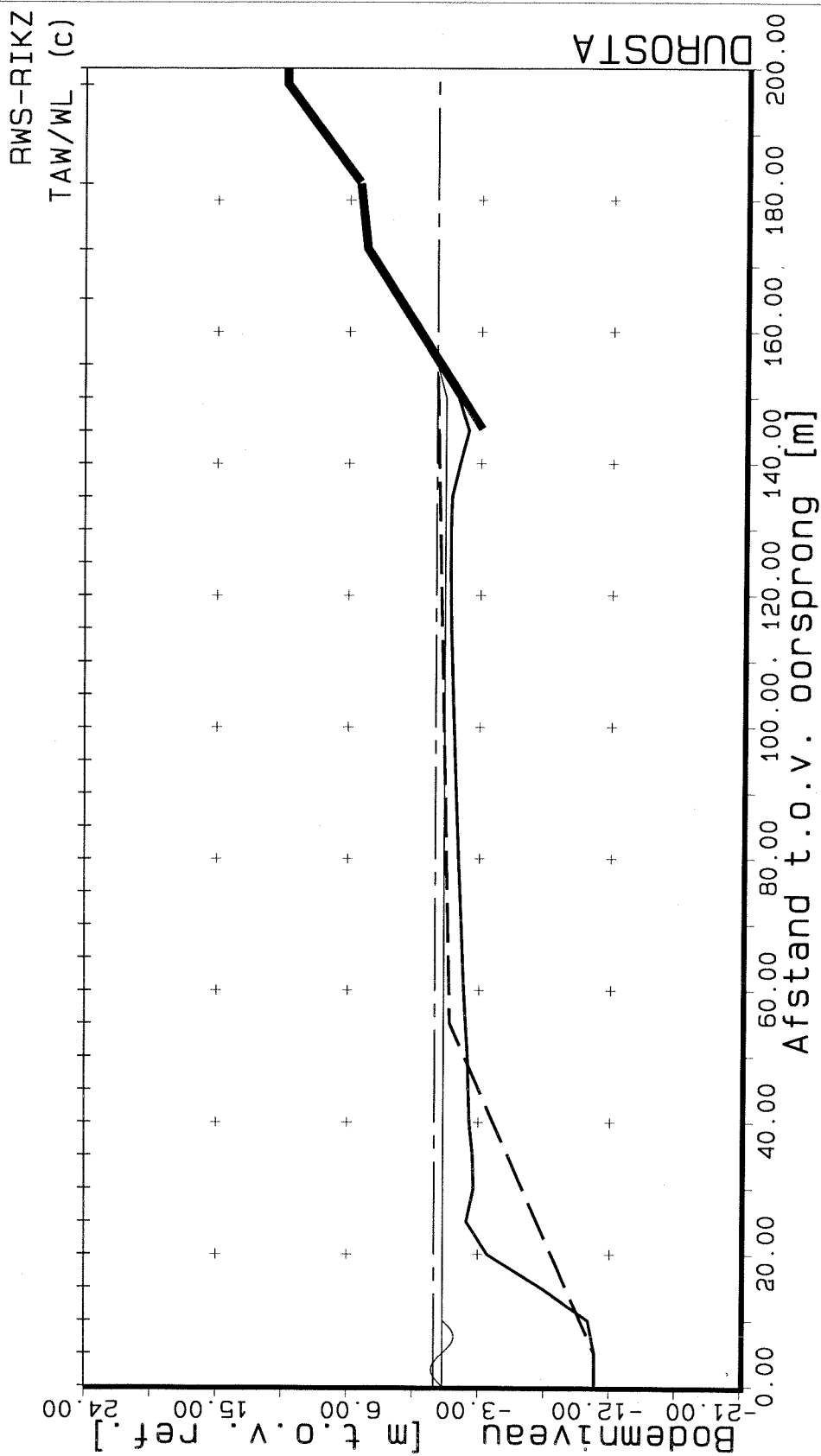
niet uniform rekenrooster; interval 5m

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL2.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u]\Nr.= 272.



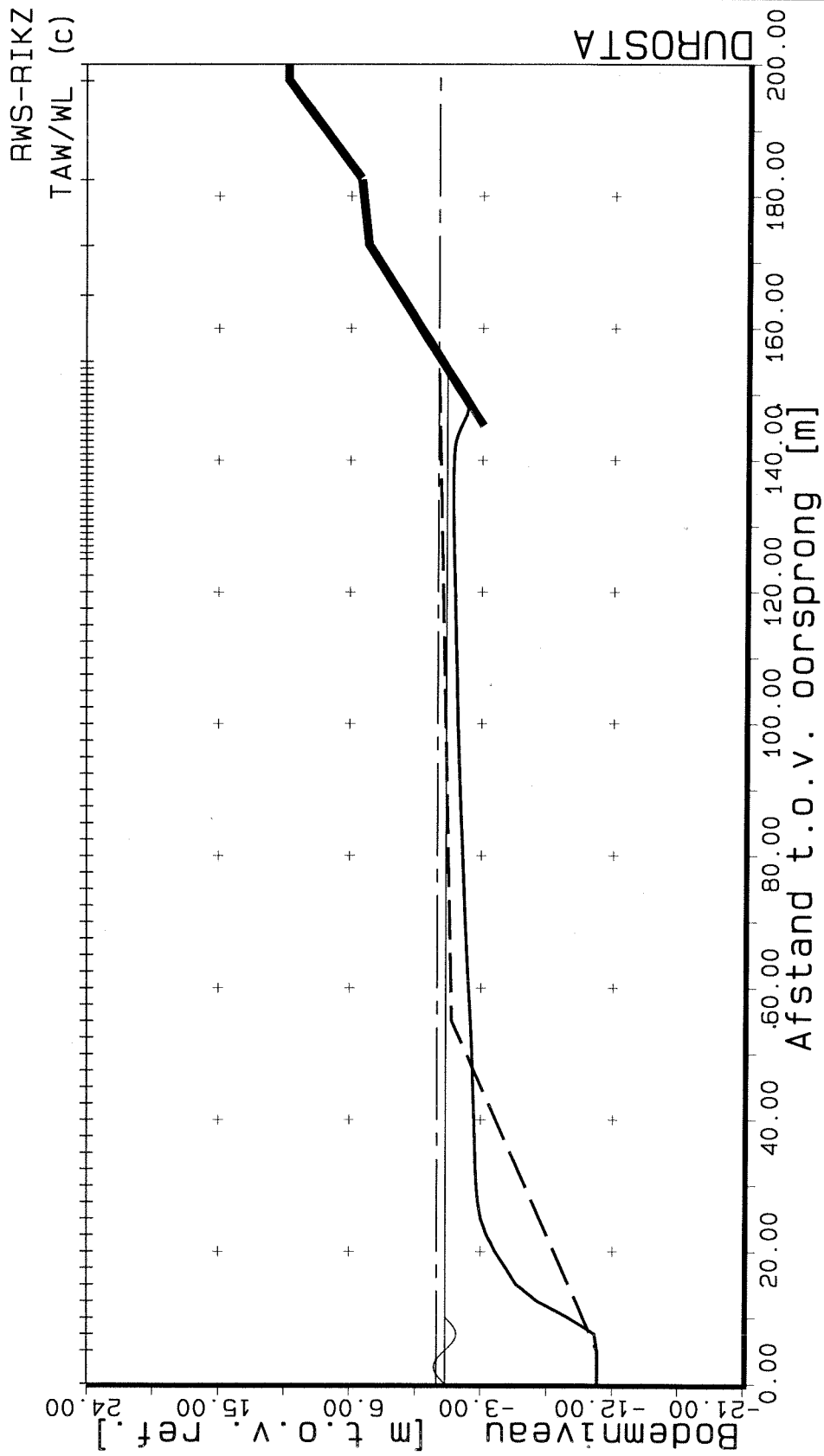
niet uniform rekenrooster; interval 10m

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL3.res      DUROSTA 1.20    Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u] \Nr. = 268.



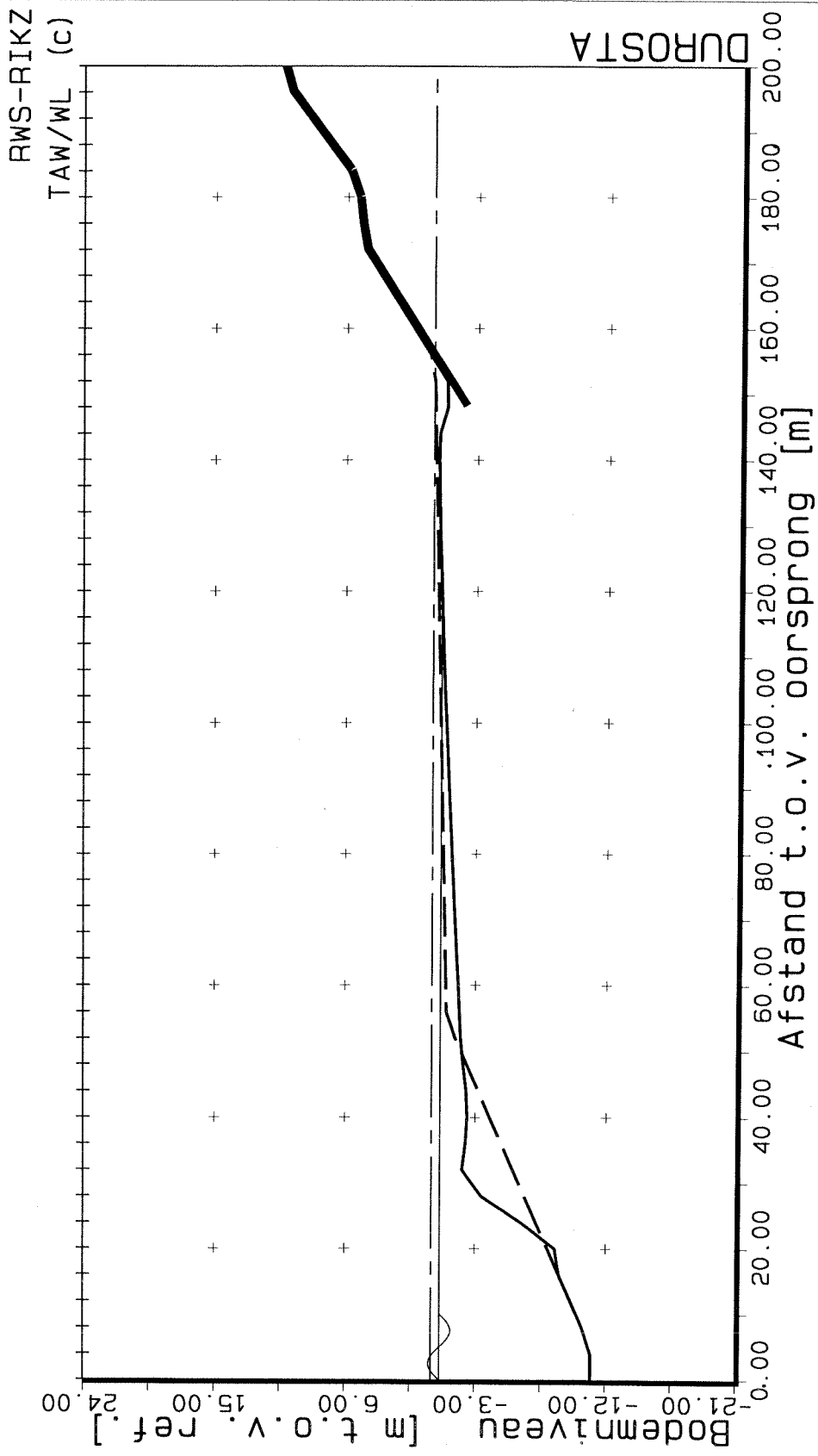
niet uniform rekenrooster; interval 5m

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL4.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr. = 210.



niet uniform rekenrooster; interval 2,5men 1m.

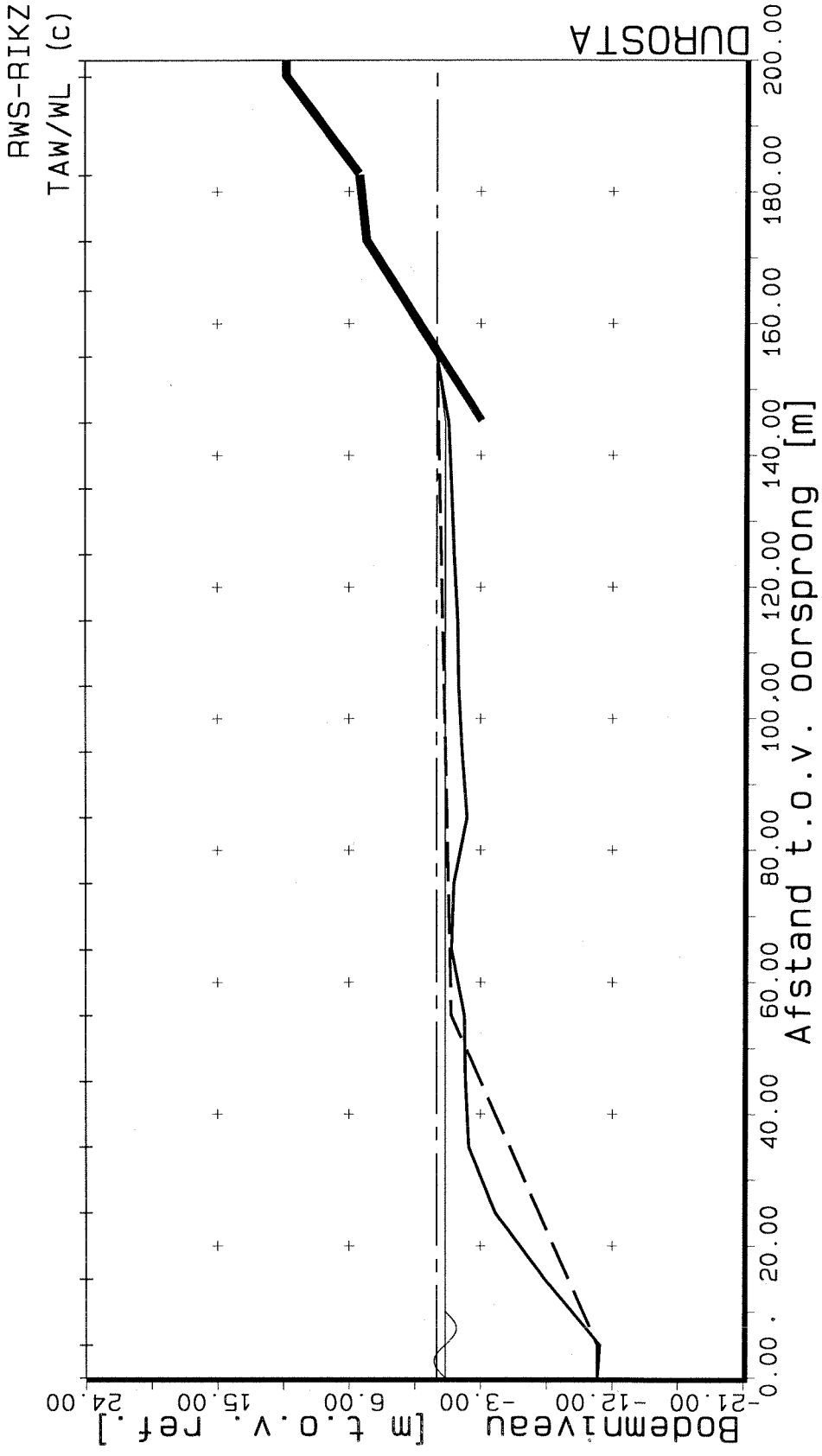
File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL5.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr. = 174.



rekenrooster als bij KUIL1

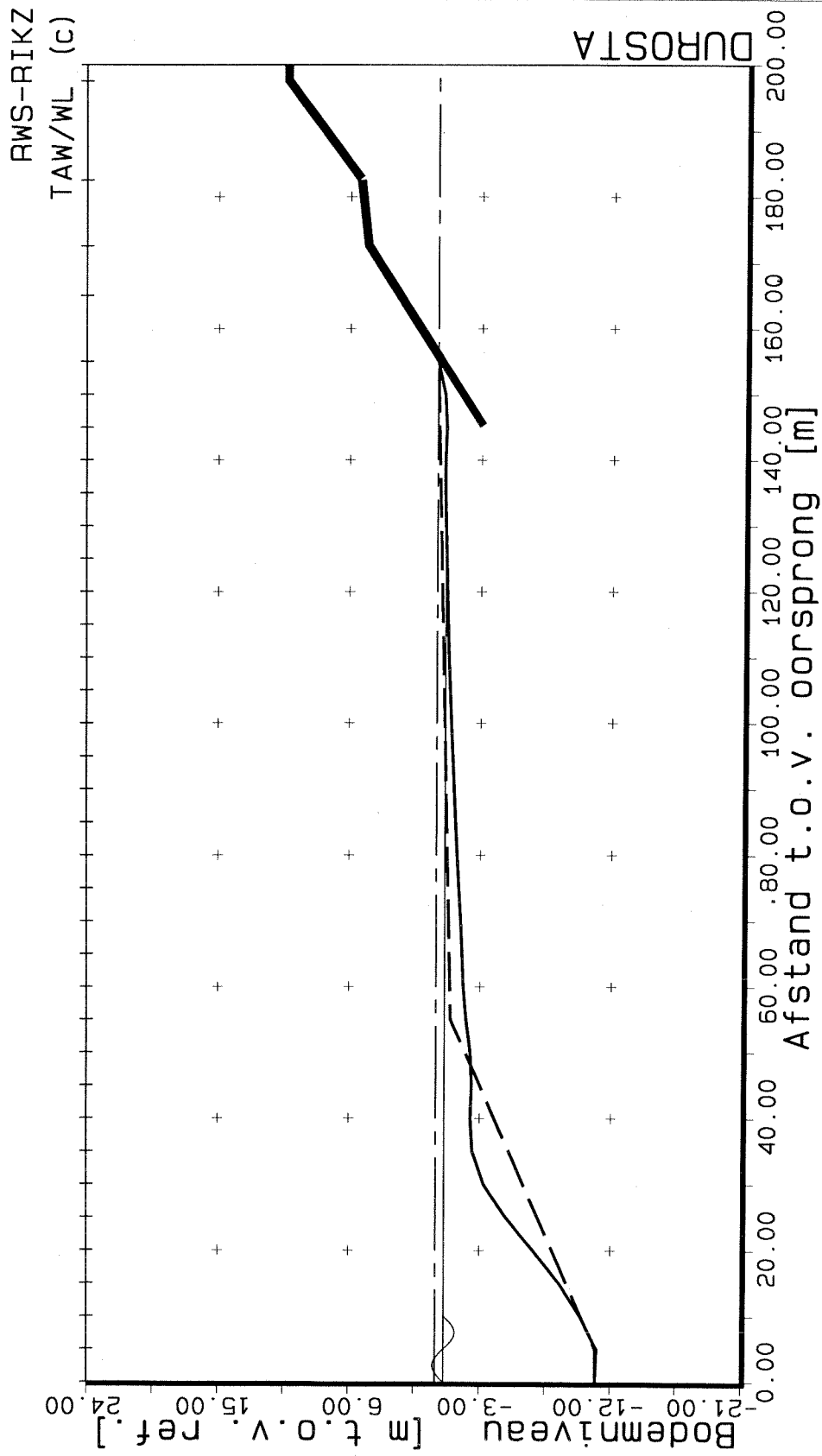


File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL6.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr.= 230.



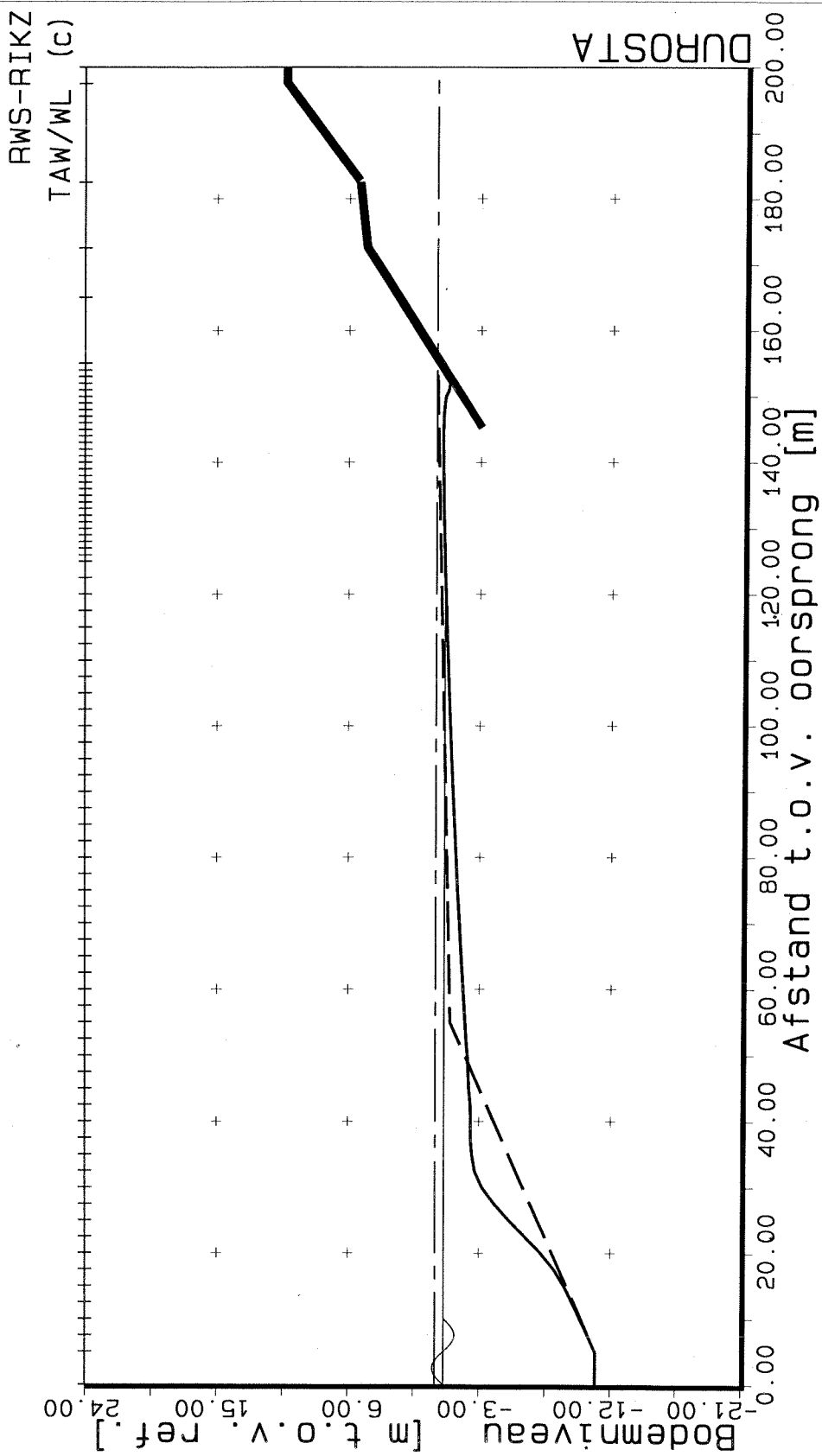
rekenrooster als bij KUIL2

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL7.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u]\Nr.= 147.



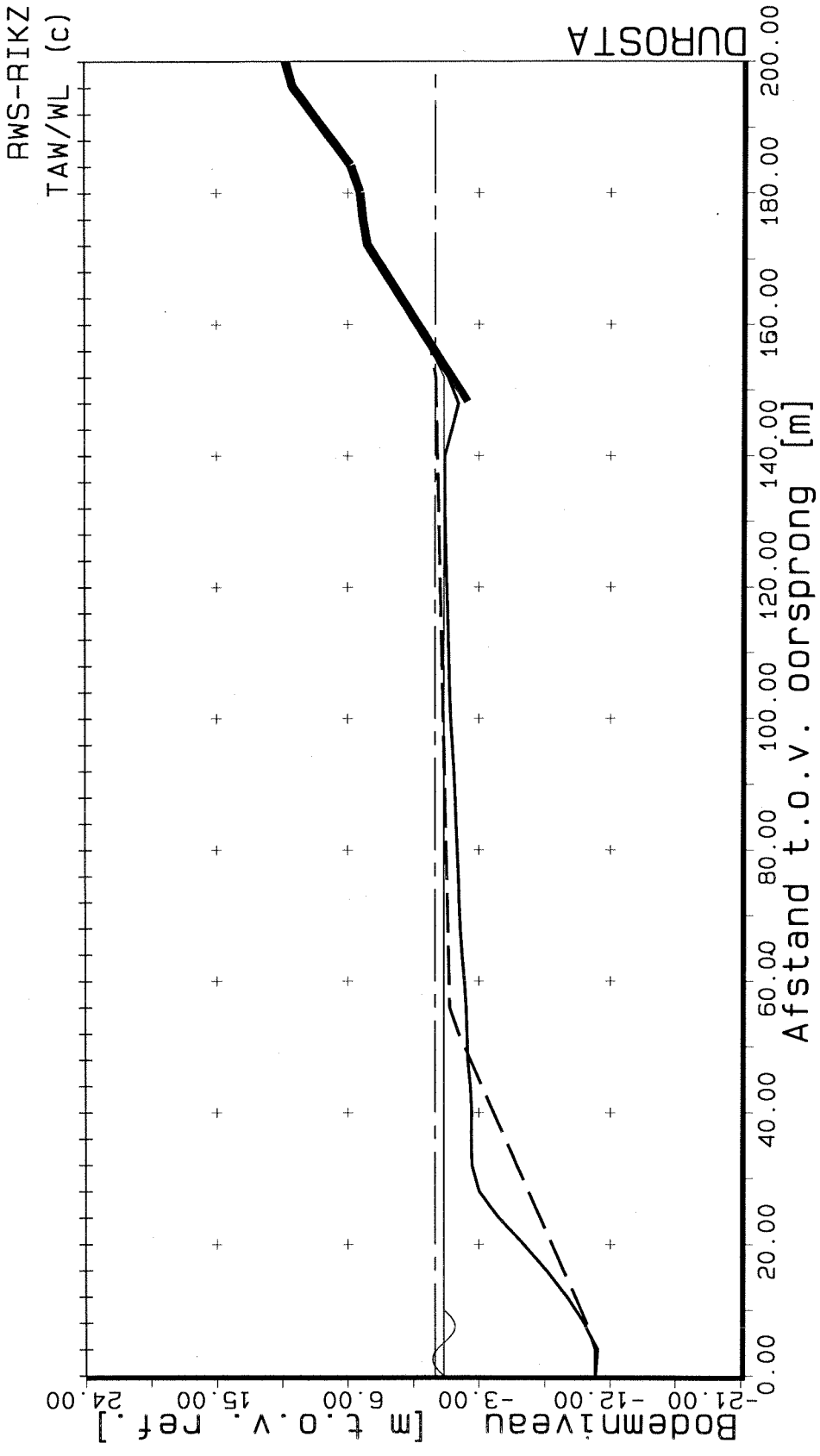
rekenrooster als bij KUIL3

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL8.res      DUROSTA 1.20    Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u] \Nr. = 152.



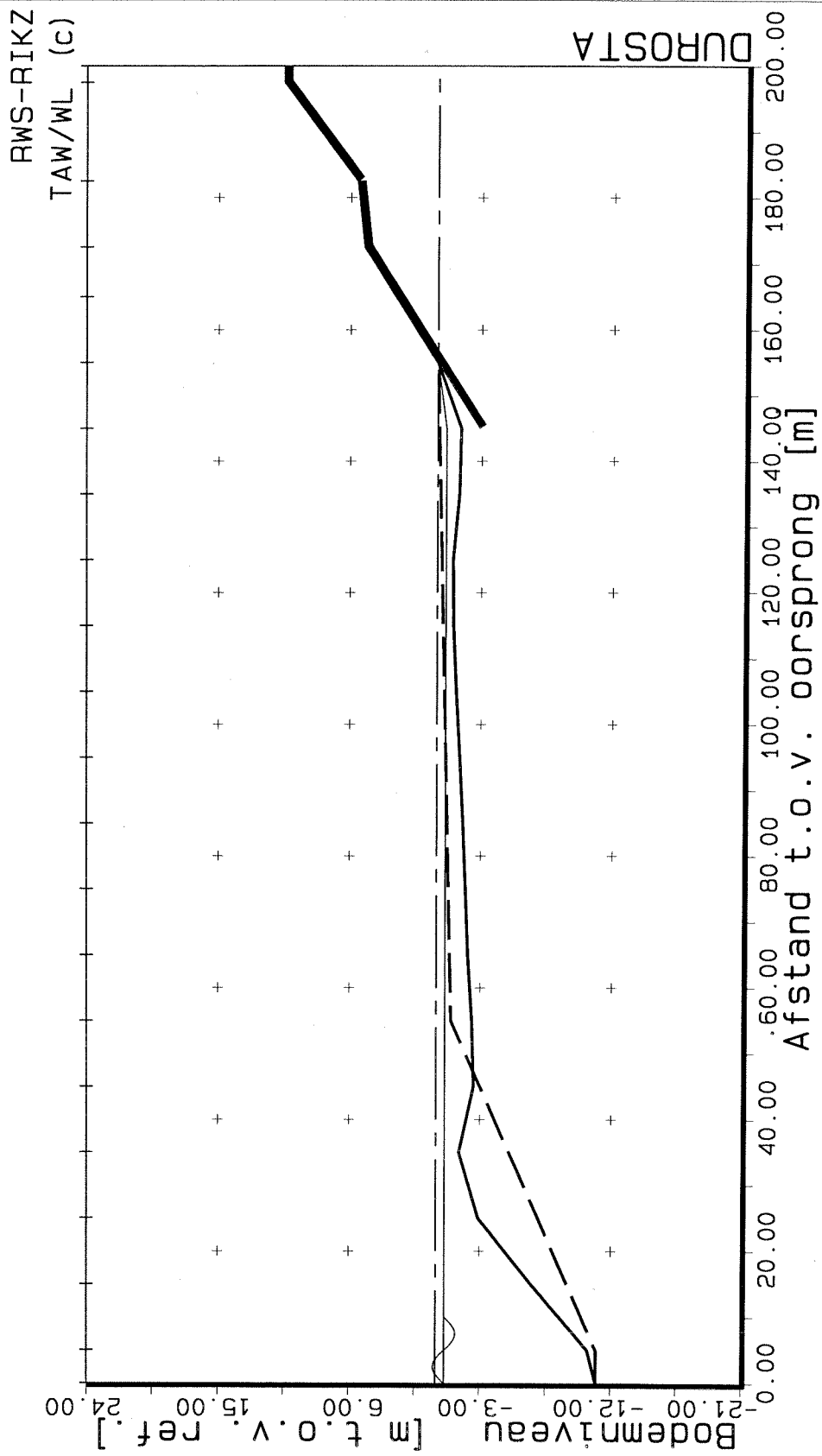
rekenrooster als bij KUIL4

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL9.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u]\Nr.= 163.



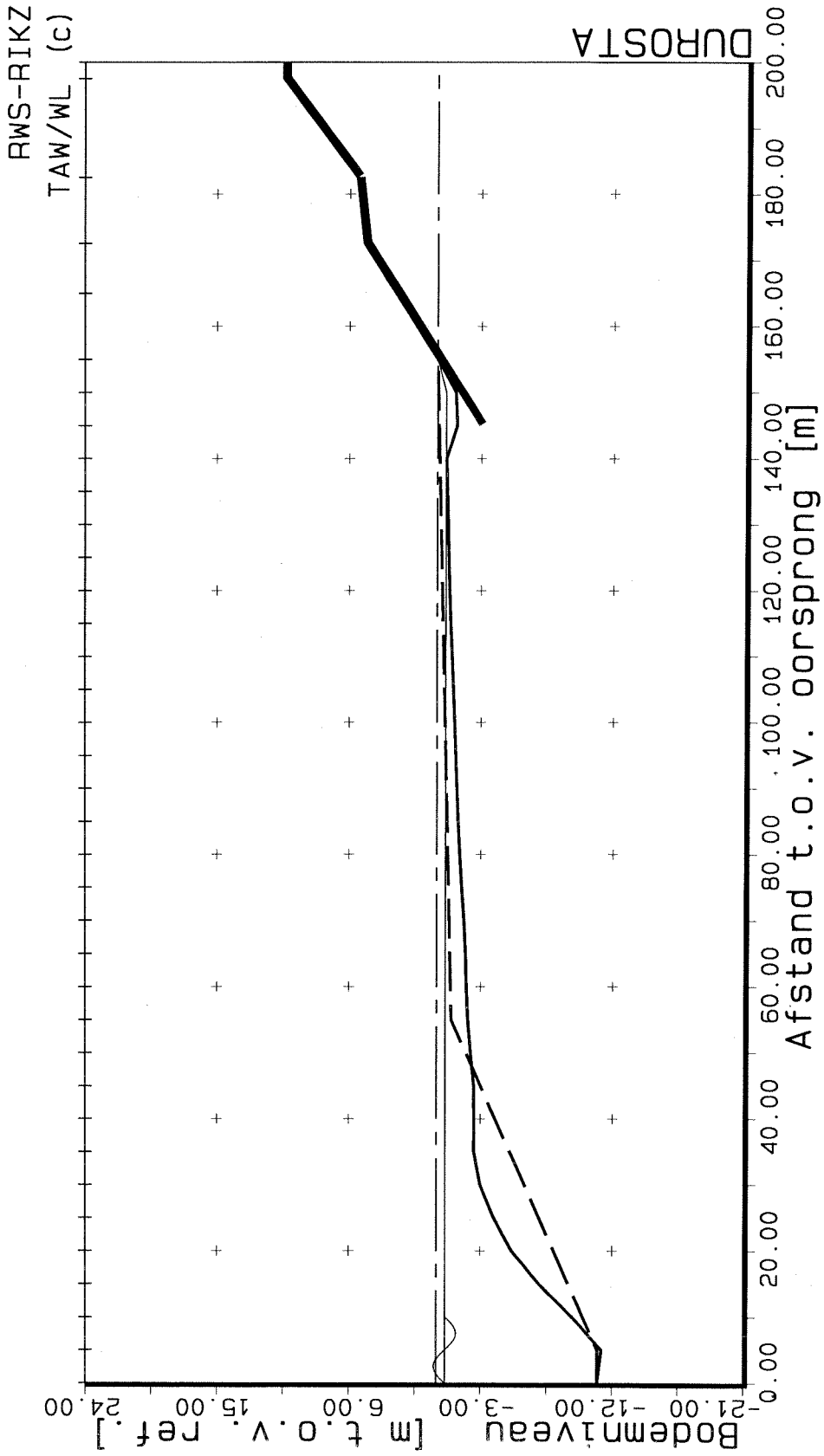
rekenrooster als bij KUIL1

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL10.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u]\Nr.= 231.



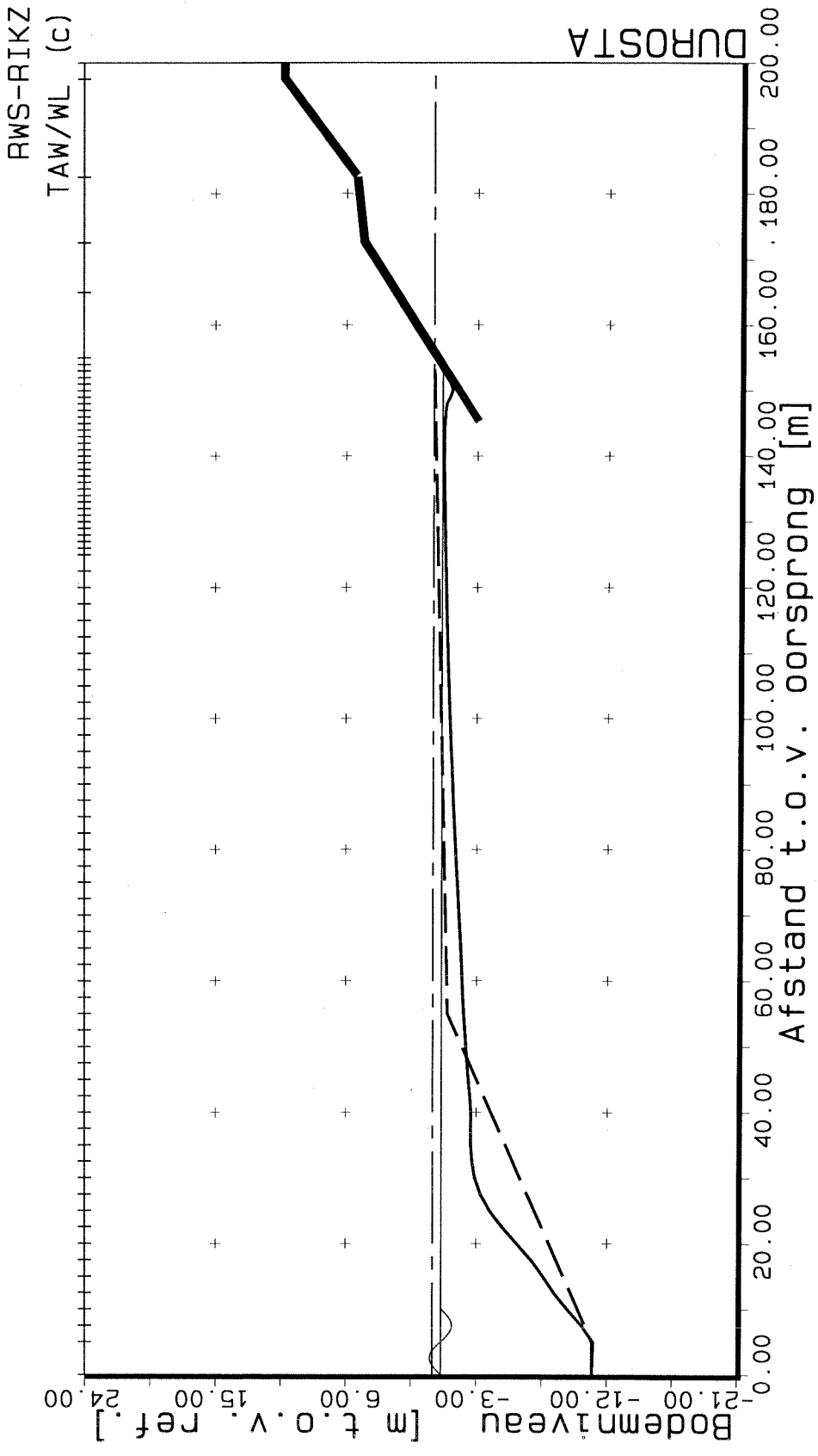
rekenrooster als bij KUIL2

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL11.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr. = 155.



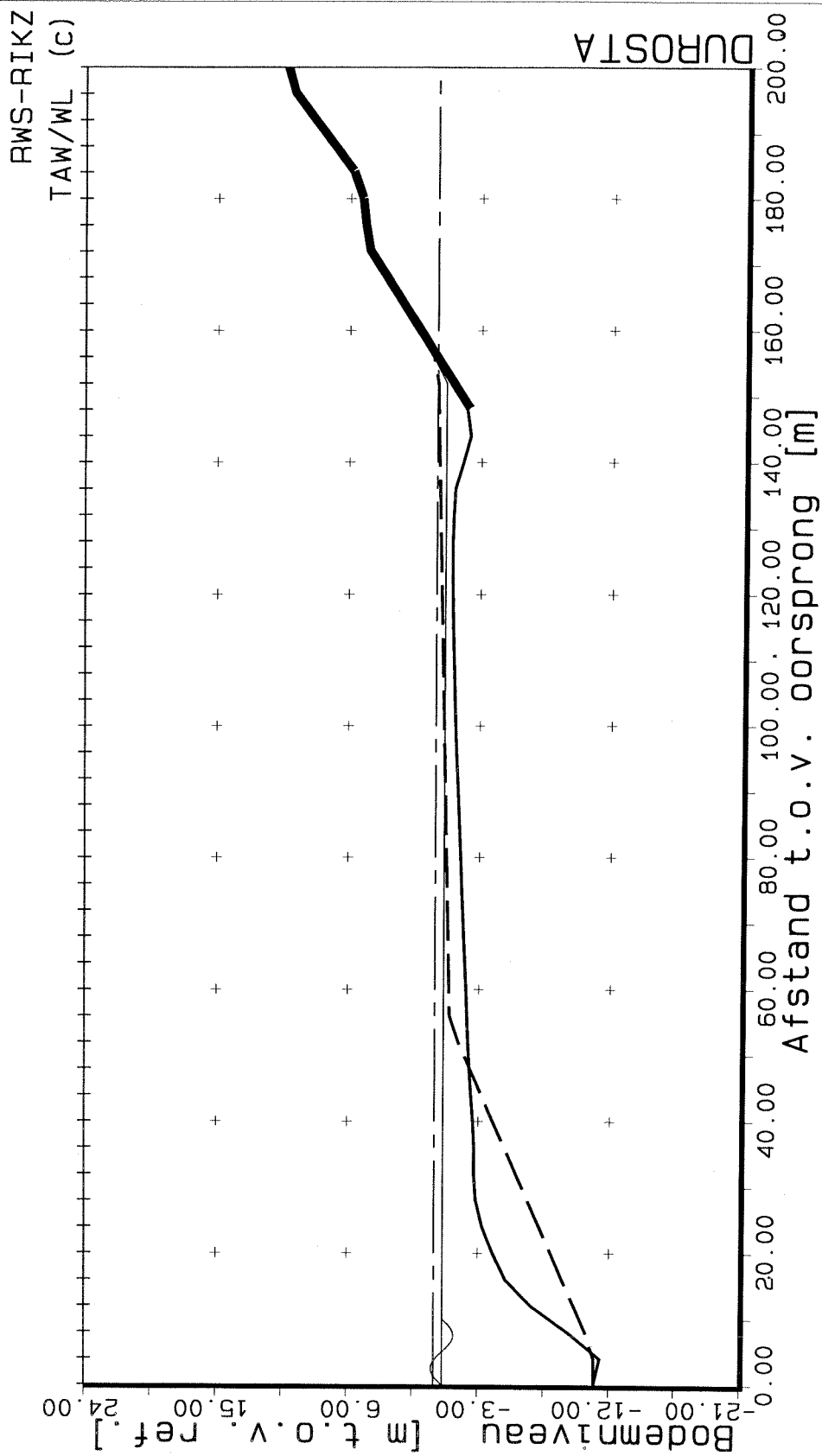
rekenrooster als bij KUIL3

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL12.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t)\t= 30.000 [u]\Nr.= 166.



rekenrooster als bij KUIL4

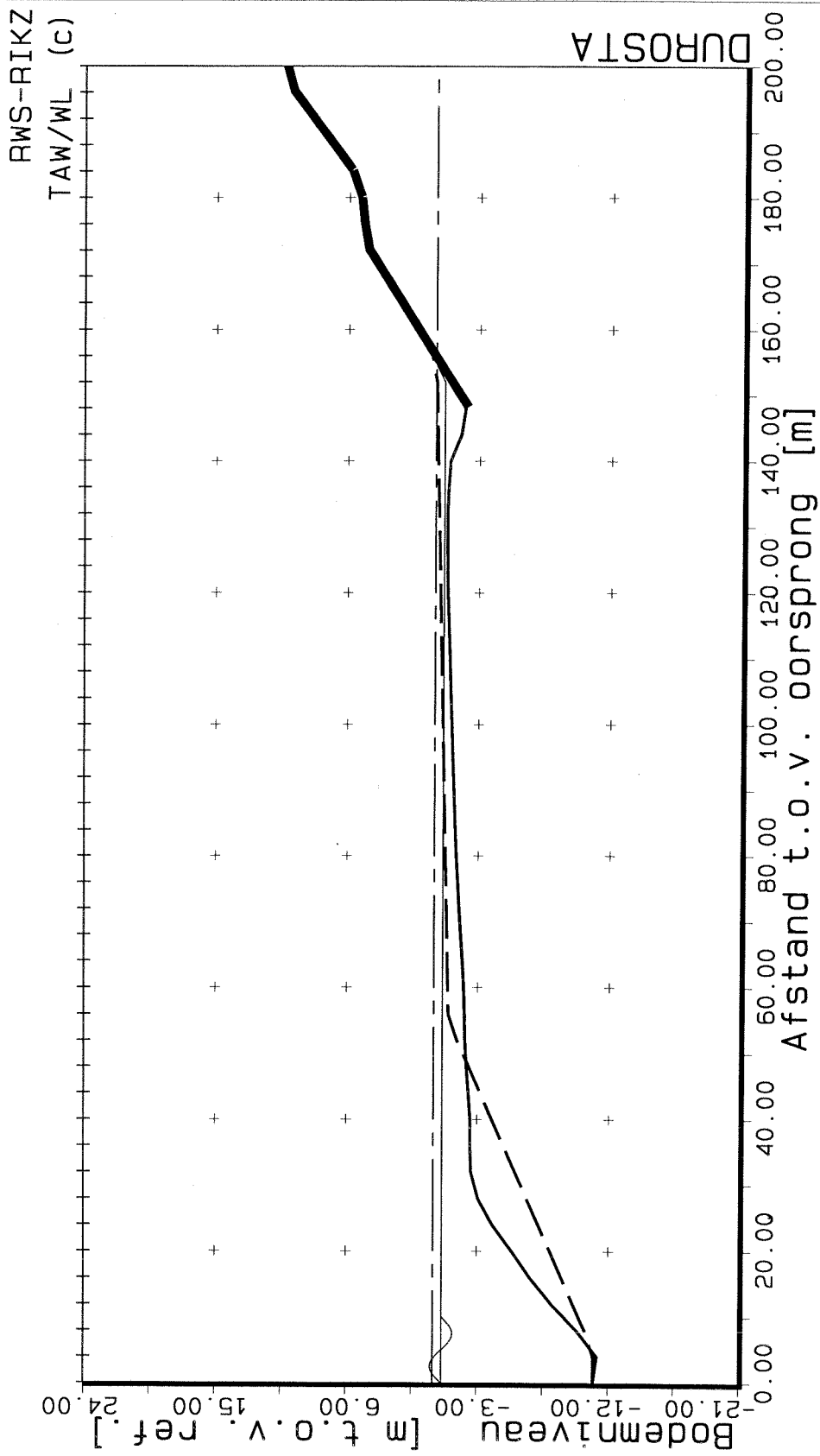
File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL13.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr. = 183.



rekenrooster als bij KUIL1

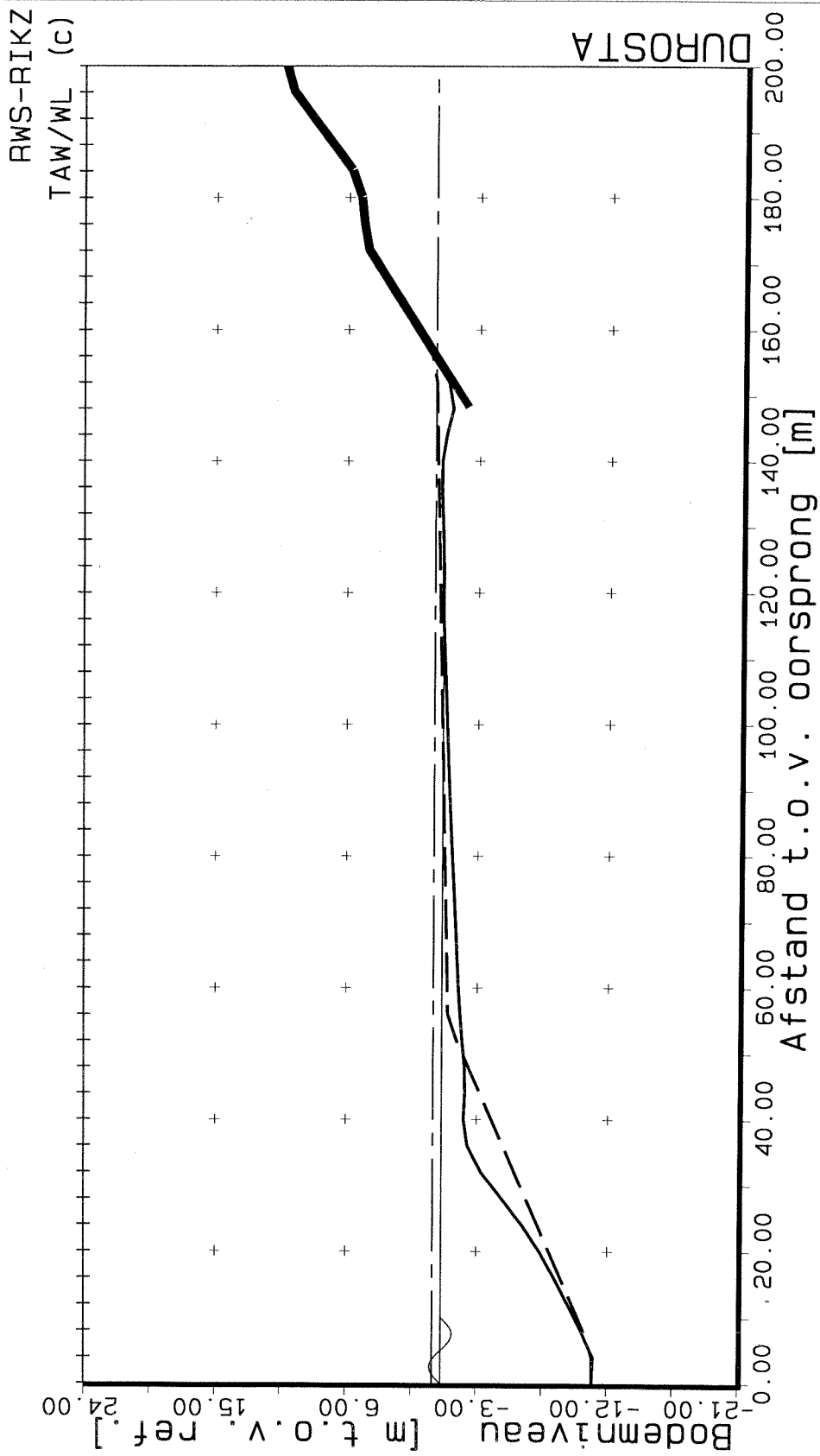


File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL14.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr.= 167.



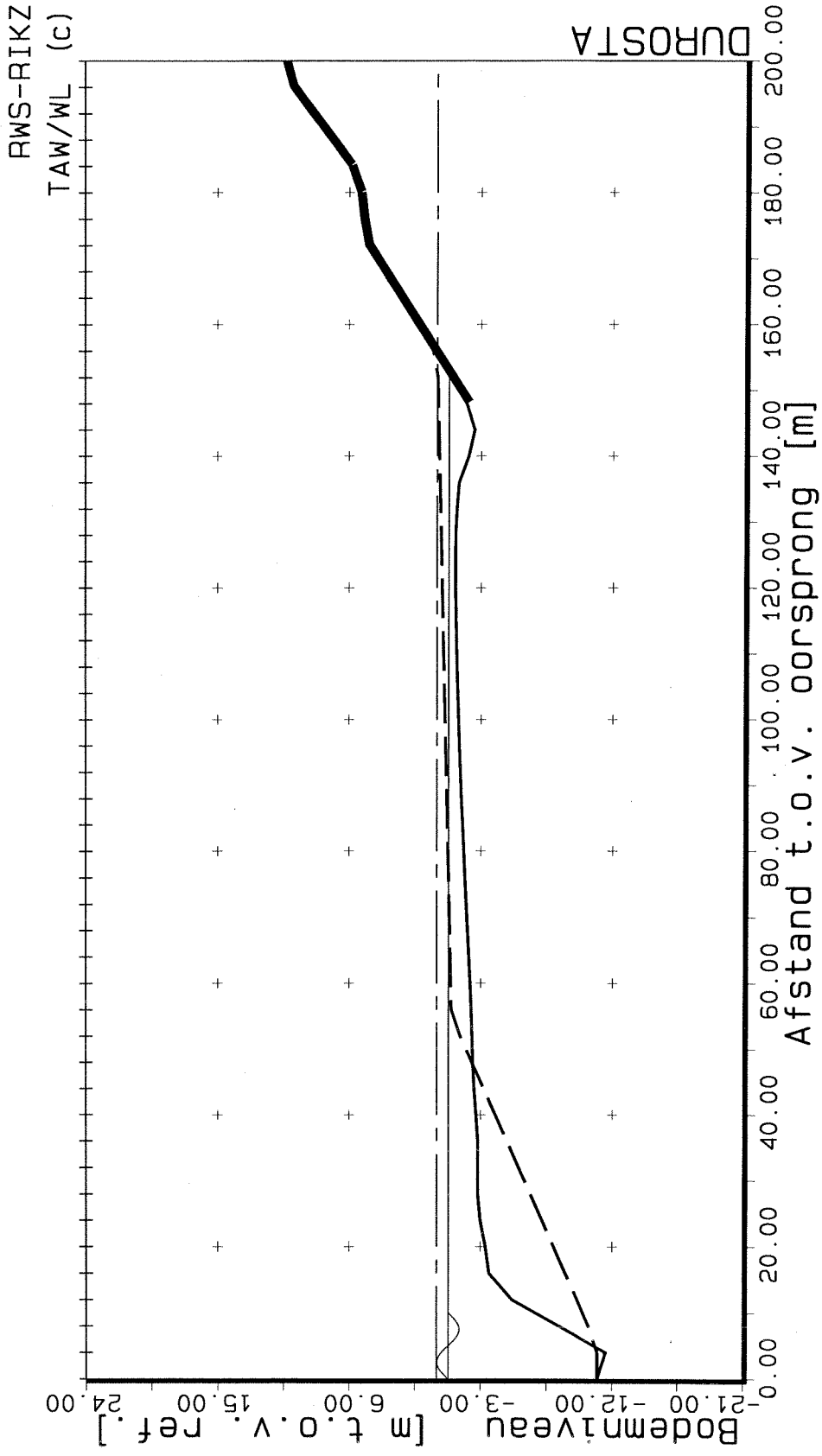
rekenrooster als bij KUIL1

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL15.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr.= 153.



rekenrooster als bij KUIL1

File : C:\ALG\KUSTADV\ZBEVLAND\KUIL16.res DUROSTA 1.20 Nov 1995  
 Profielontwikkeling Z(x,t) \t= 30.000 [u] \Nr. = 206.



rekenrooster als bij KUIL1