

DI: 647
rijkswaterstaat
directie zeeland

Dekker, L.
Presentatie van het strom-
ingsonderzoek ten beho...

~~VERNAWIC-B-00144-RDU~~

BIBLIOTHEEK BOUWDIENST RIJKSWATERSTAAT
NR. Z2330 BDU

BIBLIOTHEEK
Bouwdienst Rijkswaterstaat
Postbus 20.000
3502 LA Utrecht

Presentatie van het stromingsonderzoek ten behoeve van de Westerscheldeoeververbinding trace 3.
(stand van zaken nov '91)

L. Dekker
november 1991

Aan : A. Langerak Datum: 25-11-91
Van : L. Dekker
Inzake : Stromingsonderzoek W.O.V.
Bijlagen in deze bundel: tabel 1 t/m 3, bijlagen 1 t/m 3,
lit. 5 en 6 en WOV50 runs kdt0 en kdt1.
Bijlagen buiten deze bundel: lit. 4, 7 en 11.
Afschrift aan : Reviewteam stroming, M Meulblok.

De rapportage van de stromingsaspecten van de W.O.V. is nog niet afgerond. De bijgesloten stukken zijn geen eindprodukten, maar kunnen wel gebruikt worden ter beoordeling van de aanpak en inzicht geven in het effect van de W.O.V. op de stromingen.

Op drie punten is informatie toegeleverd t.b.v. W.O.V.

1. Vastleggen van de huidige situatie met metingen (inclusief materiaal voor statistiek).
2. Vastleggen van de toekomstige situatie met stromingsberekeningen.
3. Stromingskrachten op tunnelelementen tijdens transport en afzinken.

Ad. 1

In de periode van 10 januari t/m 7 februari 1991 zijn in trace 3 stroom- en sedimentmetingen uitgevoerd (lit. 15). De stroommetingen zijn gedaan met OSM's. Uit de resultaten zijn relaties bepaald tussen getijverschil Terneuzen en respectievelijk stroomsnelheid en kenteringsduur.

Op 6 maart 1991 is een uitgebreide debiet- en sedimentmeting uitgevoerd in trace 3 (lit. 16).

In december 1991 zullen nog een aantal aanvullende stroommetingen onder de Zuid-Bevelandse oever worden uitgevoerd t.b.v. verdere afregeling van het WOV50-model.

Ad. 2

Voor de stromingsberekeningen t.b.v. de W.O.V. is gebruik gemaakt van een drietal 2D-Waquamodelen (lit. 1) te weten:

1. E-westii, dit is een model van de hele Westerschelde met een 400 m grid en een bodemschematisering uit 1976/77. Het model wordt aangedreven door gemeten waterstanden op de rand Zeebrugge-Westkapelle. De ijking is beschreven in lit. 2.

Het model is gebruikt ter bepaling van de globale effecten in het kader van M.E.R. en tracekeuze (lit. 3).

2. Detwes, dit is een model van de hele Westerschelde met een 100 m grid en een bodemschematisering uit 1988. Het model wordt aangedreven door gemeten waterstanden op de rand Vlissingen-Breskens. De ijking is beschreven in lit. 4. Het model is/wordt gebruikt ter bepaling van de getijvolu-

me- en de snelheidsveranderingen in hoofd- en nevengeulen (lit. 5 en 6).

3. WOV50, dit is een model dat zich uitstrekt van ca. 5 km west tot ca. 5 km oost van, het in maart '91 door de Provinciale staten gekozen, trace 3. Het model heeft een grid van 50 m en een bodemschematisering uit 1988. Het model wordt aangedreven met snelheden en waterstanden uit Detwes. De ijking is beschreven in lit. 7. Het model is/wordt gebruikt ter bepaling van de stromingen rond de constructies.

Belangrijk is in hoeverre de W.O.V. de debietverdeling in het gebied verstoort.

In tabel 1 en 2a is een overzicht gegeven van de tot nu toe uitgevoerde berekeningen voor trace 3 met doornede- en getij-volume veranderingen in de hoofd- en nevengeulen volgens bijlage 1. In een aantal berekeningen is de verkleining van het geulprofiel voor 100% gecompenseerd (compensatiebaggerwerk). 'Rechte dam' is een oude W.O.V.-variant met de kortste overstek, 'schuine dam' is gegeven in bijlage 1.

In tabel 2b is een overzicht gegeven van de getijvolume veranderingen in de geulen volgens bijlage 2 t/m 5 in de (maatgevende) eindsituatie met tunnel en enkele hangbrug.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de gebruikte randwaarden.

Verder zijn bijgesloten de berekeningsresultaten van Detwes volgens lit 5 en 6, alsmede de resultaten van de WOV50-runs met de opc's kdt0 en kdt1.

De modelresultaten zijn gebruikt voor:

1. Het vastleggen van de getijregimeveranderingen en ter bepaling van de morfologische effecten (lit. 8 t/m 10).
2. Het vastleggen van effecten voor de scheepvaart.
3. Onderzoek naar krachten op tunnelelementen en aanzanding tunnelsleuf (lit. 11 en 12).
4. Diverse ontwerpdoeleinden, m.n. bodembescherming (lit. 13). Hierbij zijn de snelheden met de frequentie van 1/4000 jaar bepaald uit de waquasnelheden volgens:

$$V(1/4000) = HW(1/4000) * V(waqua) / HW(waqua)$$

V = snelheid in m/s.

HW = Hoogwatersstand Terneuzen in m t.o.v. N.A.P.

Met betrekking tot dit punt loopt er een actie om de 1/4000 jaar-stroomsnelheden nader te bepalen.

Ad 3.

Zie inleiding lit. 11.

In lit. 14, nota basisgegevens, is in hoofdstuk 11 de huidige situatie m.b.t. de stroming globaal vastgelegd, hierbij zijn teksten en figuren uit de meetrapporten en waqua-berekeningen gebruikt.

Aspecten m.b.t. de stroming die nog niet aan bod zijn gekomen zijn (3d-effecten):

1. Lokale effecten rond pijlers tijdens plaatsen en in de eindfase.
2. Lokale effecten t.g.v. de drempel die de tunnel vormt in de eindfase. Door de helling van 1:10 van de bodembescherming in langsrichting vermoedelijk gering.
3. Lokale effecten rond de damkoppen.

Literatuur.

- lit. 1 Leendertse J.J. and Gritton E.C.
A water quality simulation model for well mixed estuaries and coastal seas. Volume I to VII.
The Rand Corporation, RM-6230-RC, 1970-1972.
- lit. 2 Dekker L.
Presentatie berekeningsresultaten van het uitgebreide 2d-waterbewegingsmodel(400m-net) van de Westerschelde.
Rijkswaterstaat, Dir. W en W, nota 85.V002.
- lit. 3 Dekker L.
Presentatie van waterloopkundige modelberekeningen naar de W.O.V. trace 3, 4 en 5.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie AXI 89.100.
- lit. 4 v/d Male C.
Afregeling model Detwes mbv debietmetingen in de meetraaien 2 en 7.
Rijkswaterstaat, D.G.W., notitie GWWS 90.13113.
- lit. 5 Dekker L.
Presentatie van waterloopkundige modelberekeningen naar de W.O.V. trace 3-BT.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie AXI 90.089.
- lit. 6 Dekker L.
Wagua-runs trace 3BT met schuine dam.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie AXI 91.06.
- lit. 7 v/d Male C.
Bouw Wagua-detailmodel WOV50 voor W.O.V.
Rijkswaterstaat, D.G.W., notitie GWWS 91.13079.
- lit. 8 Storm C.
Morfologische en hydraulische ontwikkelingen in de Westerschelde nabij Terneuzen in relatie tot de WOV.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie NWL 91.24.

- lit. 9 Storm C. e.a.
Het dwarsprofiel van de Everingen na aanleg van de WOV.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie NWL 91.35.
- lit.10 Storm C.
De reductie van zandtransporten t.g.v. de WOV.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie NWL 91.40.
- lit.11 Waterloopkundig Laboratorium
WOV-trace 3, indicaties voor krachten op tunnelelementen. Q1322, juli 1991.
- lit.12 Waterloopkundig Laboratorium
WOV-trace 3, indicaties voor aanzanding tunnelsleuf. Q1322, juli 1991.
- lit.13 Provincie Zeeland.
Toetsontwerp WOV, nota voorontwerp, oktober 1991.
- lit.14 Provincie Zeeland.
Toetsontwerp WOV, nota basisgegevens, oktober 1991.
- lit.15 Meetdienst Zeeland.
Meetresultaten stroom- en sedimentmeting t.b.v. trace 3, deel I t/m III, 10 januari t/m 7 februari 1991.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie ZLMD-91.N.021.
- lit.16 Meetdienst Zeeland.
Meetresultaten debiet- en sedimentmeting W.O.V.-trace 3, deel I en II, 6 maart 1991.
Rijkswaterstaat, Dir. Zld, notitie ZLMD-91.N.023.

Tabel 1: Trace 3, geuldoorsnedes in m**2 en compensatiebaggerwerk in m**3, voor diverse Waqua-runs.

Runomschrijving	Pas van Terneuzen			Everlingen		
	A(T0)	A(T1)	Baggeren	A(T0)	A(T1)	Baggeren
1. E-WestII model, rechte dam, opc=w11	31207	19267	-	31270	19157	-
2. E-WestII model, rechte dam, opc=w21	31207	28955	-	31270	19157	-
3. Detwes model, rechte dam, opc=tra3	25216	25000	3273000	30707	28261	115000
4. Detwes model, schuine dam, opc=wov3	23520	24718	3107000	30707	28261	115000
5. Detwes model, schuine dam, opc=t1mr	23344	23183	3295000	30767	31242	530000
6. Detwes model, schuine dam, opc=t2m	23344	26462	3295000	30767	28015	-
7. Detwes model, schuine dam, opc=t4m	23344	26462	3295000	30767	22750	-
8. Detwes model, schuine dam, opc=st1	23344	23183	3295000	30767	30911	727000
9. Wov50 model, opc=kdt1	23983	24996	1379500	30537	30200	862500
10. Wov50 model, opc=kdt2	23983	24996	1379500	30537	29366	925500
11. Wov50 model, opc=kdt3	23983	22631	-	30537	30200	862500
12. Detwes model, opc=t15m	23344	23183	3295000	30767	30525	1221000
13. Detwes model, opc=t1do	23344	23183	3295000	30767	30525	1221000

Opmerking: E-WestII = Waqua-model westerschelde met 400 m grid.
 Detwes = Waqua-model westerschelde met 100 m grid.
 Wov50 = Waqua-model trace 3 met 50 m grid.

Run	Randvoorwaarden	Bijzonderheid
1 en 2	4 september 1975	gemiddeld getij
3 en 4	4 april 1989	gemiddeld getij
5 t/m 7, 9 t/m 12	28 maart 1990	fors springtij
8	27 februari 1990	storm
13	3 augustus 1990	doody

Literatuur:	Run	Notitie
	1,2	AXI 89.100
	3	AXI 90.089
	4,5	AXI 91.06
	6 t/m 13	in voorbereiding

Tabel 2a: Trace 3, getijvolumeveranderingen in % als functie van doorsnedevaranderingen in %, voor diverse Waqua-runs.

Runomschrijving	Pas van Terneuzen				Everingen				Zuid-Everingen				Stoombotengat			
	%A	%Veb	%Vvl	%A	%Veb	%Vvl	%A	%Veb	%Vvl	%A	%Veb	%Vvl	%A	%Veb	%Vvl	%A
1. E-WestII model, rechte dam, opc=w11	-38	+4	-1	-39	-6	-1	0	-17	+1	0	+19	0	0	+19	0	0
2. E-WestII model, rechte dam, opc=w21	-7	+3	+3	-39	-5	-4	0	-17	-8	0	+17	+15	0	+17	+15	0
3. Detwes model, rechte dam, opc=tra3	-1	+0.5	+0.7	-8	-1.2	-1.1	0	-1.7	-0.8	0	-0.8	+0.5	0	-0.8	+0.5	0
4. Detwes model, schuine dam, opc=wav3	+5	+0.7	+0.2	-8	-1.4	-1.0	0	-0.8	-2.1	0	-1.0	+1.1	0	-1.0	+1.1	0
5. Detwes model, schuine dam, opc=t1mr	-1	+0.5	+1.0	+1.5	-0.6	-0.9	0	-1.0	+1.1	0	+0.2	+0.3	0	+0.2	+0.3	0
6. Detwes model, schuine dam, opc=t2m	+13	+0.7	+1.3	-9	-0.8	-1.2	0	-1.5	+1.6	0	+0.4	+0.4	0	+0.4	+0.4	0
7. Detwes model, schuine dam, opc=t4m	+13	+1.6	+4.2	-26	-2.1	-3.4	0	-5.4	-7.7	0	+6.0	+7.8	0	+6.0	+7.8	0
8. Detwes model, schuine dam, opc=st1	-1	+1.3	+3.5	0	-1.6	-2.7	0	-5.6	-7.6	0	+0.1	+3.6	0	+0.1	+3.6	0
9. Wov50 model, opc=kd1	+4	+0.3	+1.6	-1.1	-0.3	-1.2	0	-2.5	-9.0	0	+7.4	+9.7	0	+7.4	+9.7	0
10. Wov50 model, opc=kd2	+4	+0.4	+1.8	-4	-0.3	-1.3	0	-2.2	-9.7	0	+6.5	+10.4	0	+6.5	+10.4	0
11. Wov50 model, opc=kd3	-6	+0.2	+1.1	-1.1	-0.1	-0.9	0	-1.9	-9.3	0	+4.8	+7.4	0	+4.8	+7.4	0
12. Detwes model, opc=t15m	-1	+1.1	+2.8	-0.8	-1.4	-2.5	0	-3.8	-6.6	0	+3.7	+5.6	0	+3.7	+5.6	0
13. Detwes model, opc=t1do	-1	+1.3	+2.8	-0.8	-1.4	-2.1	0	-4.2	-6.3	0	+5.8	+6.5	0	+5.8	+6.5	0

Opmerking: E-WestII = Waqua-model westerscheide met 400 m grid.
 Detwes = Waqua-model westerscheide met 100 m grid.
 Wov50 = Waqua-model trace 3 met 50 m grid, getijvolumeveranderingen zijn beïnvloed door randen

Run	Randvoorwaarden	Bijzonderheid
1 en 2	4 september 1975	gemiddeld getij
3 en 4	4 april 1989	gemiddeld getij
5 t/m 7, 9 t/m 12	28 maart 1990	fors springtij
8	27 februari 1990	storm
13	3 augustus 1990	doodty

Literatuur:	Run	Notitie
1,2	AXI 89.100	
3	AXI 90.089	
4,5	AXI 91.06	
6 t/m 13	in voorbereiding	

Tabel 2b: Trace 3, getijvolumeveranderingen in % uit Detwes voor springtij (t15m) en en doodty (t1do) voor eindsituatie met tunnel en enkele hangbrug.

Debietraai	Springtij 28 maart 1990		Doodtij 3 augustus 1990	
	%Veb	%Vvl	%Veb	%Vvl
1. Pas van Terneuzen M=138	+0.63	+1.38	+0.90	+1.78
2. Everingen M=138	-0.90	-1.02	-0.94	-1.12
1-2. P.v.Tern-Everingen M=138	-0.17	-0.18	-0.15	-0.16
3. Pas van Terneuzen M=177	+1.09	+2.78	+1.27	+2.82
4. Everingen M=177	-1.34	-2.28	-1.42	-2.05
3-4. P.v.Tern-Everingen M=177	-0.13	-0.15	-0.10	-0.12
5. Pas van Terneuzen M=212	+0.37	+1.26	+0.51	+1.23
6. Everingen M=212	-0.78	-1.38	-0.80	-1.31
6-7. P.v.Tern-Everingen M=212	-0.09	-0.08	-0.04	-0.04
7. Geul van de Suikerplaat	+4.84	+4.71	+4.78	+5.35
8. Stoombotengat	+3.72	+5.59	+5.76	+6.50
9. Zuid-Everingen	-3.78	-6.53	-4.20	-6.28
10. Middelgat	-0.06	-0.10	-0.04	-0.05
11. Gat van Ossenisse	-0.09	-0.02	-0.04	-0.05
12. Zuidergat	-0.07	-0.05	-0.02	-0.02
13. Schaar van Valkenisse	-0.09	-0.11	-0.04	-0.08
14. Schaar van de Noord	-0.10	-0.12	-0.05	-0.09
15. Nauw van Bath	-0.08	-0.07	-0.10	-0.10

Tabel 3: Randvoorwaarden Waqua-runs: Vertikaal getijgegevens Terneuzen.

Tabel 3a: Slotgemiddelden 1981.0.

Type getij	H.W. (mNAP)	L.W. (mNAP)	Tijverschil (m)
Doodtij	1.73	-1.60	3.33
Gemiddeld tij	2.23	-1.93	4.16
Springtij	2.60	-2.15	4.75

Tabel 3b: Doodtij 3 augustus 1990.

Tijd (h.m)	H.W. (mNAP)	L.W. (mNAP)	Tijverschil (m)	Tijfaktor
06.10		-1.65	3.31	0.80
12.25	1.66		3.43	0.82
18.50		-1.77		

Tabel 3c: Gemiddeld tij 6 maart 1991 (ijking Wov50).

Tijd (h.m)	H.W. (mNAP)	L.W. (mNAP)	Tijverschil (m)	Tijfaktor
05.35	2.50		4.47	1.07
12.10		-1.97	4.30	1.03
17.50	2.33			

Tabel 3d: Springtij 28 maart 1990.

Tijd (h.m)	H.W. (mNAP)	L.W. (mNAP)	Tijverschil (m)	Tijfaktor
03.00	2.72		5.40	1.30
10.00		-2.68	5.71	1.37
15.20	3.03			

Tabel 3e: Gemiddeld tij 4 april 1989 (ijking Detwes).

Tijd (h.m)	H.W. (mNAP)	L.W. (mNAP)	Tijverschil (m)	Tijfaktor
00.40	1.92		4.39	1.06
07.00		-2.47	4.69	1.13
13.00	2.22		4.60	1.11
19.20		-2.38		

Tabel 3f: Stormtij 27 februari 1991.

Tijd (h.m)	H.W. (mNAP)	L.W. (mNAP)	Tijverschil (m)	Tijfaktor
03.10	3.87		4.89	1.18
09.55		-1.02	5.25	1.26
15.30	4.23		4.62	1.11
22.00		-0.39		

BILLAGE 1



DEBIETRALEN

- ① PAS VAN TERNEUZEN M. 132
- ② EURINGEN M. 138
- ③ PAS VAN TERNEUZEN M. 172
- ④ EURINGEN M. 177
- ⑤ PAS VAN TERNEUZEN M. 212
- ⑥ EURINGEN M. 212
- ⑦ GUL VAN DE SUIKERPLAAT
- ⑧ SLOMBUTENGAT
- ⑨ ZUID EURINGEN

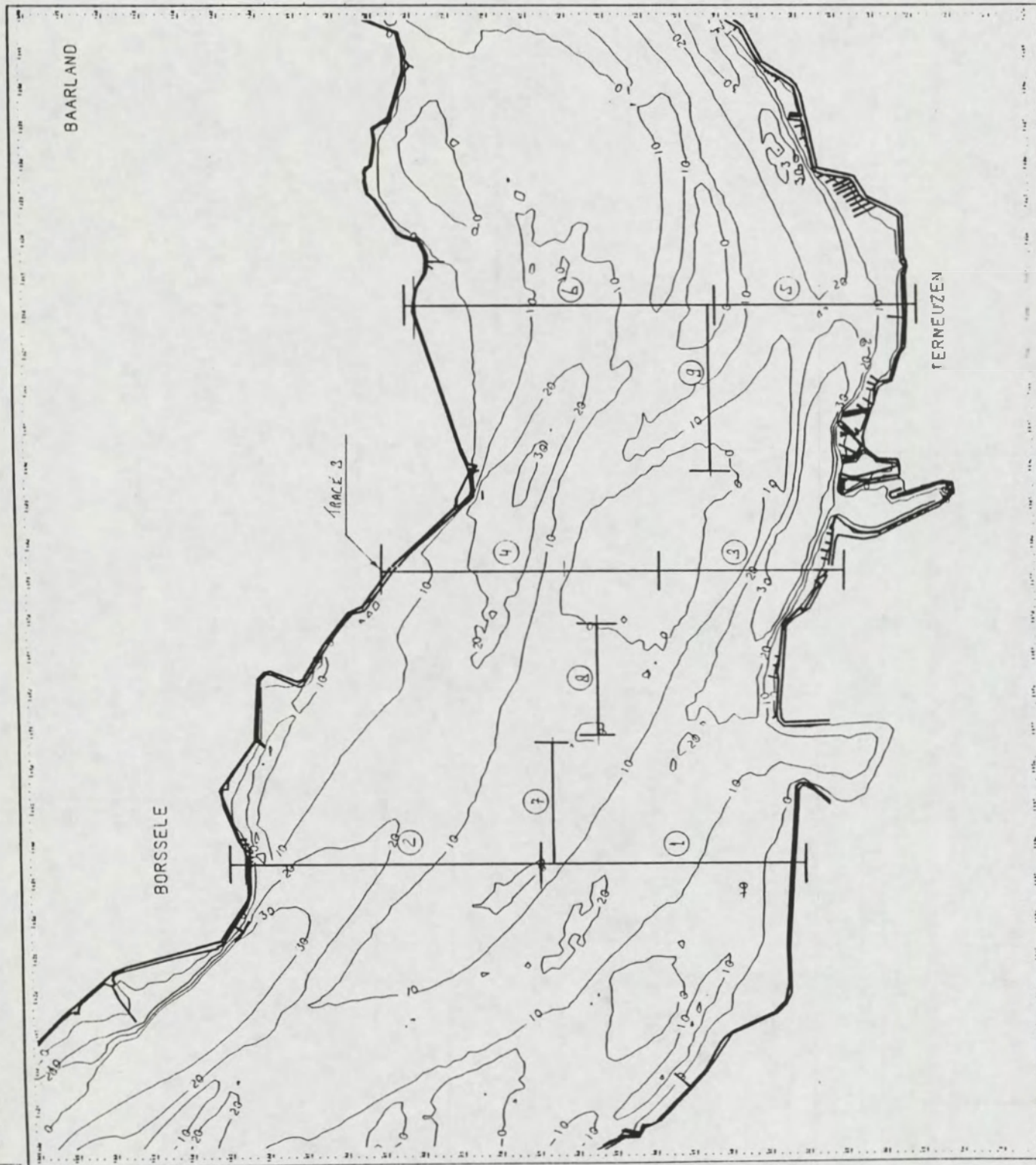
WESTERSCHELDE

BAARLAND

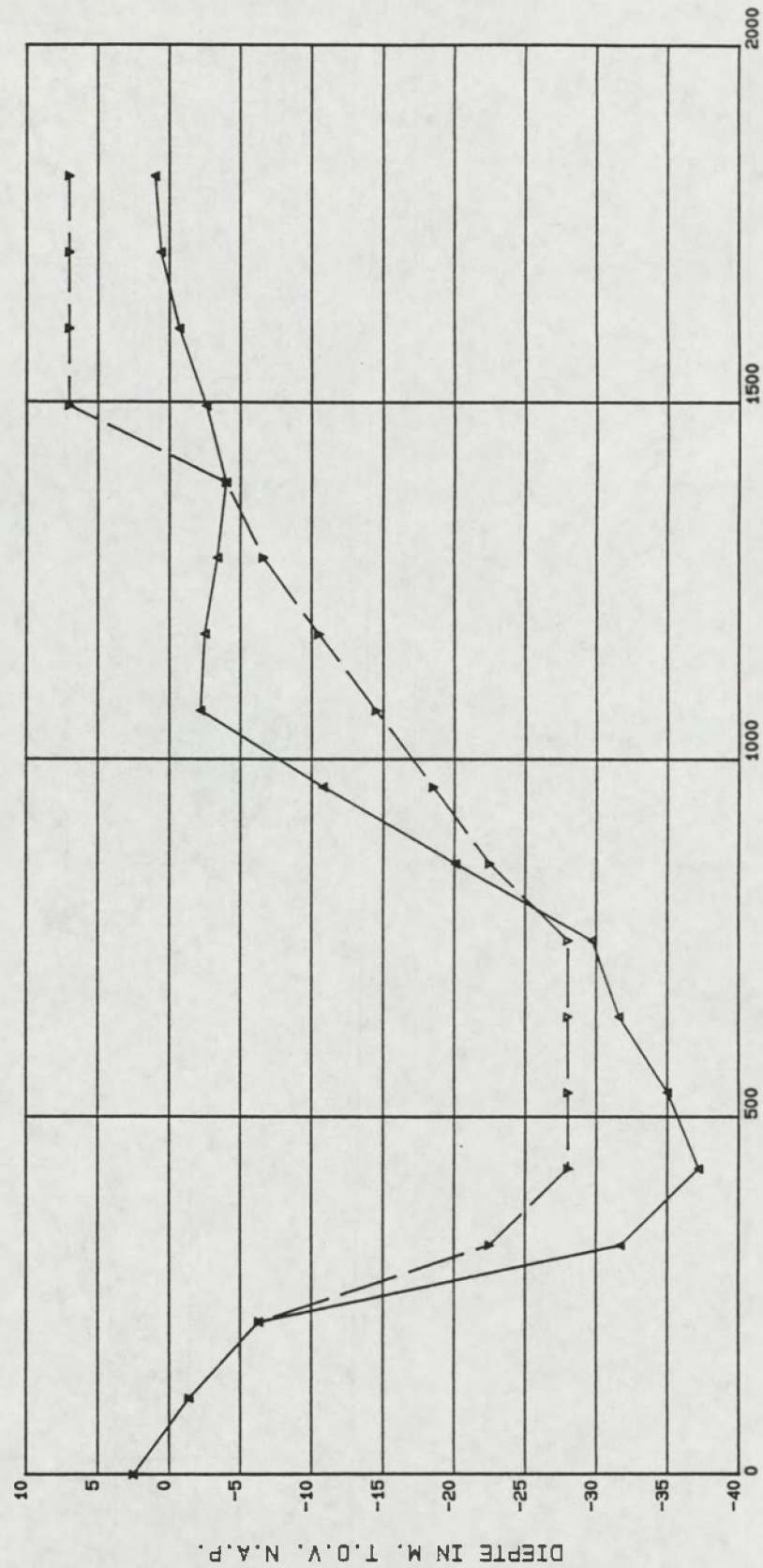
BORSSELE

TRACE 3

TERNEUZEN



DWARSPROFIEL PAS VAN TERNEUZEN

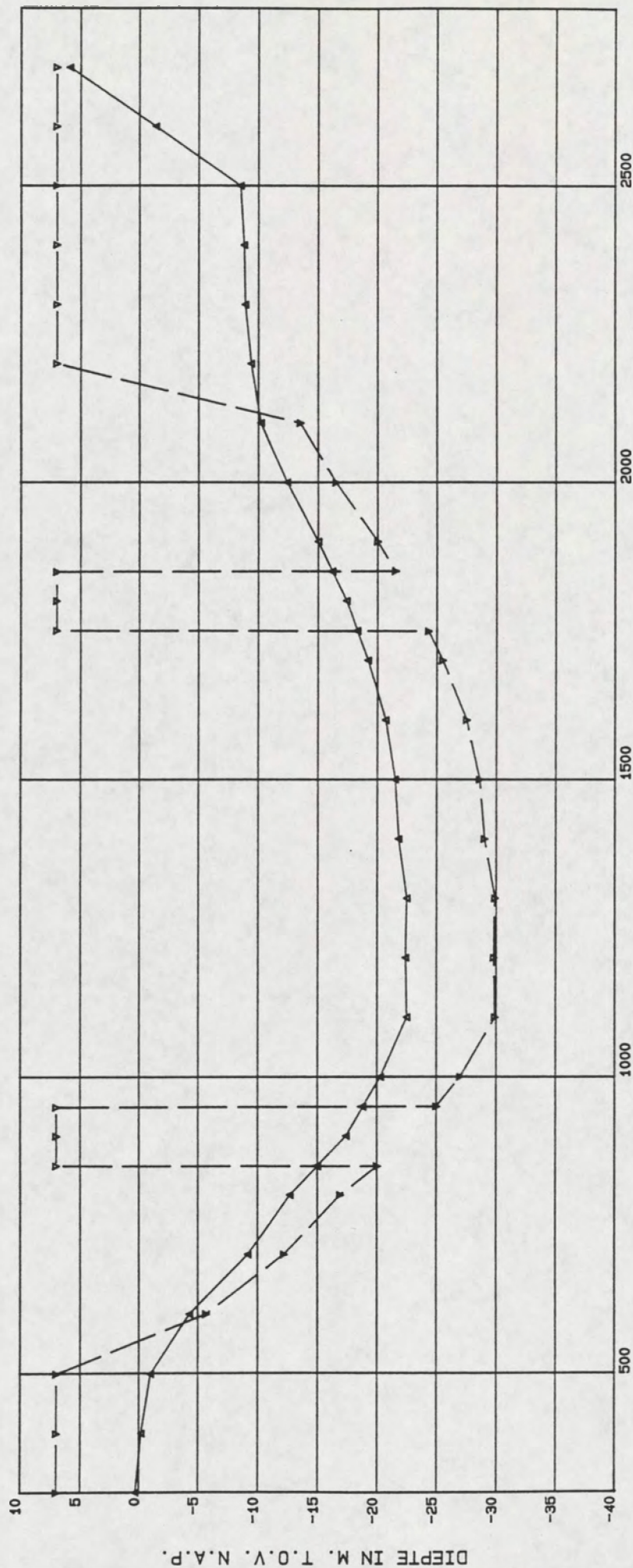


AFSTAND TOT A (Xp=44269, Yp=374048) IN M.

WAGUA TO - OPNAME 1988
WAGUA EINDSITUATIE TUNNEL (OPC-t 35m, st1, t1mr)



DWARSPROFIEL EVERINGEN



Notitie AXI 90.089

Presentatie van waterloop-
kundige modelberekeningen
naar de Westerscheldeoever-
verbinding trace 3-BT (Det-
wes-100m grid).

L. Dekker
juli 1990

<u>Inhoudsopgave.</u>	Blz.
1. Inleiding.	3
2. Uitgangspunten.	4
3. Berekeningsresultaten.	5
3.1 Bodemligging T0 en T1.	5
3.2 Waterstanden.	6
3.3 Debieten.	6
3.4 Stroomsnelheden.	7
4. Samenvatting.	9
Literatuuropgave.	10

Aantal bijlagen: 42

1. Inleiding.

Om de veranderingen in getij en morfologie ten gevolge van de Westerscheldeoeververbinding te bepalen worden tweedimensionale stromingsberekeningen uitgevoerd. In het voorjaar 1989 zijn voor alle trace's oriënterende berekeningen met een model met een grid van 400 m gemaakt. De resultaten hiervan zijn gerapporteerd in lit. 1.

Inmiddels is door D.G.W. (afdeling WSD) een model van de hele Westerschelde met een grid van 100 m. gemaakt en afgeregeld, hetgeen beschreven is in lit. 2. Met dit model zijn door WSD een viertal berekeningen gedaan naar het trace 4W-BB(brug-brug), welke gerapporteerd zijn in lit. 3. Met dit model zijn door Directie Zeeland (afdeling AXI/M) drie berekeningen gedaan naar het trace 4W-EW(brug-tunnel) en twee berekeningen naar het trace 3-BT(brug-tunnel).

In deze notitie worden de berekeningen naar het trace 3-BT gepresenteerd. De berekeningen zijn:

1. Een simulatie T0 zonder werken.
2. Een simulatie T1 met pijler/tuibrug over de Everingen en een tunnel 'onder' het Pas van Terneuzen.

De ligging van trace 3-BT is aangegeven op bijlage 1.

In hoofdstuk 2 zijn een aantal uitgangspunten beschreven, in hoofdstuk 3 worden de berekeningsresultaten gepresenteerd en in hoofdstuk 4 is een samenvatting gegeven.

2. Uitgangspunten.

Een overzicht van het modelgebied met randvoorwaarden is weergegeven op bijlage 2.

De modelrandvoorwaarden zijn van 3-4 april 1989. De beschouwde resultaten zijn van 4 april 1989. In tabel 1 zijn de verticaal getijgegevens van Vlissingen vermeld.

Tabel 1: Verticaal getij Vlissingen dd 4 april 1989.

Tijd (MET)	H.W. (m NAP)	L.W. (m NAP)	Getijverschil (m)	Getijfaktor (-)
00.10	1.70			
06.30		-2.34	4.04	1.06
12.50	2.02			
18.50		-2.25	4.27	1.12

Het getij van 4 april 1989 is iets groter dan een gemiddeld getij.

De schematisering in het grid van 100 m is representatief voor de bodemligging van 1988. Een gedeelte van de geschematiseerde bodem ter plaatse van trace 3-BT is gegeven op bijlage 3.

De berekeningen met dit model worden uitgevoerd met het door de Rand Corporation ontwikkelde en door de D.I.V. (ICIM) aangepaste programmapakket Waqua (lit. 4).

De berekende en gemeten debieten in het Pas van Terneuzen en Everingen, raai V en VI volgens bijlage 1, zijn gegeven op bijlage 4 t/m 6. Het blijkt dat de debietverdeling in het onderzoeksgebied goed gerepresenteerd wordt. Een uitgebreide beschrijving van de ijking is gegeven in lit. 2.

3. Berekeningsresultaten.

3.1 Bodemligging T0 en T1.

Bij het schematiseren van het trace 3-BT in mei 1990 was onderstaand ontwerp aktueel.

De dwarsdoorsnede van de T0 en T1 bodem is gegeven op bijlage 7. De dam aanzet aan de noordkant van de Everingen en het eiland/damvak ten noorden van het Pas van Terneuzen zijn geschematiseerd als zogenaamde 'permanently dry-points' volgens bijlage 8.

Aan de zuidkant van het Pas van Terneuzen komt de tunnel op N.A.P. -26.80 m. door het talud. Het tunneldak kruist het Pas van Terneuzen op N.A.P. -30.00 m.

De brugoverspanning over de Everingen, nader aangegeven op bijlage 9, bestaat van zuid naar noord uit een pijlerbrug van 400 m, een tuibrug van 900 m. en een pijlerbrug van 800 m. De tuibrug heeft 3 pijlers h.o.h. 300 m, die i.v.m. aanvaringsgevaar op terpen zijn geplaatst. De bovenkant van de terpen ligt op N.A.P. -5.00 m. De terpen zijn op dit niveau ca. 25 m. breed, het talud is 1 op 4, waardoor de breedte aan de bodem (N.A.P. -20.00) derhalve ca. 150 m is. De terpen zijn geschematiseerd door de bodem terplaatse op N.A.P. -10.00 m te zetten, de breedte aan de bodem is dan 200 m.

De pijlers van de pijlerbruggen hebben een h.o.h. afstand van 100 m., ze bestaan uit 2 kokers rond 5 m. (h.o.h. 6 m.). Deze pijlers zijn geschematiseerd door de manning-waarde(=weerstand) ter plaatse van 0.026 te verhogen tot 0.045. De weerstandsverhoging is berekend met de formules volgens lit. 5.

Aan de noordkant van het Pas van Terneuzen is het dwarsprofiel enigszins vergroot ter compensatie van verwachte snelheidstoename(koep-effect). Inclusief het verhoogde tunneldak geeft dit een inhoudsverandering van 3273000 m³ uit. In de Everingen is de bodem eveneens wat gecompenseerd. Inclusief de terpen geeft dit een inhoudsverandering van 115000 m³ in. De plaatsen van verdieping en verondieping zijn aangegeven op bijlage 10.

De doorsnedes van de geulen ter plaatse van het trace in het model zijn in onderstaande tabel 2 samengevat.

Tabel 2: Doorsnedes geulen t.o.v. N.A.P. in m² en %.

Situatie	Pas van Terneuzen		Everingen	
	A(m ²)	A/A(T0)	A(m ²)	A/A(T0)
T0	25216	100%	30707	100%
T1	25000	99%	28261	92%

3.1 Waterstanden.

De berekende waterstand T0 en T1 in Terneuzen dd 4 april 1989 is gegeven op bijlage 11. De ingreep blijkt geen effect te hebben op de waterstanden.

3.2 Debieten.

Op bijlage 1 en 12 zijn de beschouwde debiettraaien aangegeven. In tabel 3 zijn de getijvolumes die door deze debiettraaien gaan vermeld.

Tabel 3: Getijvolumes in 10**6 m**3

Raai			T0		T1	
			vloed	eb	vloed	eb
I	P v Terneuzen	M=138	304.8	401.4	305.5	401.9
II	Everingen	M=138	592.9	485.1	588.9	480.8
III	P v Terneuzen	3-BT	324.0	380.6	326.4	382.5
IV	Everingen	3-BT	472.4	406.5	467.4	401.7
III+IV	Totaal	3-BT	796.4	787.1	793.8	784.2
V	P v Terneuzen	M=189	313.5	370.8	315.2	371.9
VI	Everingen	M=189	461.6	395.5	457.9	391.9
VII	Stoombotengat		18.8	4.7	18.9	4.7
VIII	Z-Everingen		76.1	78.0	75.6	76.7

De getijvolumeveranderingen in procenten in deze raaien zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4: Getijvolumeveranderingen T1-T0 in procenten.

Raai			vloed	eb
I	P v Terneuzen	M=138	+0.3	+0.1
II	Everingen	M=138	-0.1	-0.1
III	P v Terneuzen	3-BT	+0.7	+0.5
IV	Everingen	3-BT	-1.1	-1.2
III+IV	Totaal	3-BT	-0.3	-0.3
V	P v Terneuzen	M=189	+0.5	+0.3
VI	Everingen	M=189	-0.8	-1.0
VII	Stoombotengat		+0.5	-0.8
VIII	Z-Everingen		-0.8	-1.7

Ten aanzien van de getijvolumes/debieten kan het volgende in detail geconcludeerd worden:

1. Er is sprake van een geringe reductie van het totaal volume met 0.3% in raai III+IV in de T1-situatie voor zowel eb als vloed.
2. De ingreep heeft tot gevolg dat het debiet in de Everingen, afname ca. -1%, verschuift naar het Pas van Terneuzen, toename ca. +0.5% voor zowel eb als vloed.
3. In de kortsluitgeul Zuid-Everingen neemt het debietvolume af. In het Stoombotengat zou men dan een toename verwachten, dit is echter alleen voor de vloed +0.5% het geval.

Algemeen kan geconcludeerd worden dat de debietveranderingen zeer klein zijn.

3.3 Stroomsnelheden.

Op bijlage 13 en 14 zijn de gebieden aangegeven waar tijdens maximum eb- en vloedstroom de stroomsnelheidsveranderingen T1-T0 groter dan 10% zijn. Deze bijlagen geven een beeld van de belangrijkste effecten op de stroomsnelheden.

Bij eb is er sprake van stroomsnelheidsveranderingen groter dan +10% bij de koppen van het damvak, tussen de geschematiseerde terpen en aan de zuid-westpunt van de damaanzet ten noorden van de Everingen. Snelheidsafnames groter dan -10% doen zich bij eb voor ten westen en oosten van het tunneltrace in het Pas van Terneuzen, in een gedeelte van het gecompenseerde gebied tussen Middelplaat en Pas van Terneuzen en bij de damaanzet ten noorden van de Everingen.

Bij vloed is er sprake van snelheidstoenames groter dan +10% op de Middelplaat ten oosten van het damvak, tussen de geschematiseerde terpen in de Everingen en aan de zuid-westpunt van de damaanzet ten noorden van de Everingen. Snelheidsafnames groter dan -10% doen zich voor ten westen en oosten van het tunneltrace in het Pas van Terneuzen, bijna rond het gehele damvak op de Middelplaat en rond de kop van de damaanzet ten noorden van de Everingen.

Een 'volledig' overzicht van de stroomsnelheidsveranderingen T1-T0 in procenten voor maximum eb- en vloedstroom is gegeven op bijlage 15 en 16.

De stroomsnelheden van maximum eb en vloed in getalvorm voor T0 en T1 zijn gegeven op bijlage 17 t/m 20.

1. De stroomsnelheidskrommen in de punten 1 t/m 11 in het Pas van Terneuzen zijn gegeven op bijlage 21 t/m 31. Door het aanbrengen van de compensatie zoals aangegeven op bijlage 10 verschuift de stroom in het Pas van Terneuzen zich naar het noorden vooral bij vloed, dit blijkt uit de snelheidsafnames in de punten 1 t/m 4 en de snelheidstoenames in de punten 5, 6 en 9 t/m 11.

In de punten 5 en 6 speelt natuurlijk ook het kopeffect van het damvak een rol. In punt 8 midden in het gebied van de compensatie nemen de ebsnelheden sterk af, hetgeen doet vermoeden dat de compensatie wat 'overdone' is.

2. De snelheidskrommen in de punten 12 t/m 16 op de Middelpaat zijn gegeven op bijlage 32 t/m 36. Bij eb staat de Middelpaat droog. Bij vloed is er ten westen van het damvak een duidelijke stroomluwte. Juist ten oosten van het damvak is er ook stroomluwte. Verder zijn er ten oosten van het damvak ook snelheidstoenames als gevolg van faseverschuivingen, kortsluitstroming en de compensatie aan de noordkant van het Pas van Terneuzen.
3. De snelheidskrommen in de punten 17 t/m 21 in de Everingen zijn gegeven op bijlage 37 t/m 41. De snelheidstoenames in de punten 18 en 19 geven aan dat tussen de terpen nog verdere verdieping zal plaatsvinden. Punt 21 aan de zuid-westkant van de damaanzet is eigenlijk het eerste snelheidspunt waar een echt forse snelheidstoename is te zien. Het gaat hier om een zeer lokaal effect, want in het iets verderop gelegen punt 20 nemen de snelheden af.

4. Samenvatting.

Om de veranderingen in getij en morfologie ten gevolge van de Westerscheldeoeververbinding te bepalen worden tweedimensionale stromingsberekeningen uitgevoerd.

In deze notitie zijn de berekeningen naar het trace 3-BT gepresenteerd. De berekeningen zijn:

1. Een simulatie T0 zonder werken.
2. Een simulatie T1 met pijler/tuibrug over de Everingen en een tunnel 'onder' het Pas van Terneuzen.

De ligging van trace 3-BT is aangegeven op bijlage 1.

De ingreep geeft geen effect op de waterstanden. Ook de debieten/getijvolumes worden nauwelijks beïnvloed.

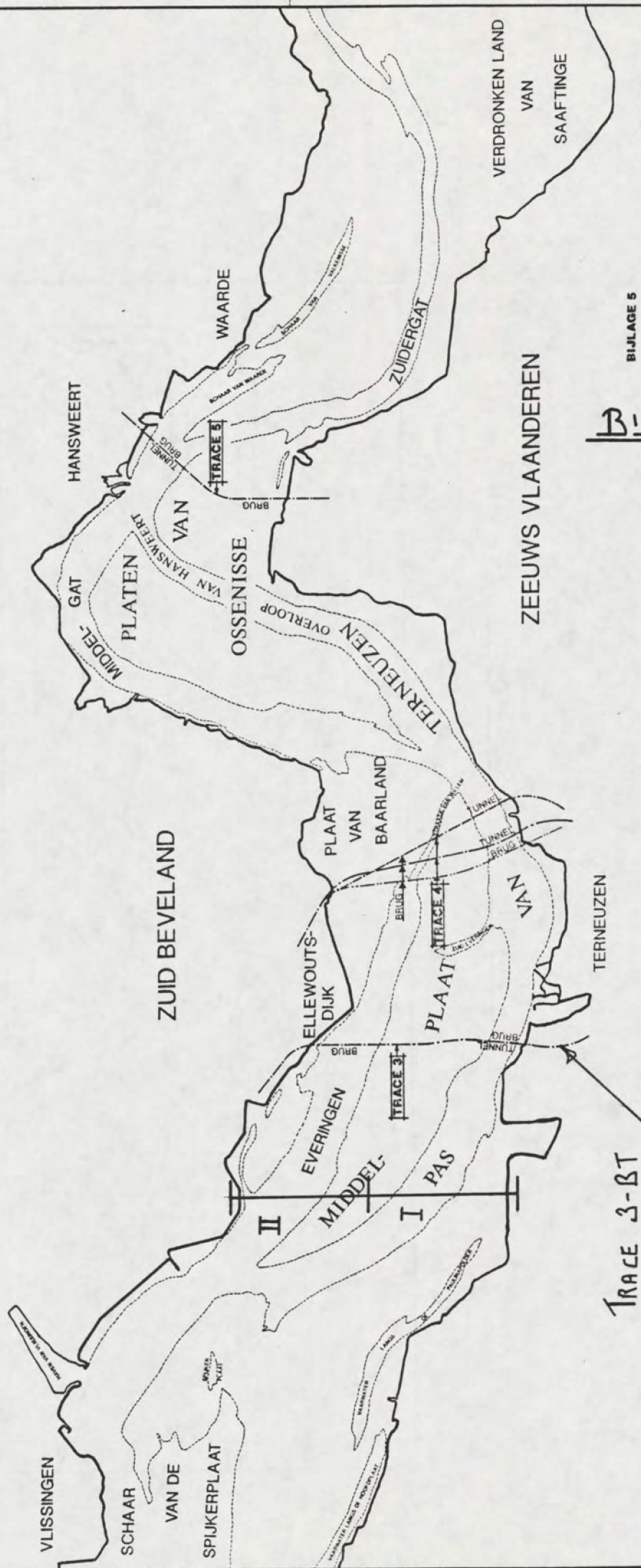
Op bijlage 13 en 14 zijn de gebieden aangegeven waar tijdens maximum eb- en vloedstroom de stroomsnelheidsveranderingen T1-T0 groter dan 10% zijn. Deze bijlagen geven een beeld van de belangrijkste effecten op de stroomsnelheden.

Bij eb is er sprake van stroomsnelheidsveranderingen groter dan +10% bij de koppen van het damvak, tussen de geschematiseerde terpen en aan de zuid-westpunt van de dam-aanzet ten noorden van de Everingen. Snelheidsafnames groter dan -10% doen zich bij eb voor ten westen en oosten van het tunneltrace in het Pas van Terneuzen, in een gedeelte van het gecompenseerde gebied tussen Middelpaat en Pas van Terneuzen en bij de damaanzet ten noorden van de Everingen.

Bij vloed is er sprake van snelheidstoenames groter dan +10% op de Middelpaat ten oosten van het damvak, tussen de geschematiseerde terpen in de Everingen en aan de zuid-westpunt van de damaanzet ten noorden van de Everingen. Snelheidsafnames groter dan -10% doen zich voor ten westen en oosten van het tunneltrace in het Pas van Terneuzen, bijna rond het gehele damvak op de Middelpaat en rond de kop van de damaanzet ten noorden van de Everingen.

Literatuuropgave

- Lit. 1. Dekker L.
Presentatie van waterloopkundige modelberekeningen
naar de Westerscheldeoeververbinding trace 3, 4 en
5.
Rijkswaterstaat, Directie Zeeland.
Notitie AXI 89.100, juli 1990.
- Lit. 2. van der Male C.
Afregeling Waqua-model Detwes m.b.v. debietmeting
in de raaien 2 en 7.
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.
Concept notitie GWWS 90.13113, februari 1990.
- Lit. 3. van der Male C.
Waqua-simulaties met DETWES voor WOV variant
trace 4 (brug-brug).
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.
Concept notitie GWWS 90.13112, februari 1990.
- Lit. 4. Bosselaar G.J. e.a.
Gebruikersdocumentatie Waqua.
ICIM b.v. (voormalige D.I.V.)
- Lit. 5. Langerak A.
Energieverlies t.g.v. brugpijlers WOV.
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.
Notitie GWAO-89.1350, december 1990.



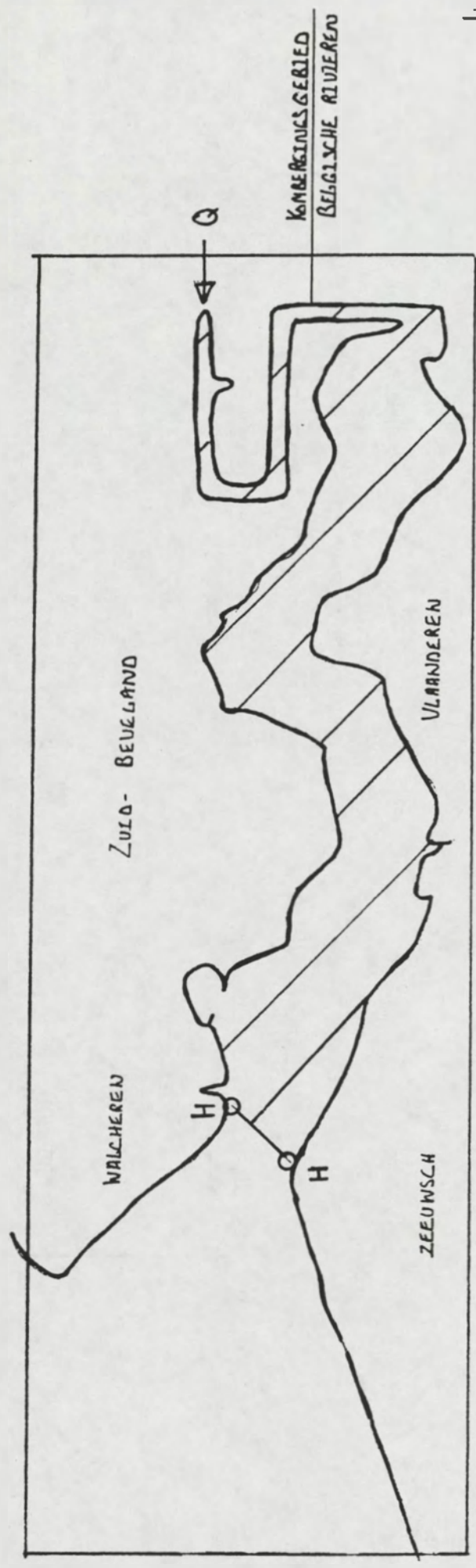
TRACE 3-BT

BIJLAGE 1

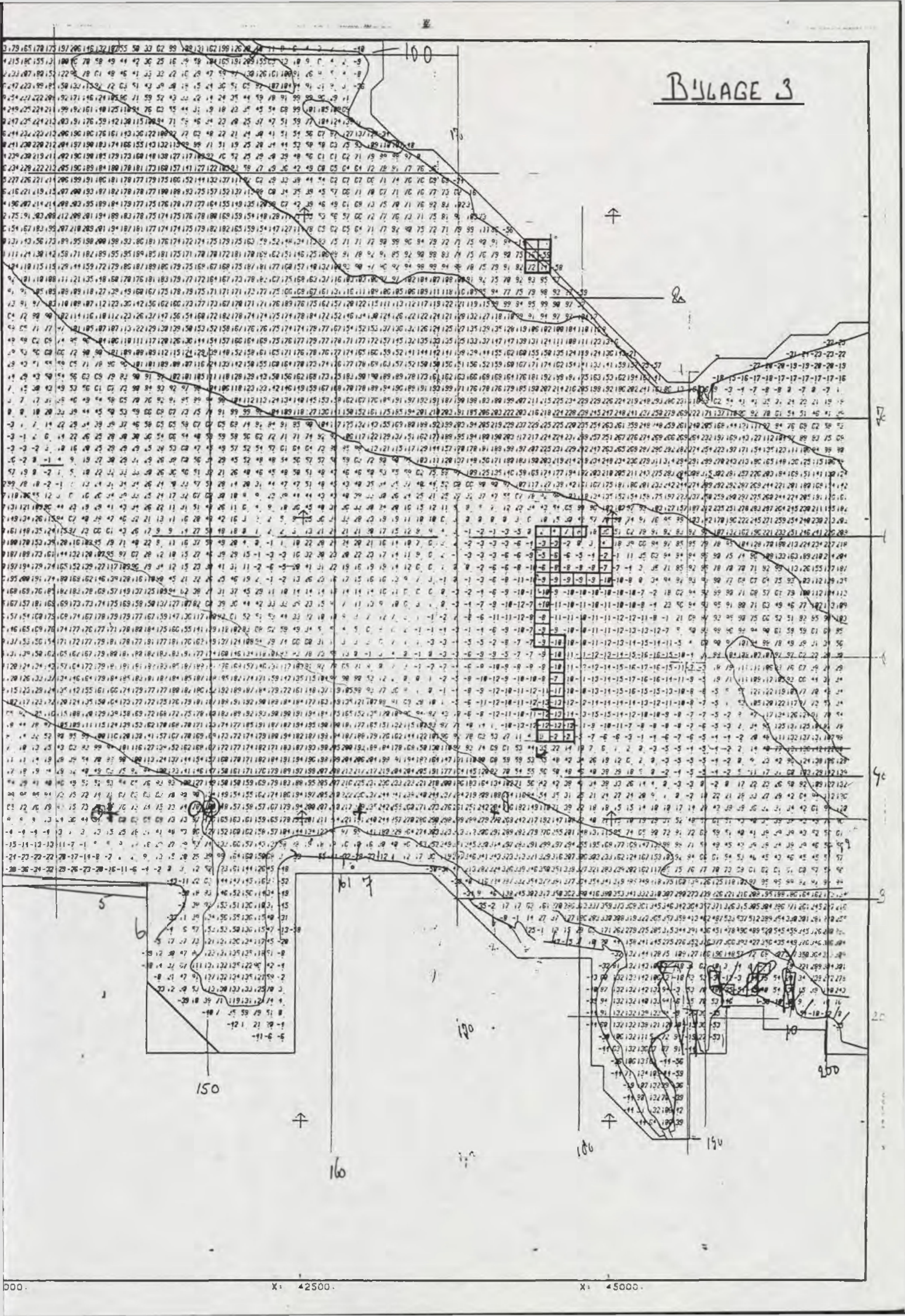
BIJLAGE 5

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE SLUIZEN EN STUWEN			
Rijkswaterstaatsgebouw Westhaven, Utrecht 2, Postbus 20000, Code 3002 LA, Tel. 030-853911			
WIJERSCHERDE OVERVERDEDELING			
De WfS ingesloten in alle delen			
De technische tekening			
TRACE VERGELIJKING			
OVERZICHT TRACES			
Schaal 1:100.000			
6 apr. 1989			
172-80-12			

WAGUA - WESTERSCHELDE MODEL (100 M-NET)



H O H WATERSTANDSRANDVOORWAARDE
Q DEBIETRANOVVOORWAARDE



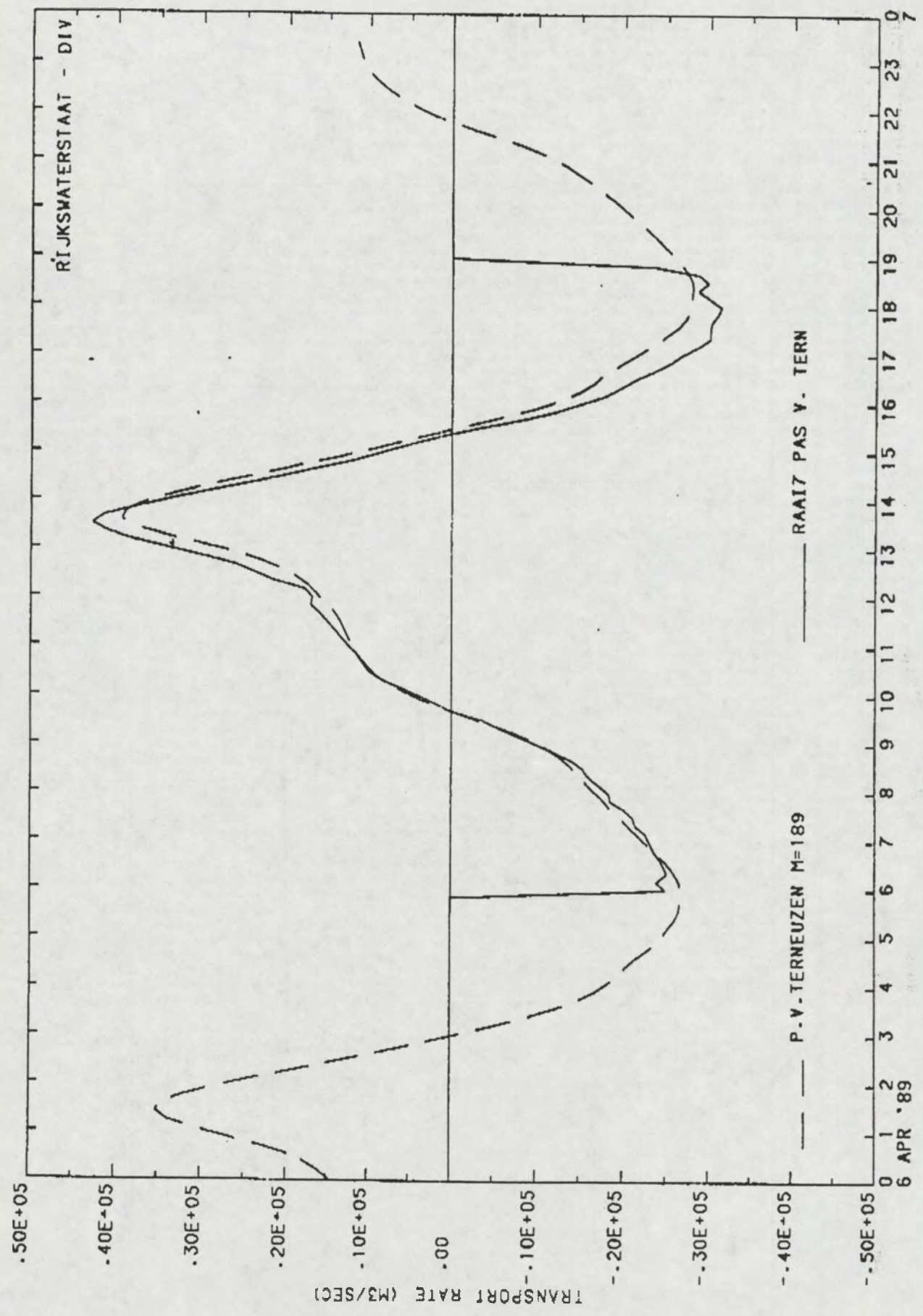
DETWES-F7D, 100M-CRID. SIMULATION 3-6 APRIL 1989
DETWES OBSERVED

IDP: 89/12/15 16:32:35 SIM: 89/12/15 18
OBS: 89/12/15 10:46:09

1990-04-19 10:54 RWS DIENST GETYDE WATEREN

31 118016500 P.04

BYLAGE 4



7 APR '89

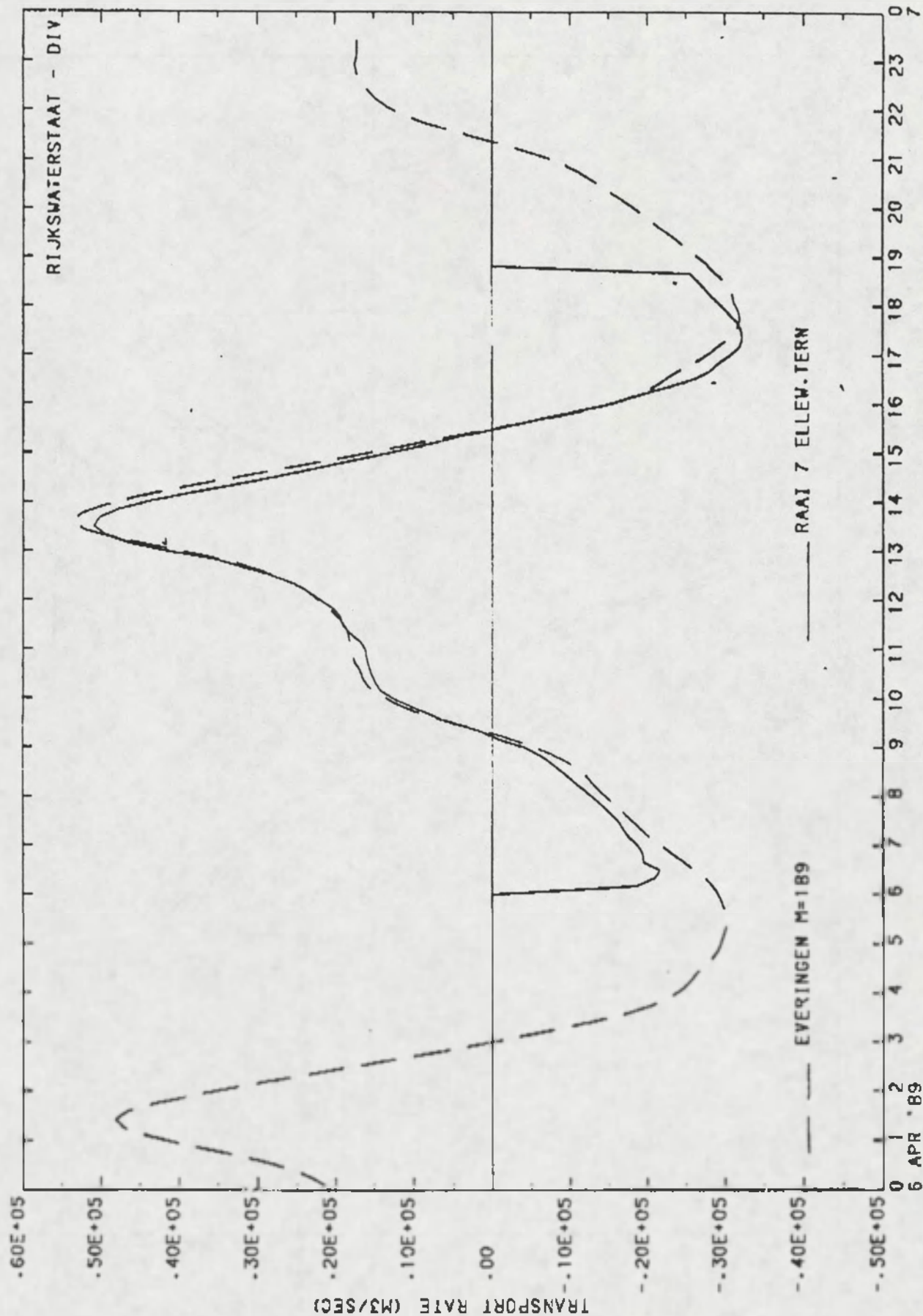
DEIVES-F7D. 100M-GRID. SIMULATION 3-6 APRIL 1989
DEIVES OBSERVED

IDP: 89/12/15 16:32:35 SIM: 89/12/15 18
OBS: 89/12/15 10:46:09

1990-04-19 10:55 RWS DIENST GETYDE WATEREN

31 118016500 P.05

BYLAGE 5



COMPUTED MASS TRANSPORT RATE AT U-CROSS-SECTION
OBSERVED TRANSPORT RATE AT STATION

DEIWES-F7D. 10CM-CRID. SIMULATION 3-6 APRIL 1989
DETWES OBSERVED

IDP: 89/12/15 16:32:35 SIM: 89/12/15 18:
OBS: 89/12/15 10:46:09

1990-04-19

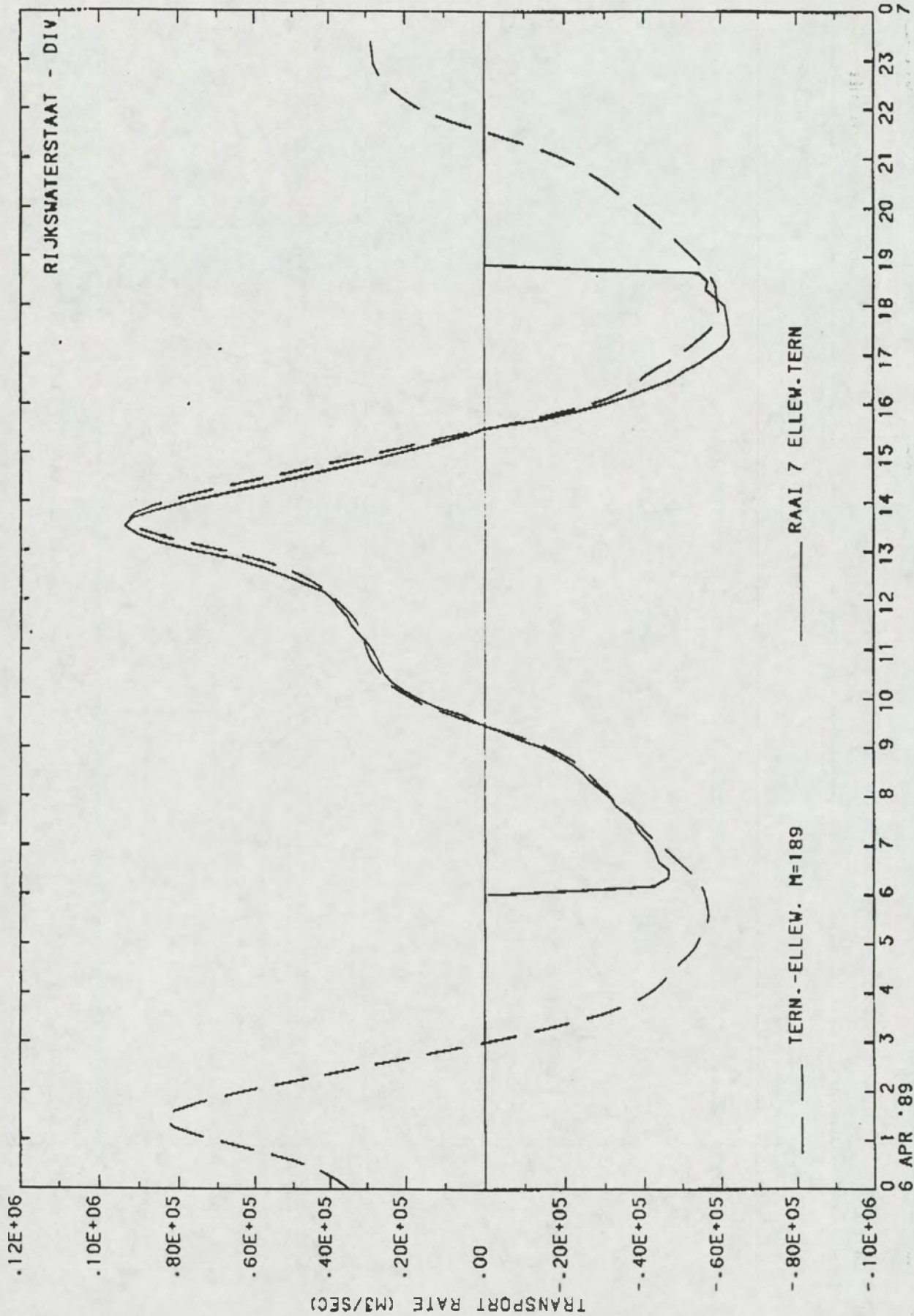
10:54

RWS DIENST GETYDE WATEREN

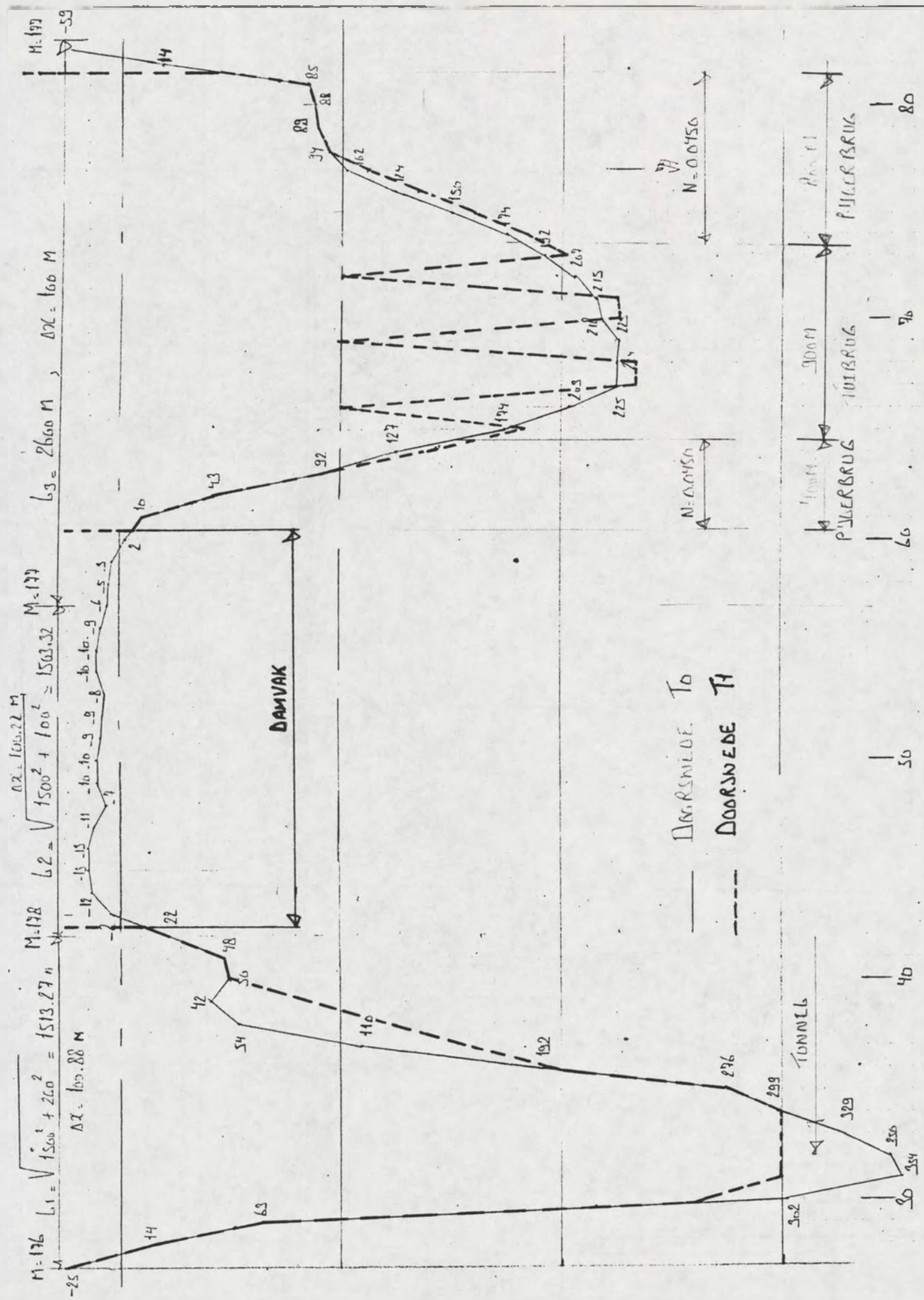
31 118016500

P.03

BIJLAGE 6



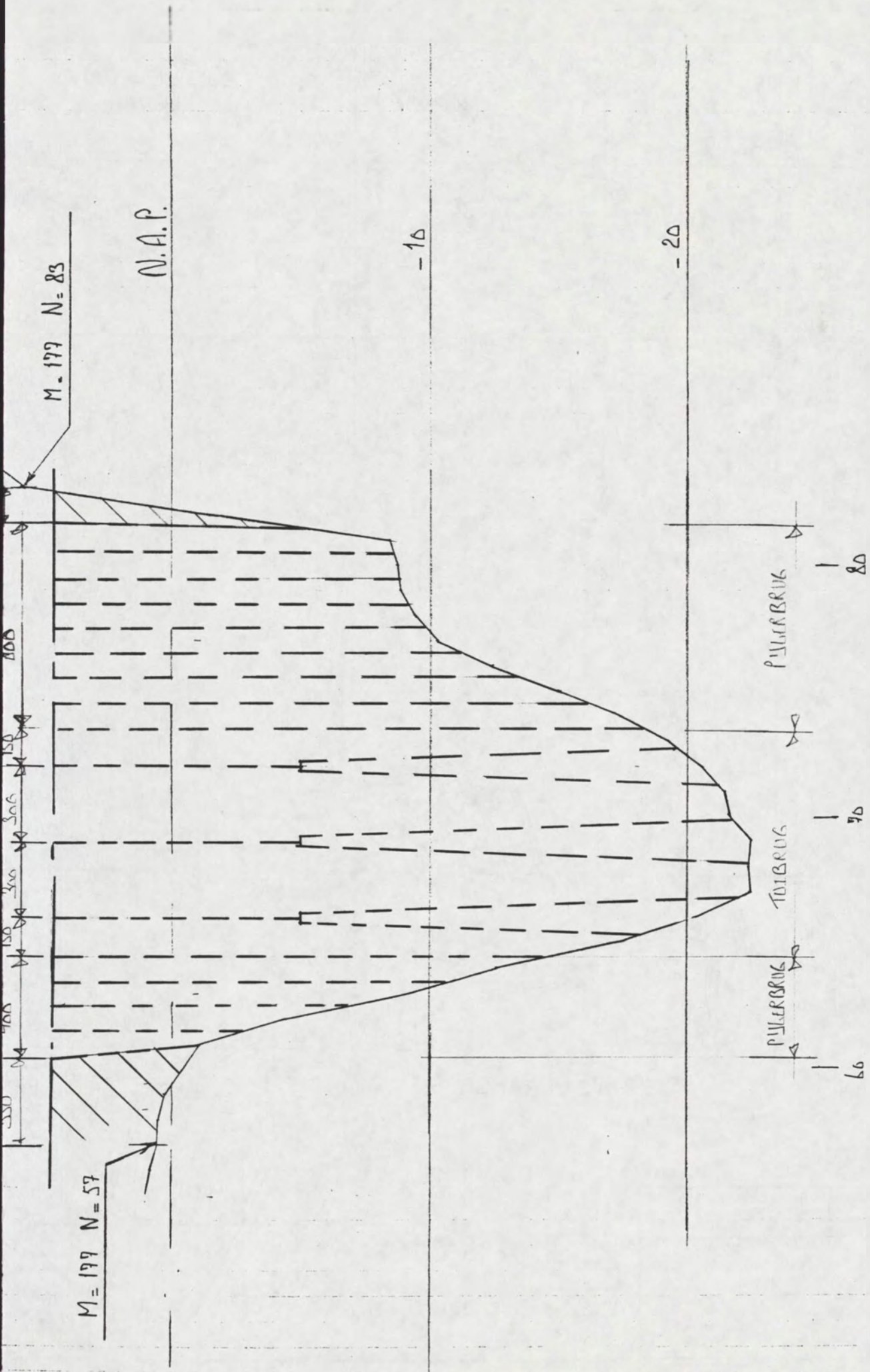
COMPUTED MASS TRANSPORT RATE AT U-CROSS-SECTION
OBSERVED TRANSPORT RATE AT STATION



BILAGE 2



BILLAGE 9



TOTAL OVER SPILLING = 2160 M

EVERINGEN

BIJLAGE 10



OPMERKINGEN
1. De afmetingen van de sluis en de duiker zijn in meters.
2. De afmetingen van de sluis en de duiker zijn in meters.

RIJSWATERSTAAT DIRECTIE SLUIZEN EN STUWEN
1. De afmetingen van de sluis en de duiker zijn in meters.
2. De afmetingen van de sluis en de duiker zijn in meters.

TRACÉ VERGEELIJK
SITUATIE TRACÉ 3
TRACÉ 10000

1:20.000

3 JUN 1983

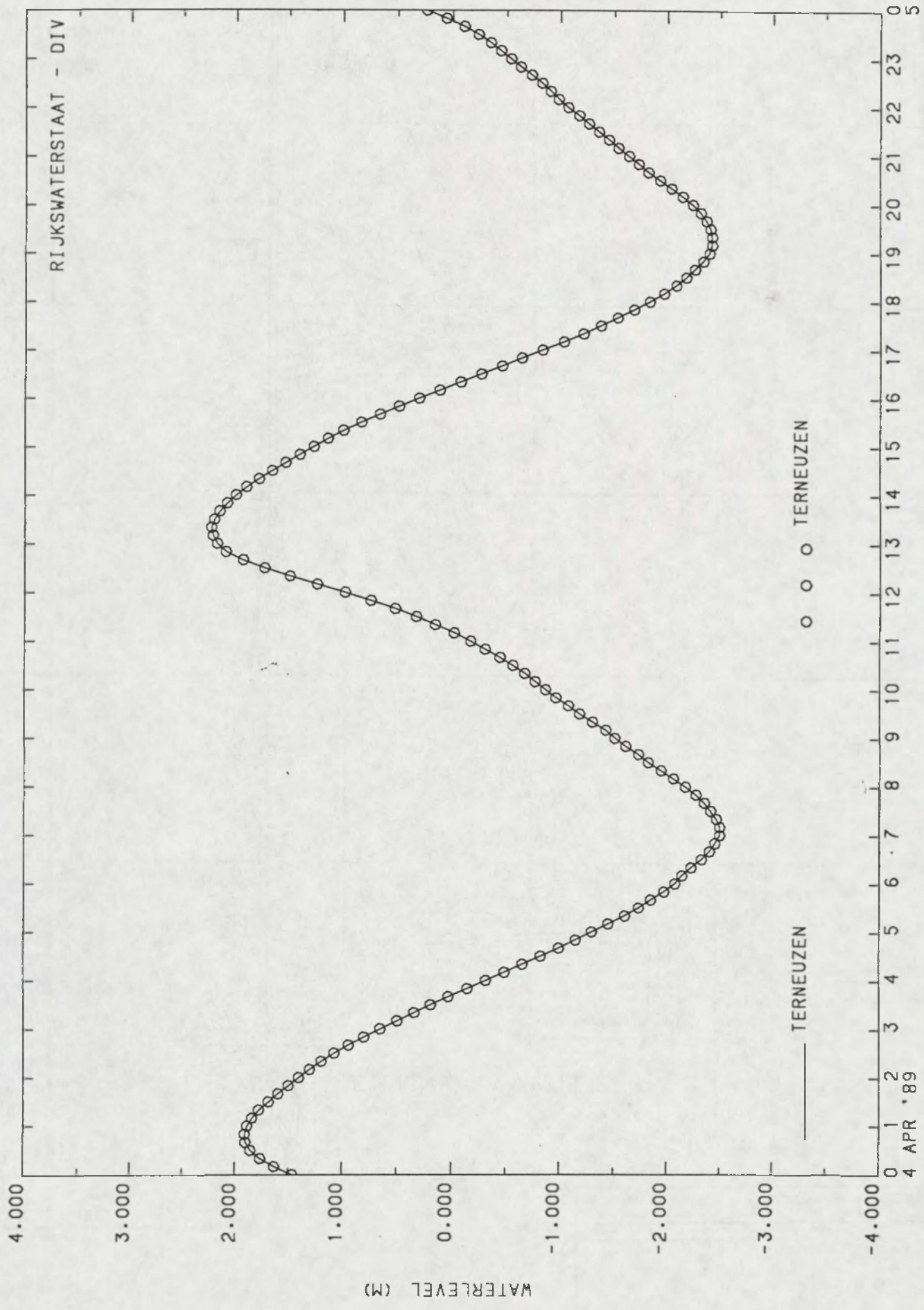
172 09 01



VERDIEPING
VERONDIEPING

DETWES-270, 100M-GRID, SIMULATION 3-6 APRIL 1989
DETWES-270, 100M-GRID, SIM. 3-6 APRIL 1989 MOV TRACE
IDP: 90/03/01 15:54:22 SIM: 90/03/01 20:27
IDP: 90/03/15 14:58:08 SIM: 90/03/15 22:36

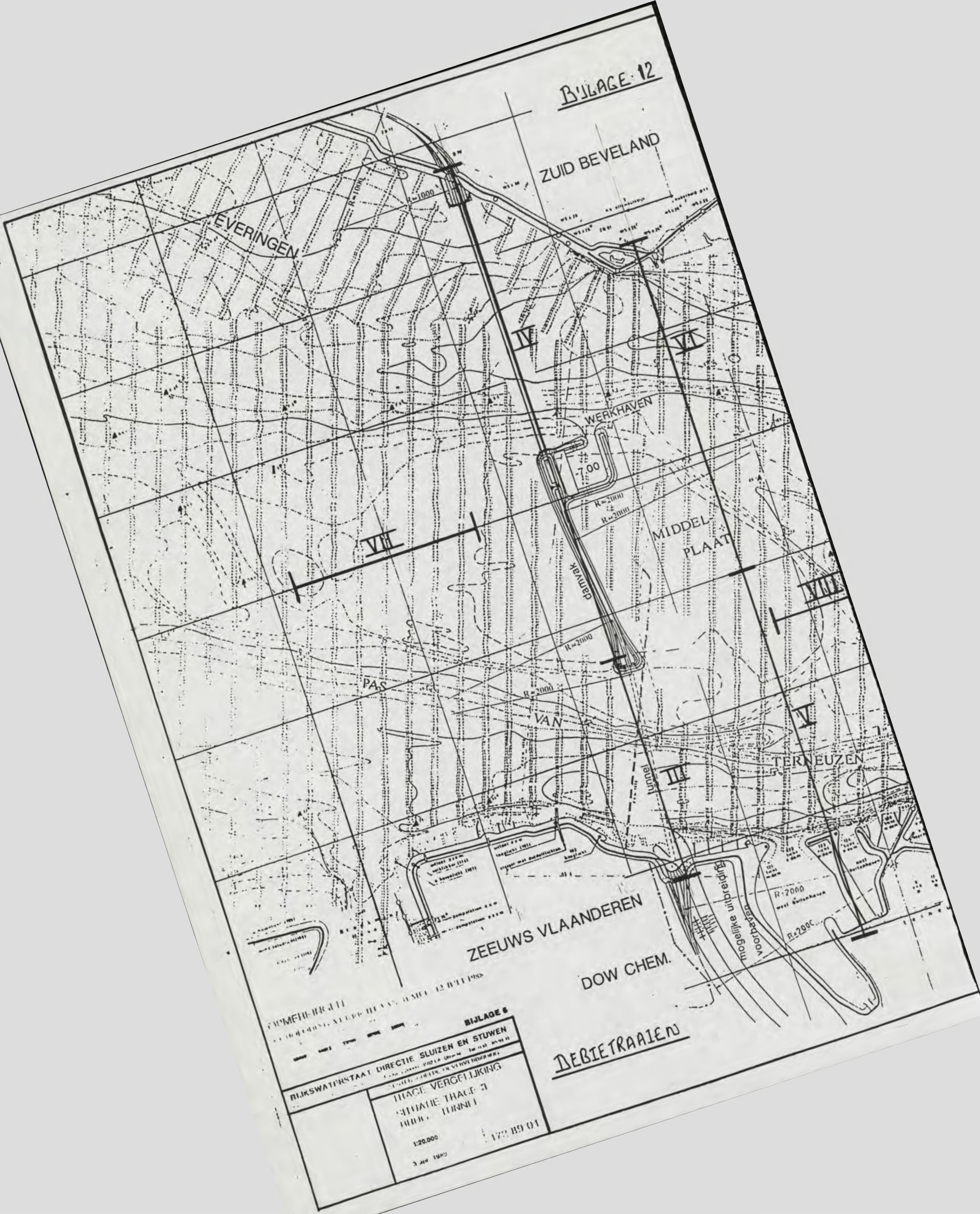
BULAGE 11



o o o TERNEUZEN

TERNEUZEN

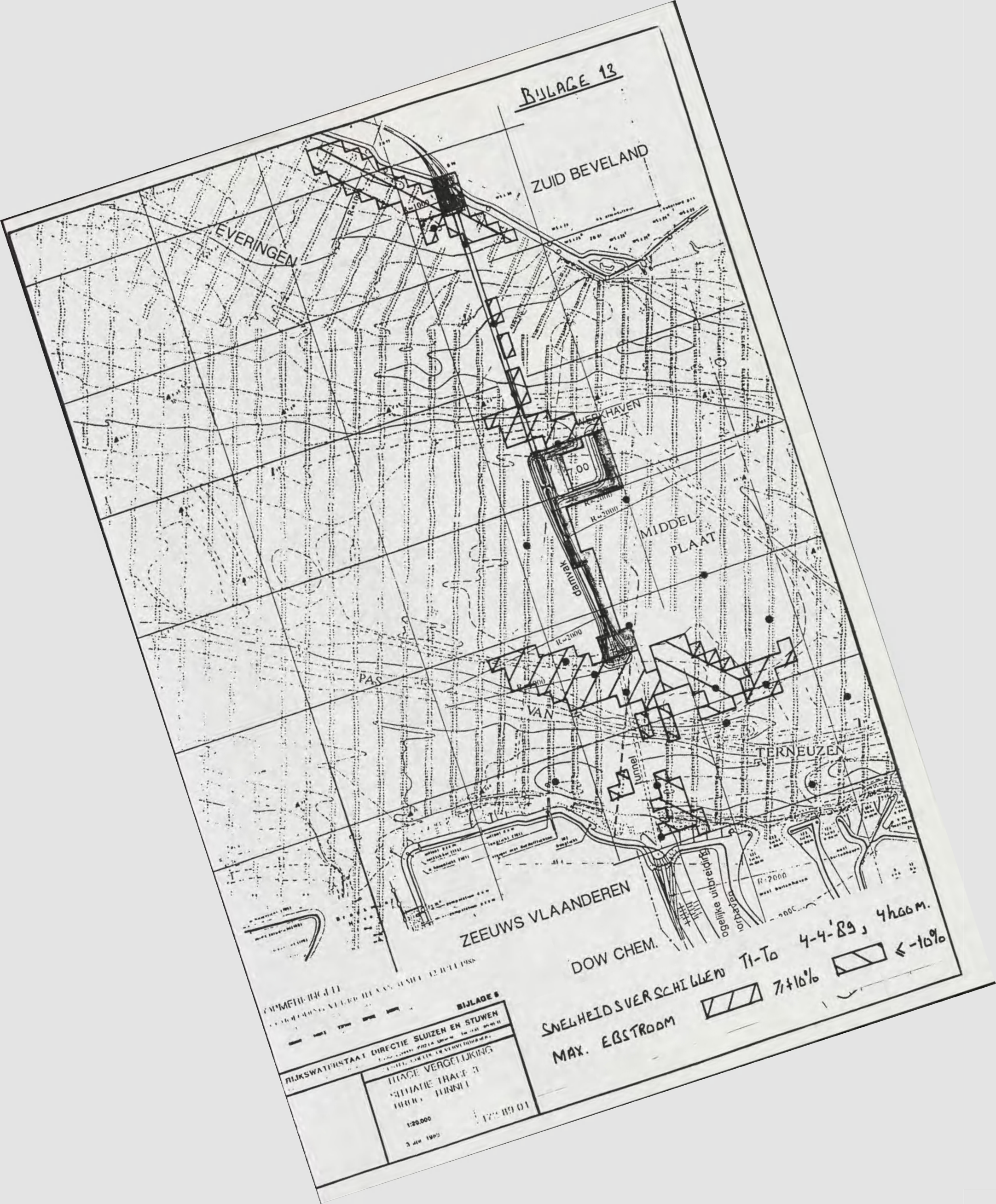
COMPUTED WATERLEVEL AT STATION
COMPUTED WATERLEVEL AT STATION



RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE SLUIZEN EN STUWEN
TRACÉ VERGEELIJK
SITUATIE TRACÉ 3
1000 - TURNET
1:20,000
3 JUN 1980

DEBIETRAAIEN

BIJLAGE 13



VERMETERING
VERBODEN VERBODEN VERBODEN

BIJLAGE 8

RIJSWATERSTAAT DIRECTIE SLUIZEN EN STUWEN

HOOGTE VERGELIJKING

SITUATIE TRACÉ 3

1:20.000

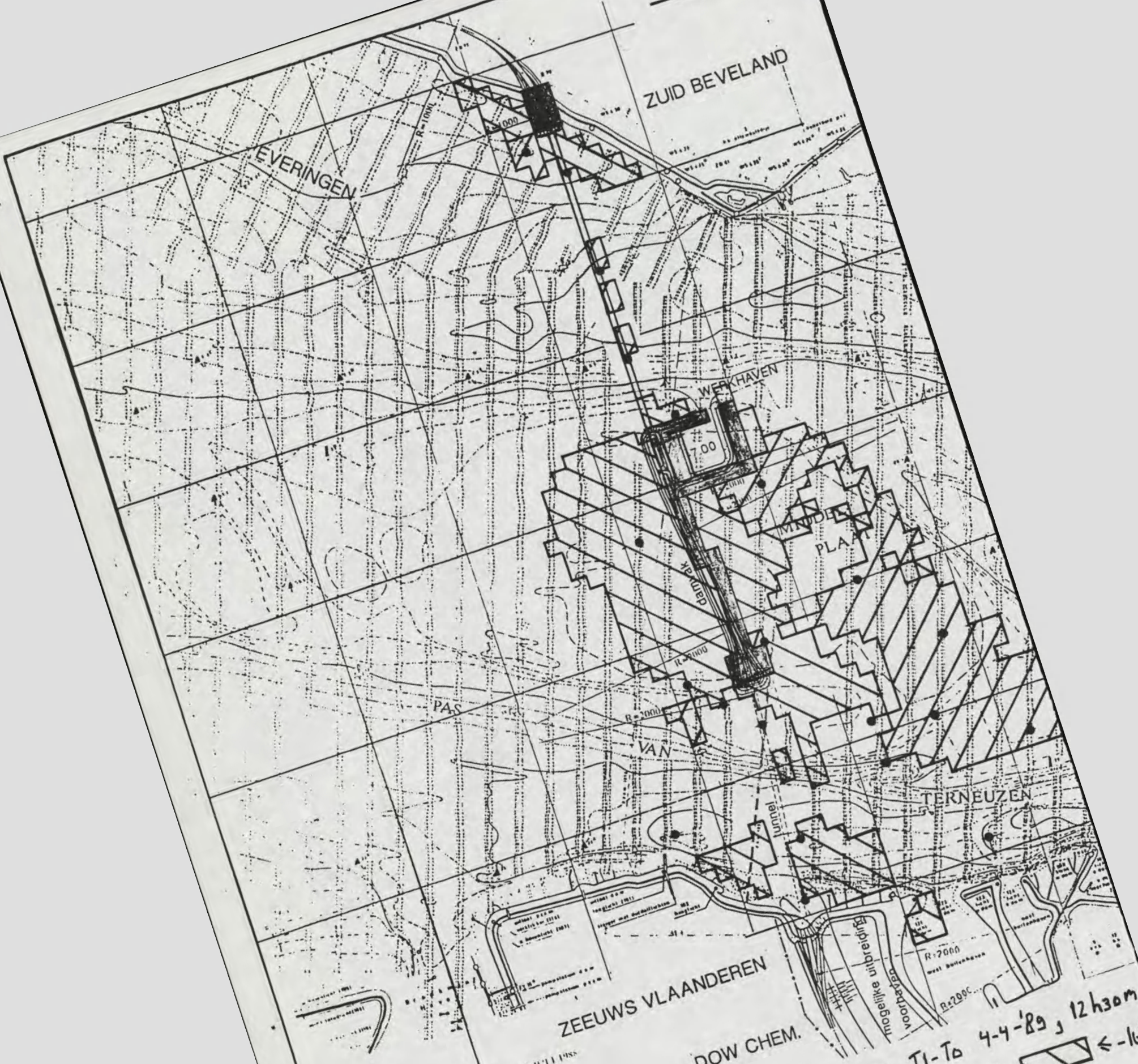
3 JAN 1983

4-4-89, 4haom.

7+10% $\leq -10\%$

SNELHEIDSVerschillen

MAX. EBSTROOM



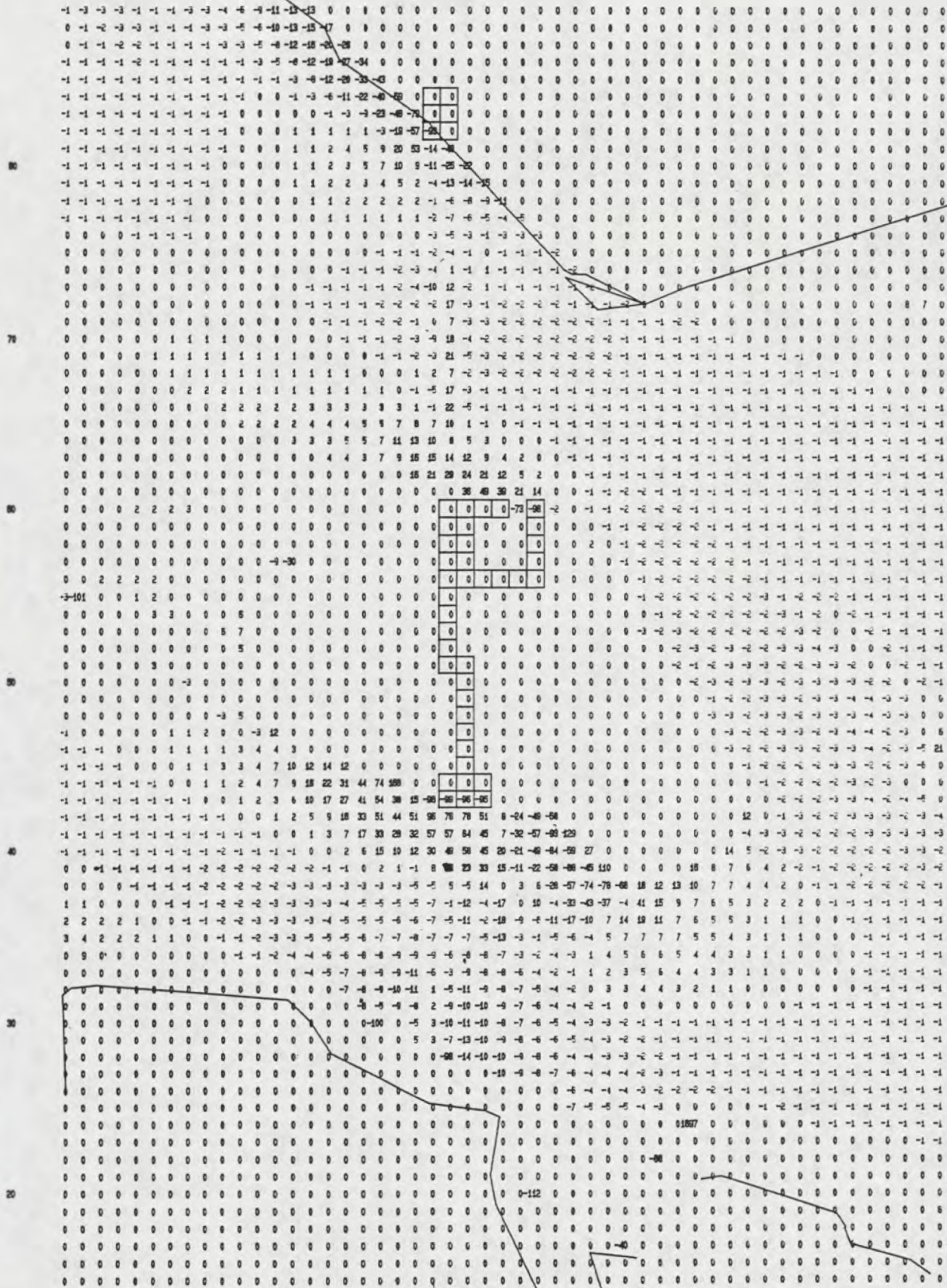
BIJLAGE 6
 RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE SLUIZEN EN STUWEN
 TRACÉ VERGETLIJNG
 SITUATIE TRACÉ 3
 1:20.000
 3 JUN 1989

SNEELHEIDSVERSCHILLEN TI-TO 4-4-'89, 12h30m
 MAX. VLOED STROOM
 7/+16% <-16%

DETHES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN %. 4 APRIL 1989 TIJD: 4h00m

MAXIMUM EBSTROOM



DETWES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-TO IN %, 4 APRIL 1989 TIJD: 12h30m

MAXIMUM VLOEDSTROOM



180

170

180

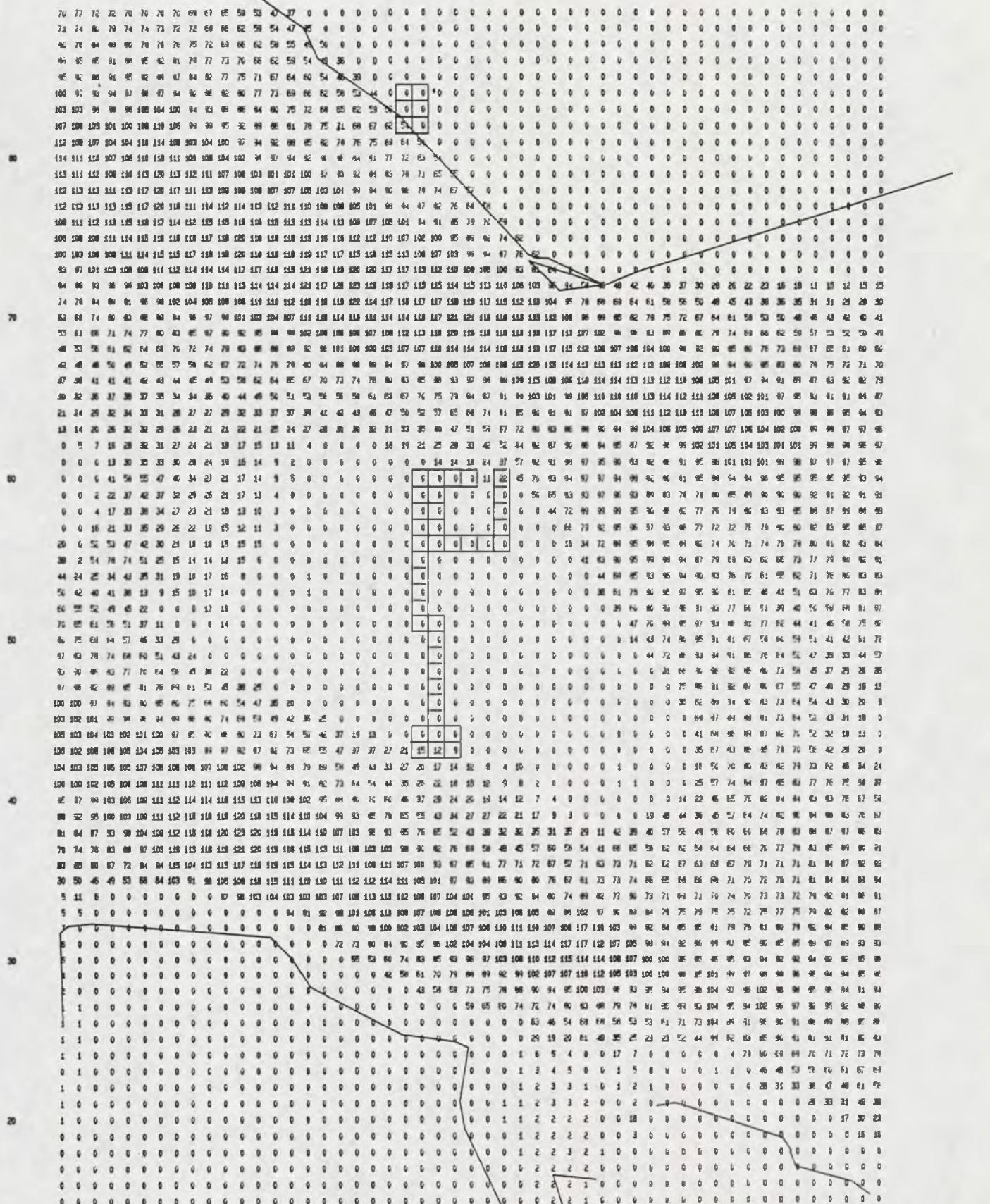
180

200

DETWES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989

SNELHEDEN TO IN CM/S, 4 APRIL 1989 TIJD: 4h00m

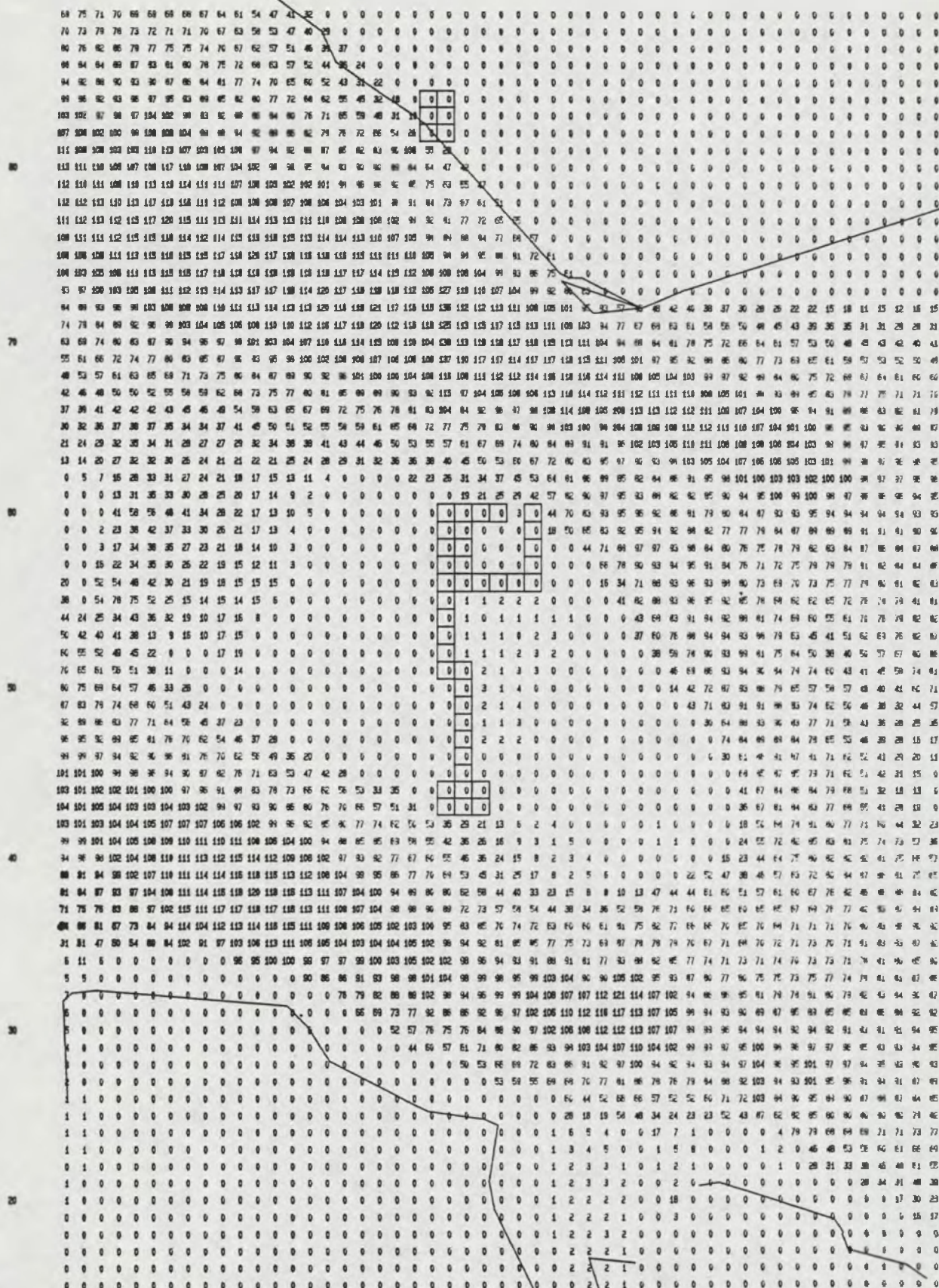
MAXIMUM EBSTROOM



DETWES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989

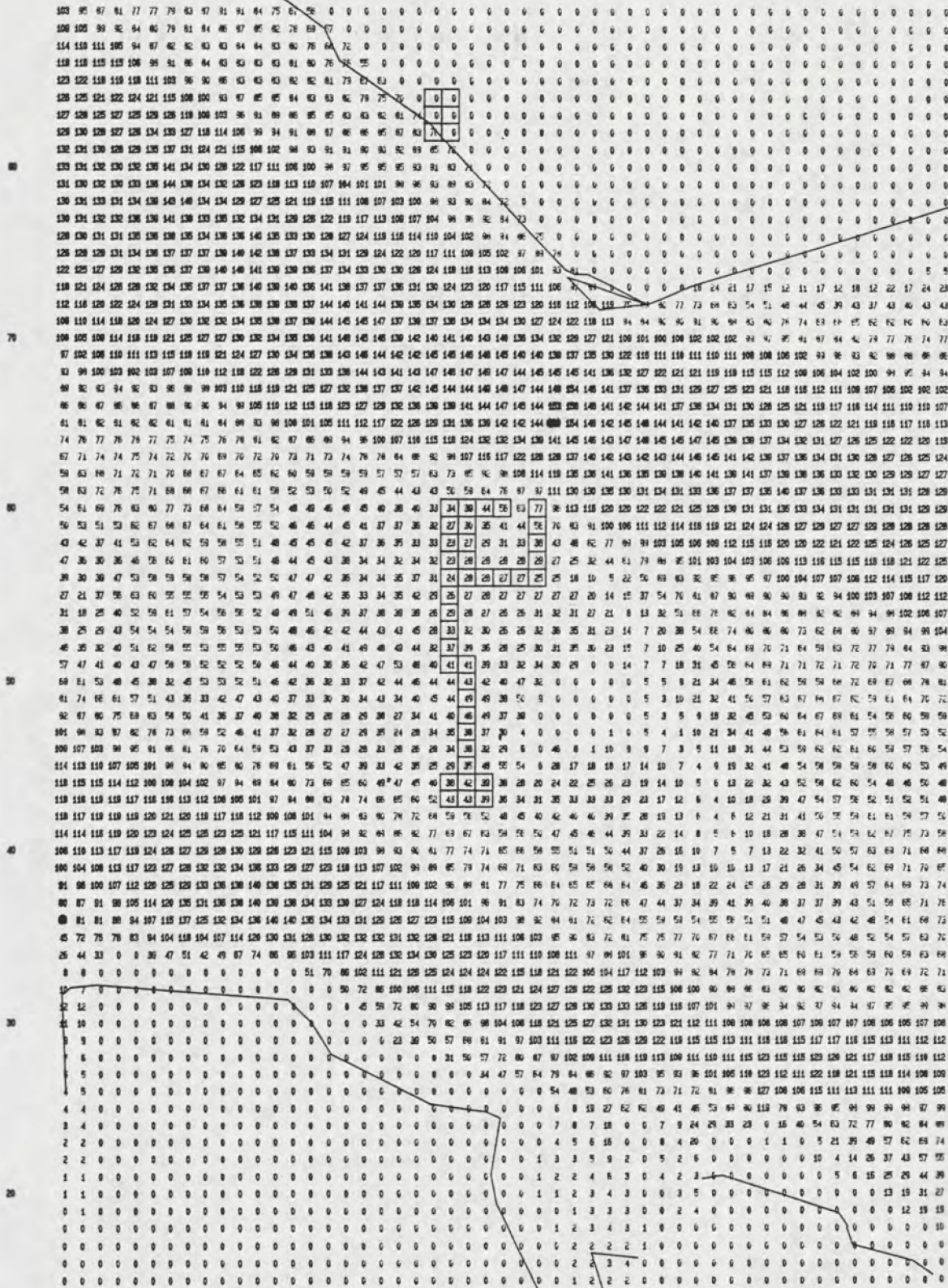
SNELHEDEN T1 IN CM/S, 4 APRIL 1989 TIJD: 4h00

MAXIMUM EBSTROOM



DETWES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989
SNELHEDEN TO IN CM/S, 4 APRIL 1989 TIJD: 12h30m
MAXIMUM VLOEDSTROOM

BYLAGE 19

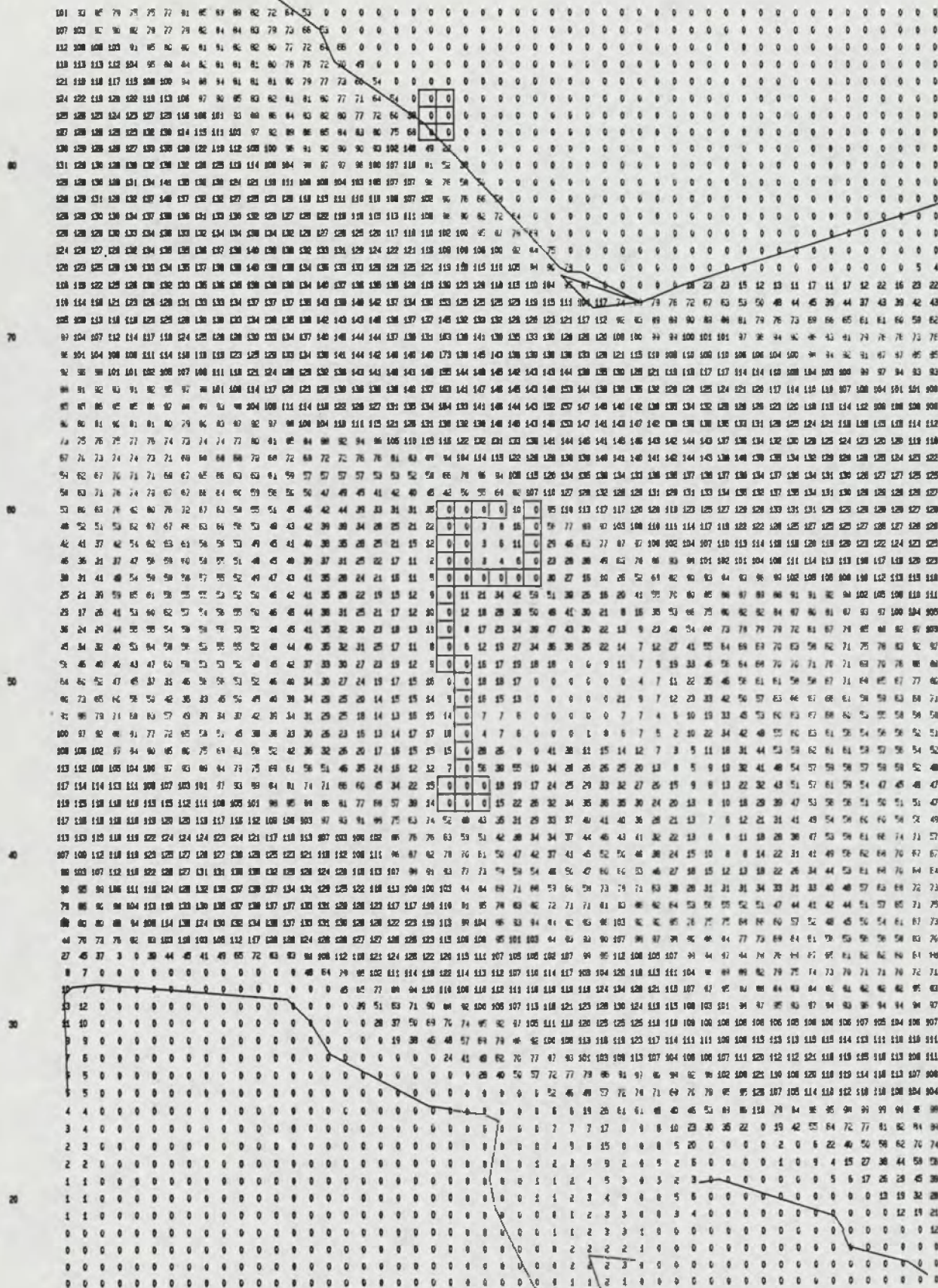


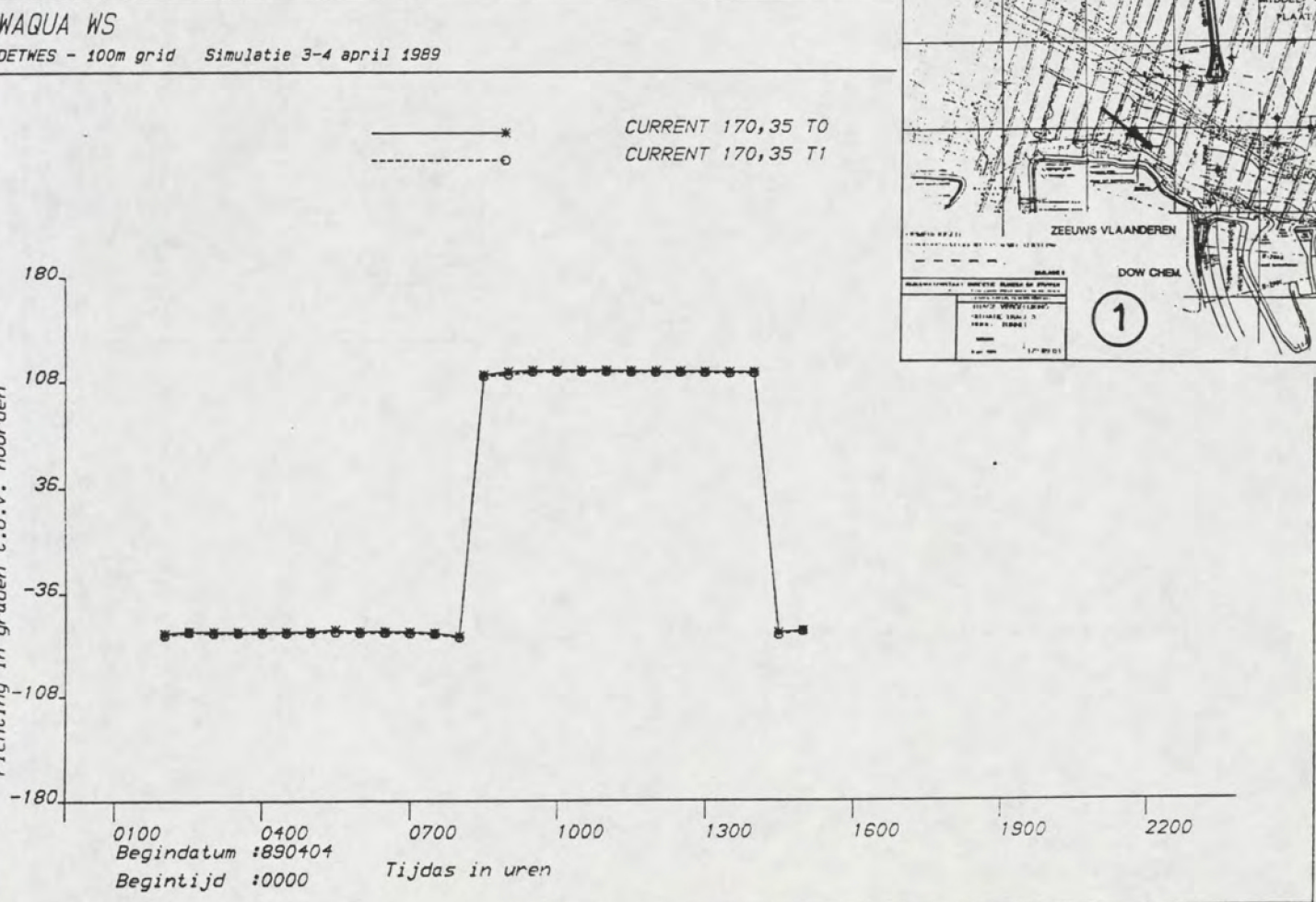
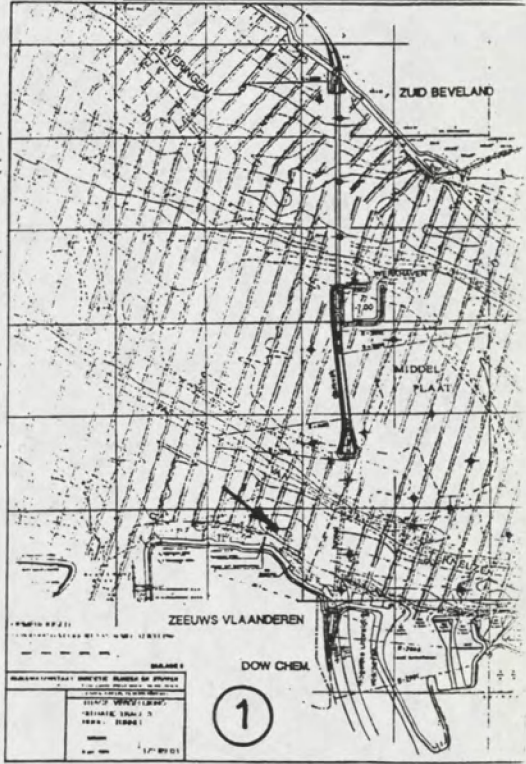
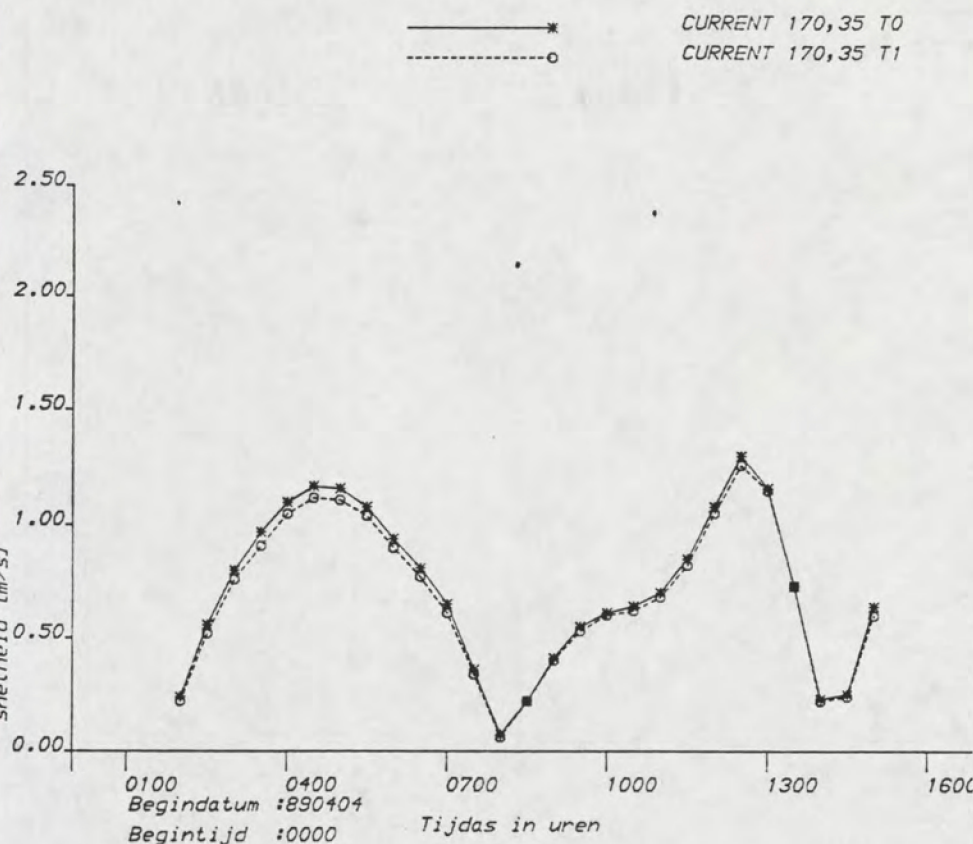
DETHES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989

BYLAGE 20

SNELHEDEN T1 IN CM/S, 4 APRIL 1989 TIJD: 12h30m

MAXIMUM VLOEDSTROOM





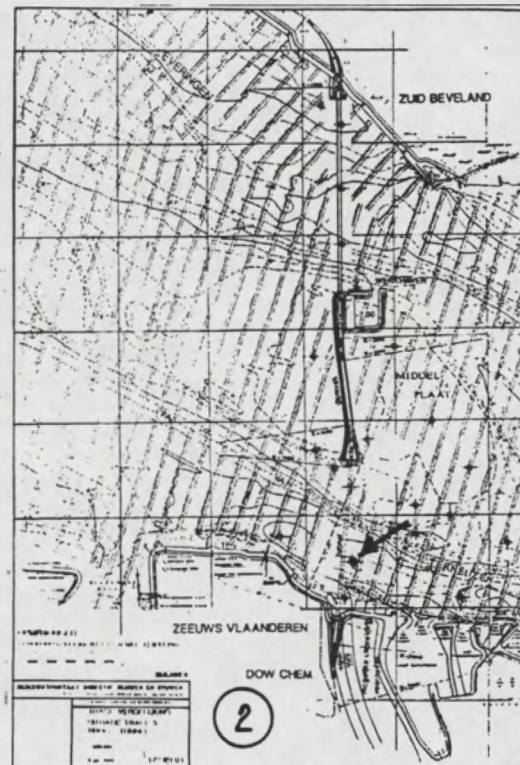
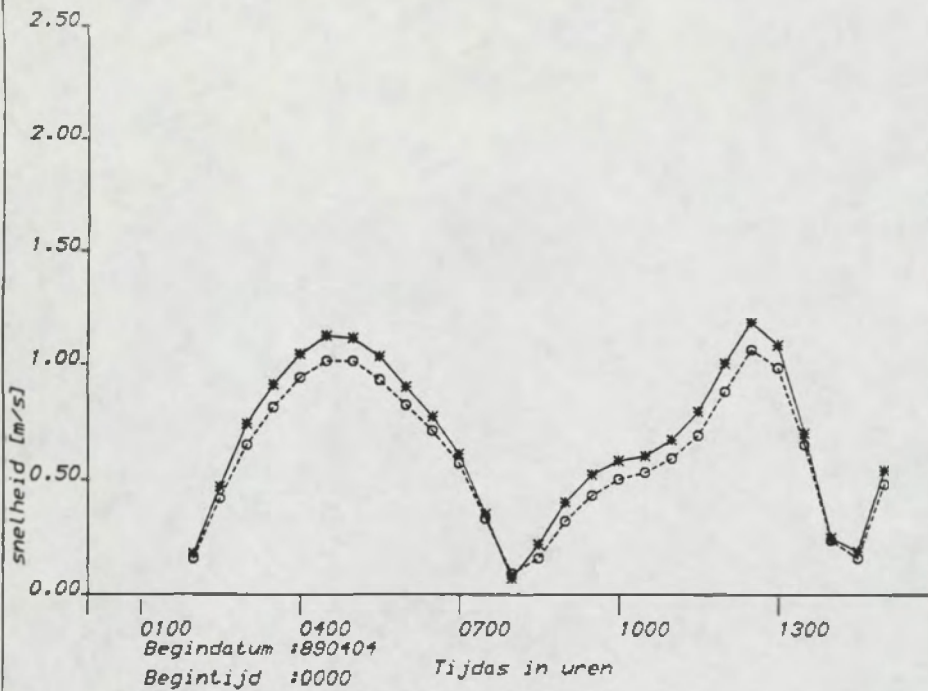
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

— CURRENT 178,32 T0
- - - CURRENT 178,32 T1

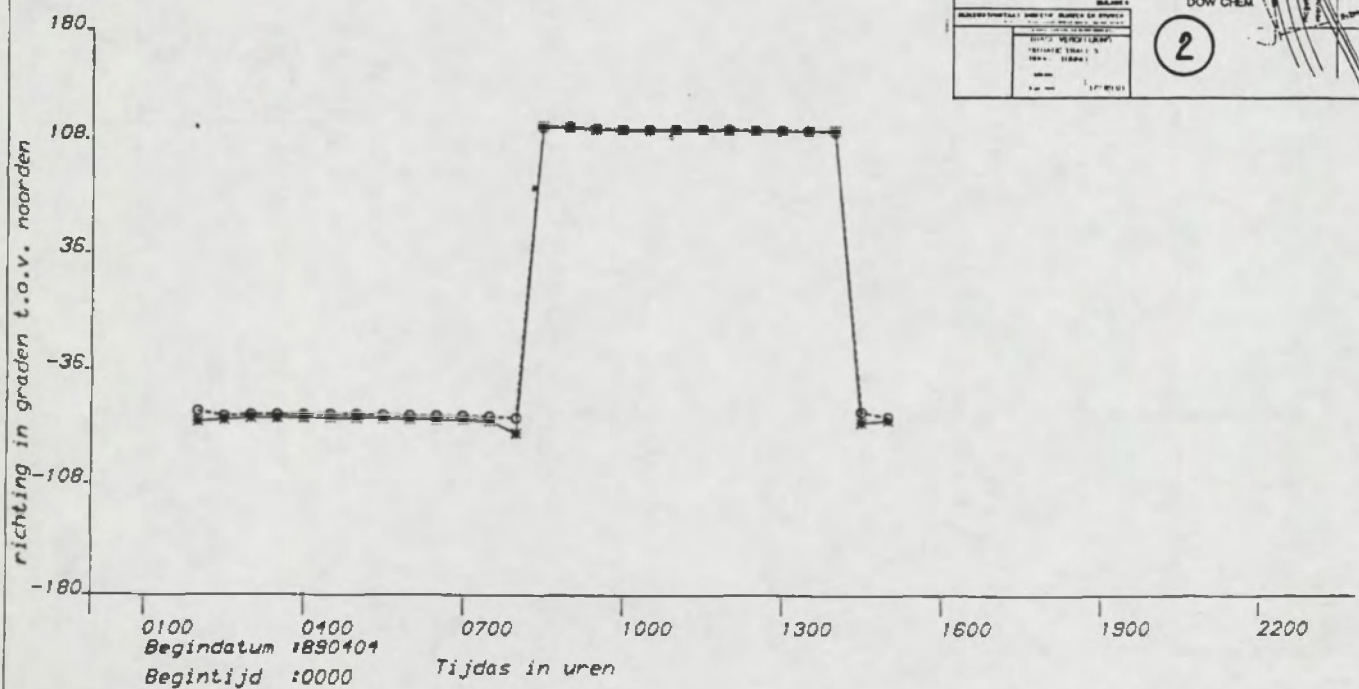
BIJLAGE 22



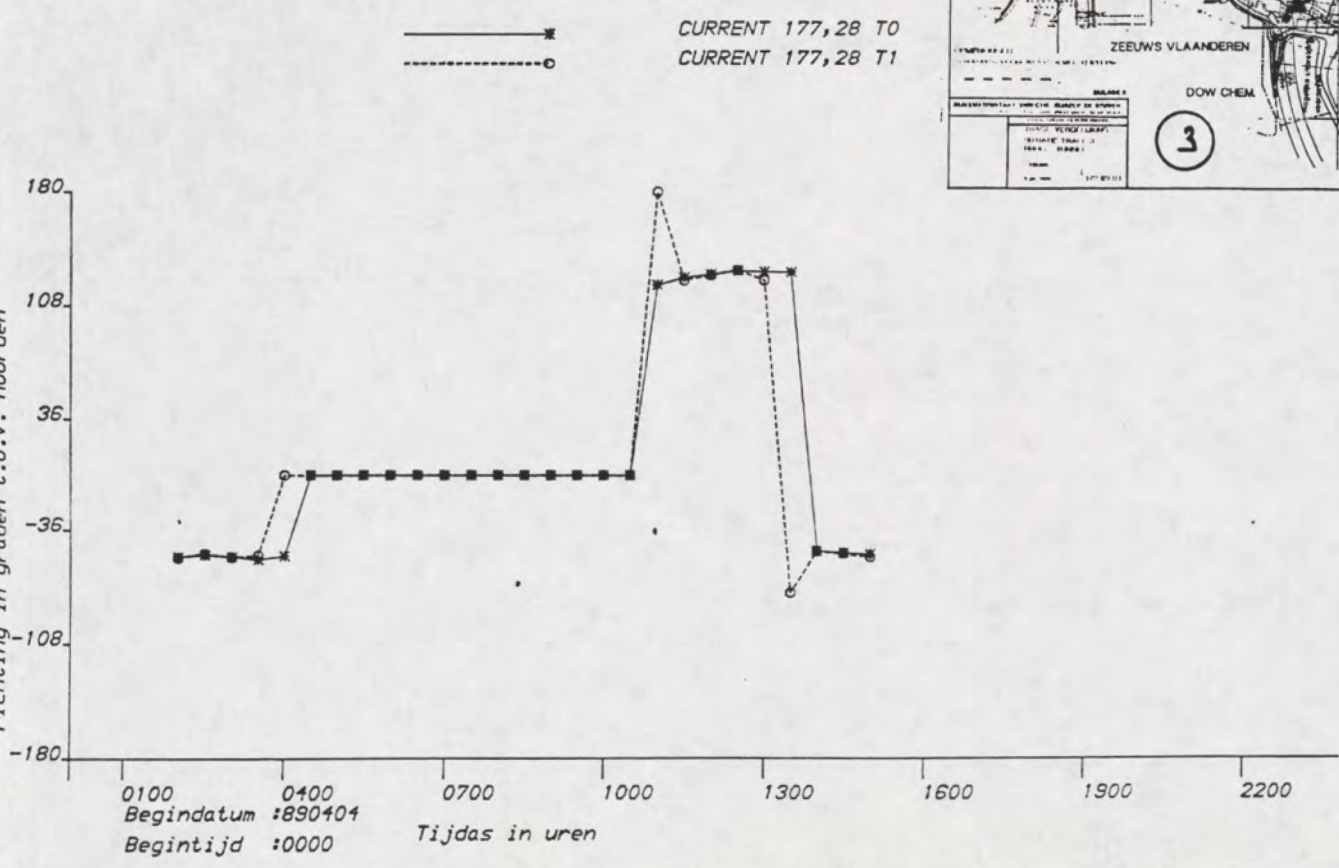
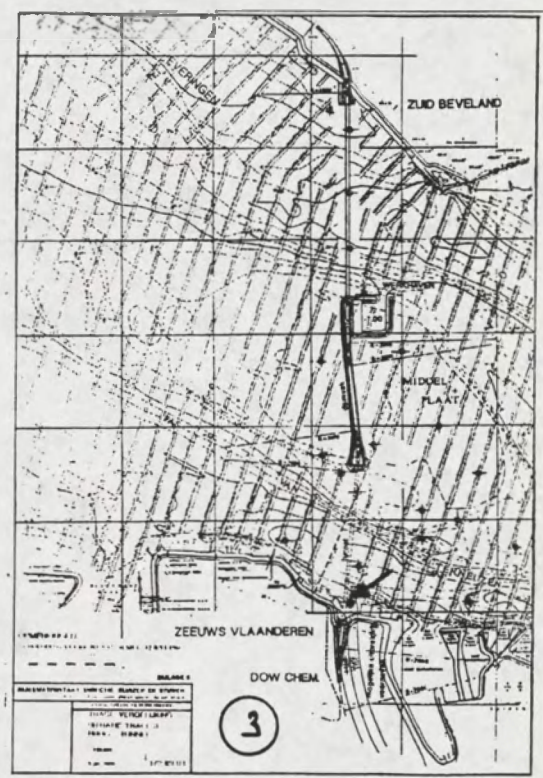
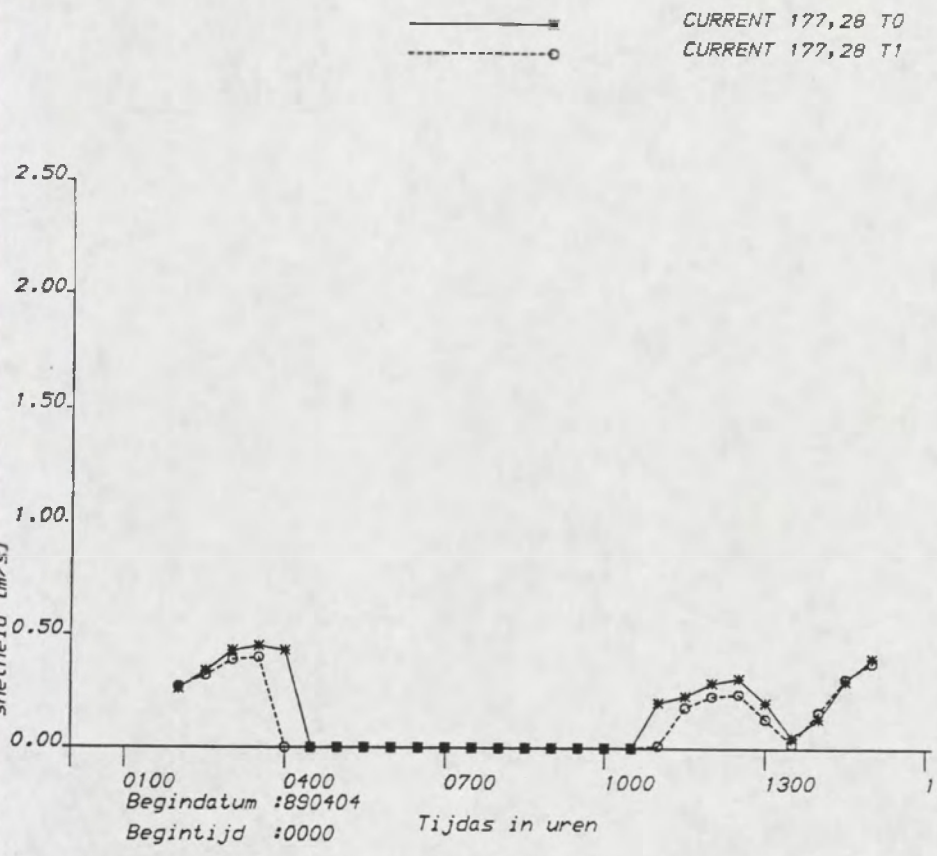
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

— CURRENT 178,32 T0
- - - CURRENT 178,32 T1



B'LLAGE 28

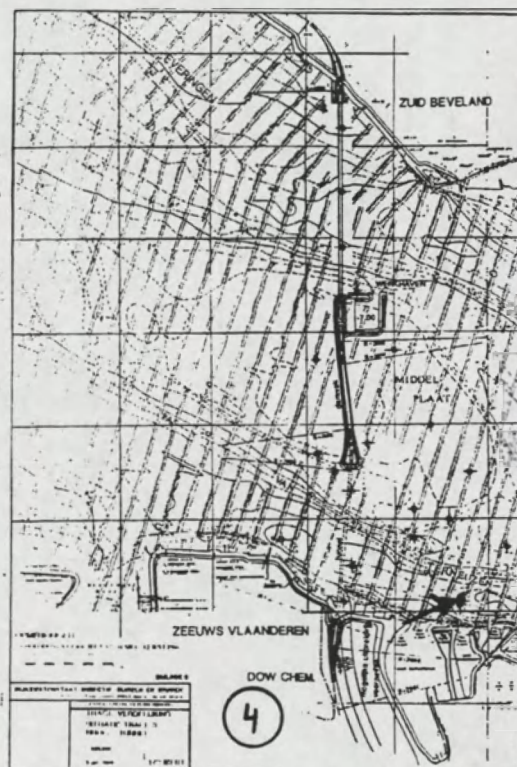
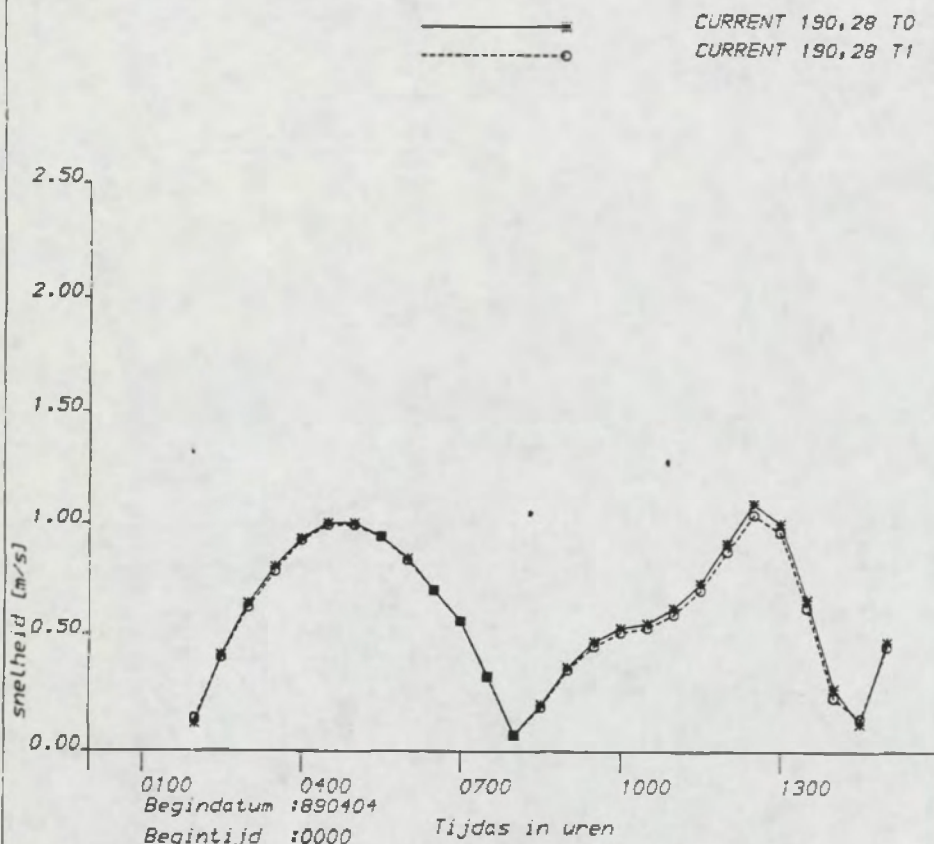


WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

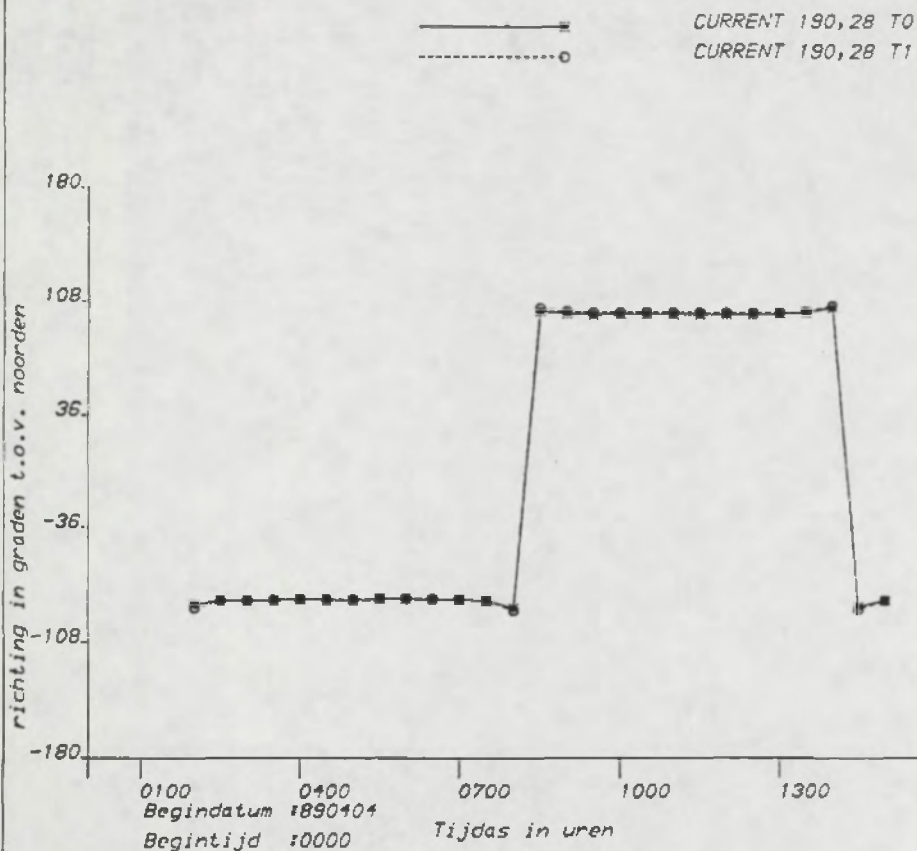
Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

B'LLAGE 24



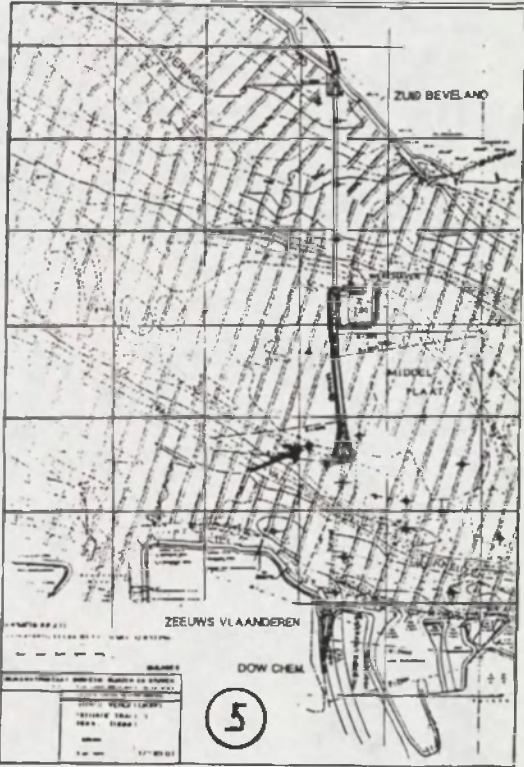
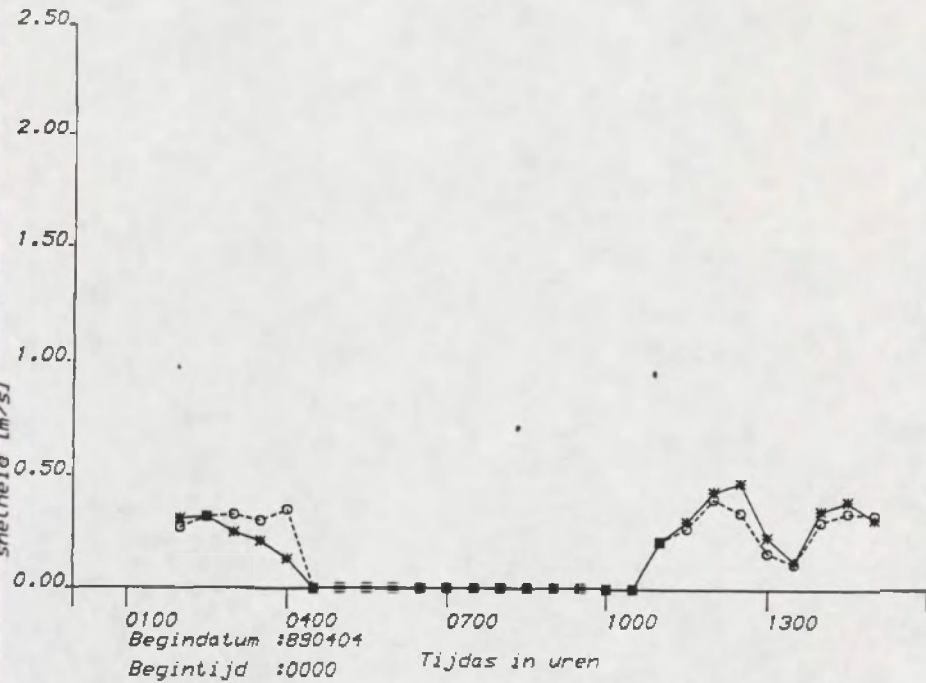
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

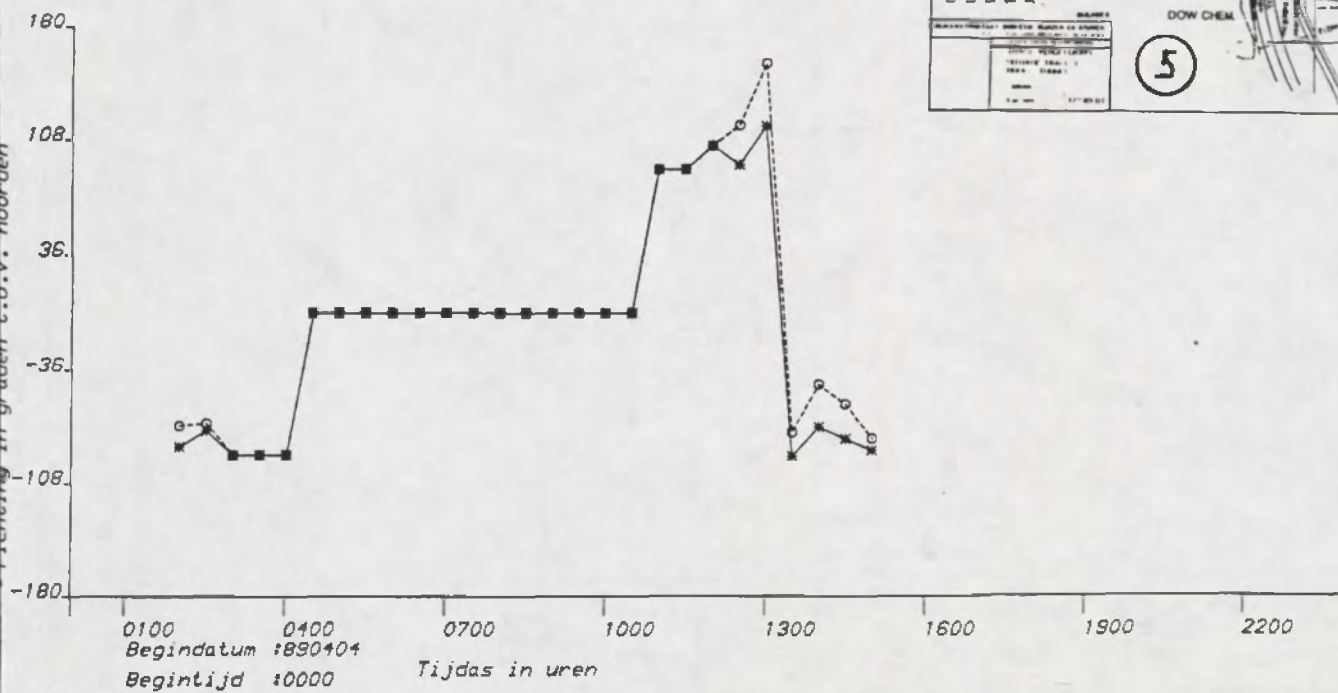


— CURRENT 174,44 T0
- - - - - CURRENT 174,44 T1

BYLAGE 25



— CURRENT 174,44 T0
- - - - - CURRENT 174,44 T1



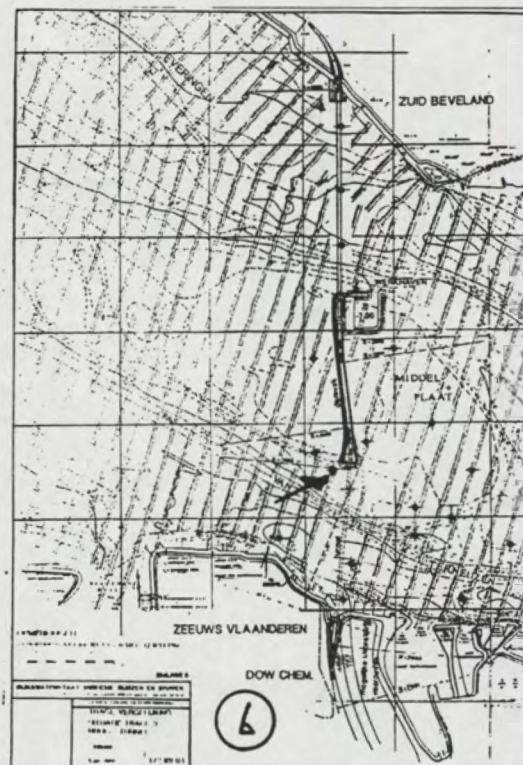
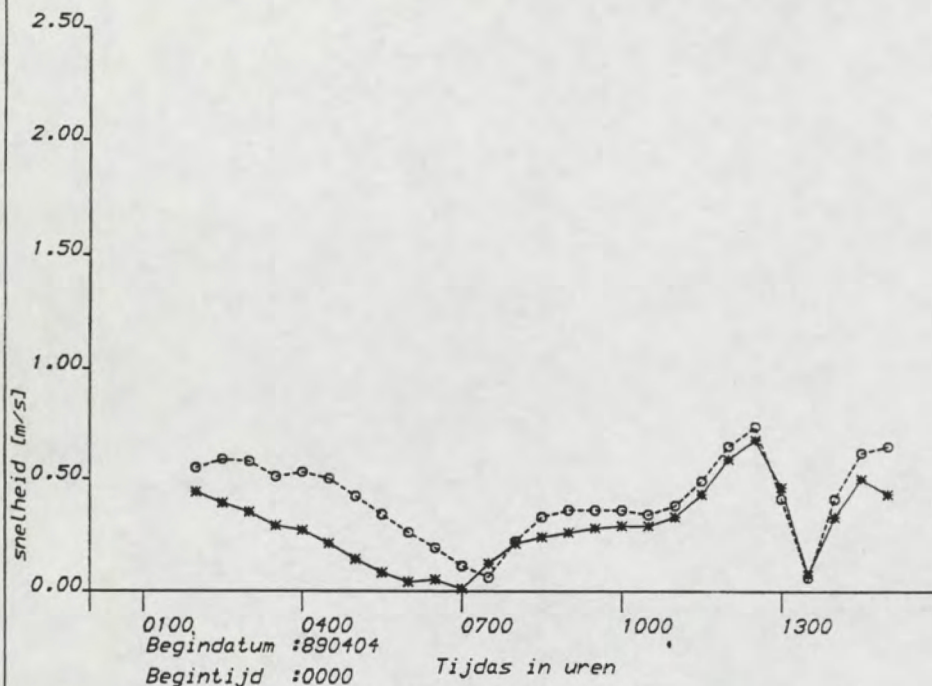
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

—*— CURRENT 176,42 T0
- - - - - CURRENT 176,42 T1

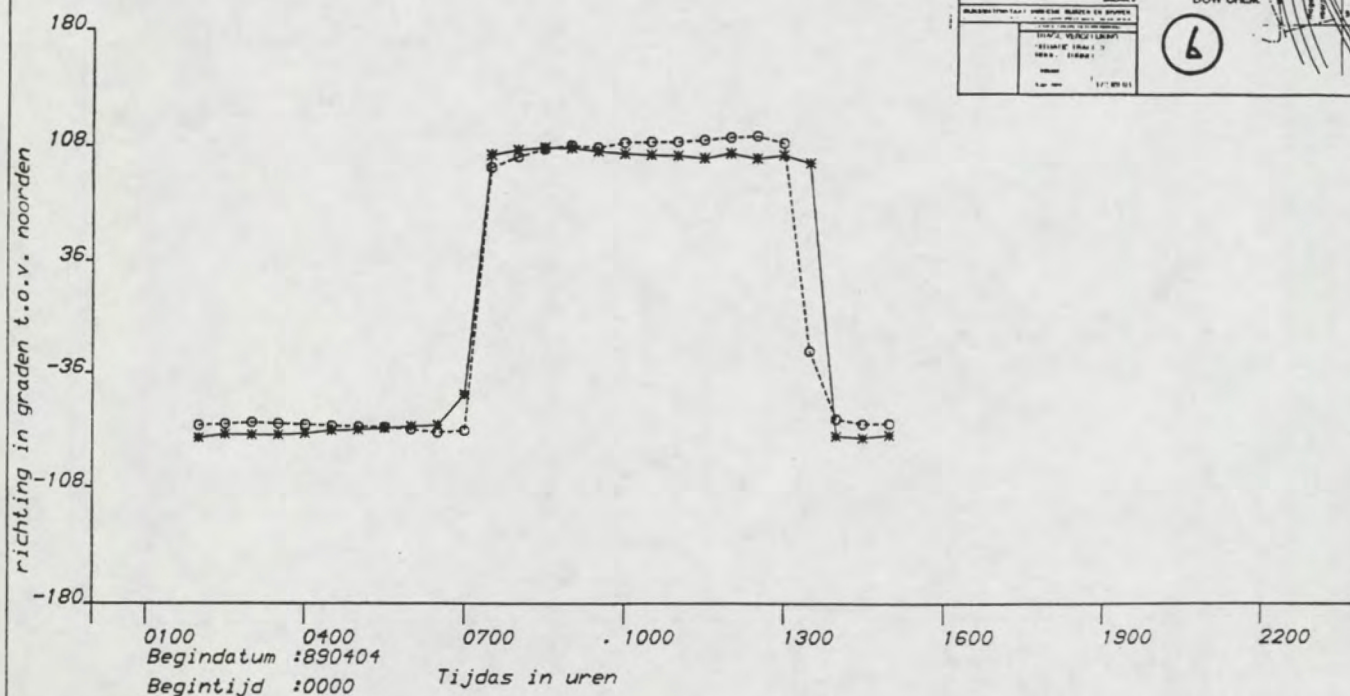
BYLAGE 26



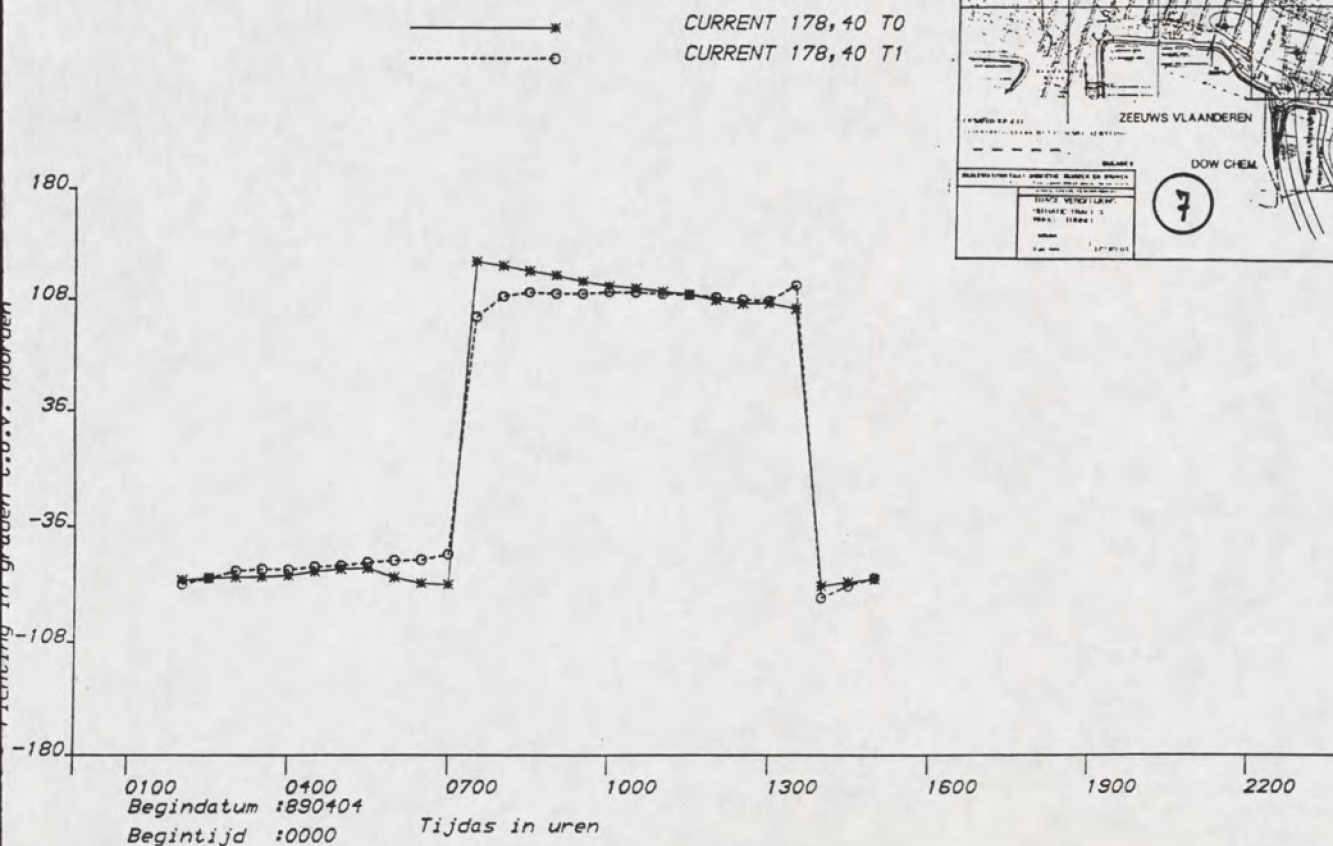
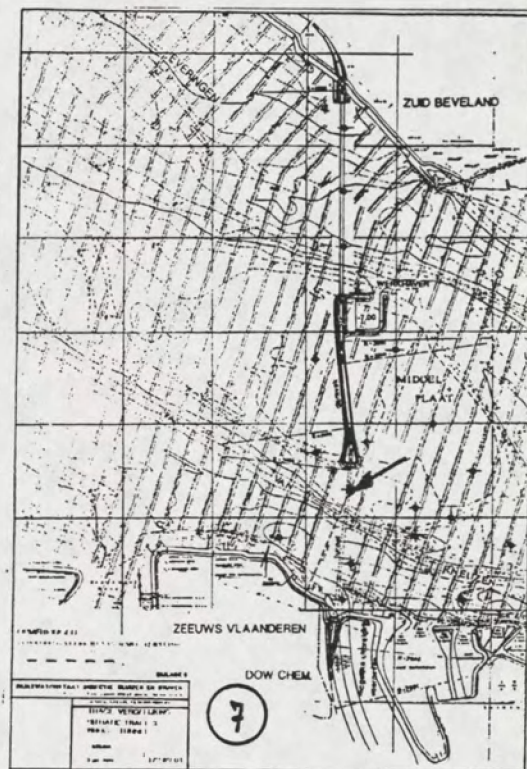
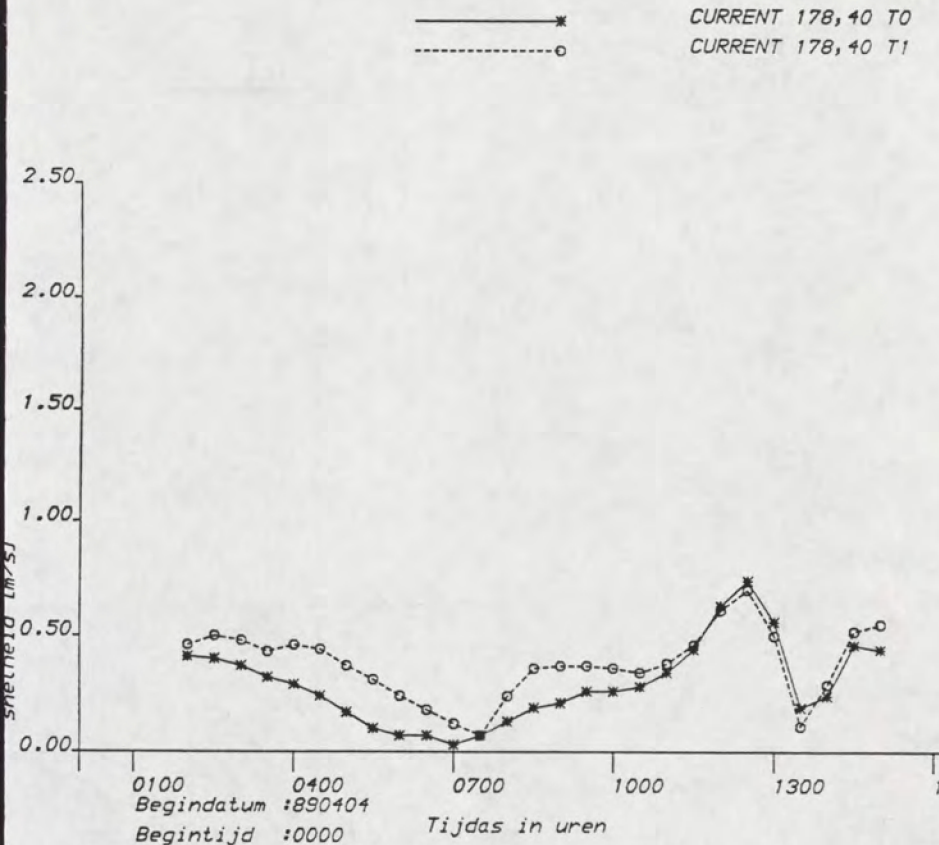
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

—*— CURRENT 176,42 T0
- - - - - CURRENT 176,42 T1



BYLAGE 27

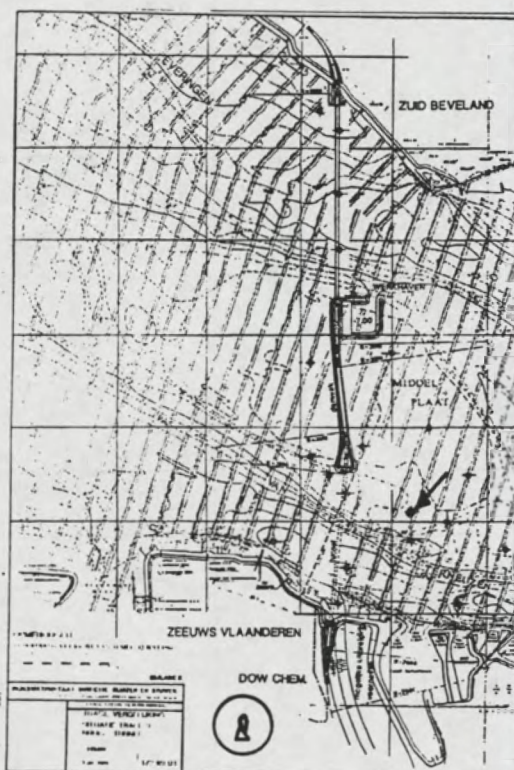
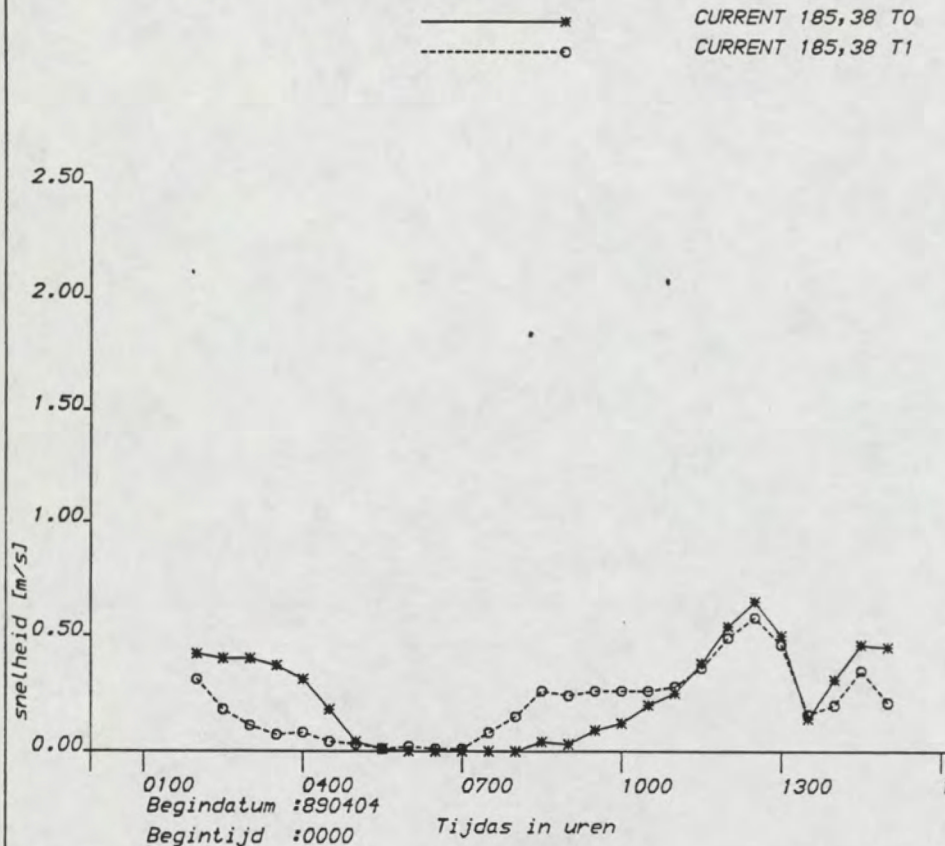


WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

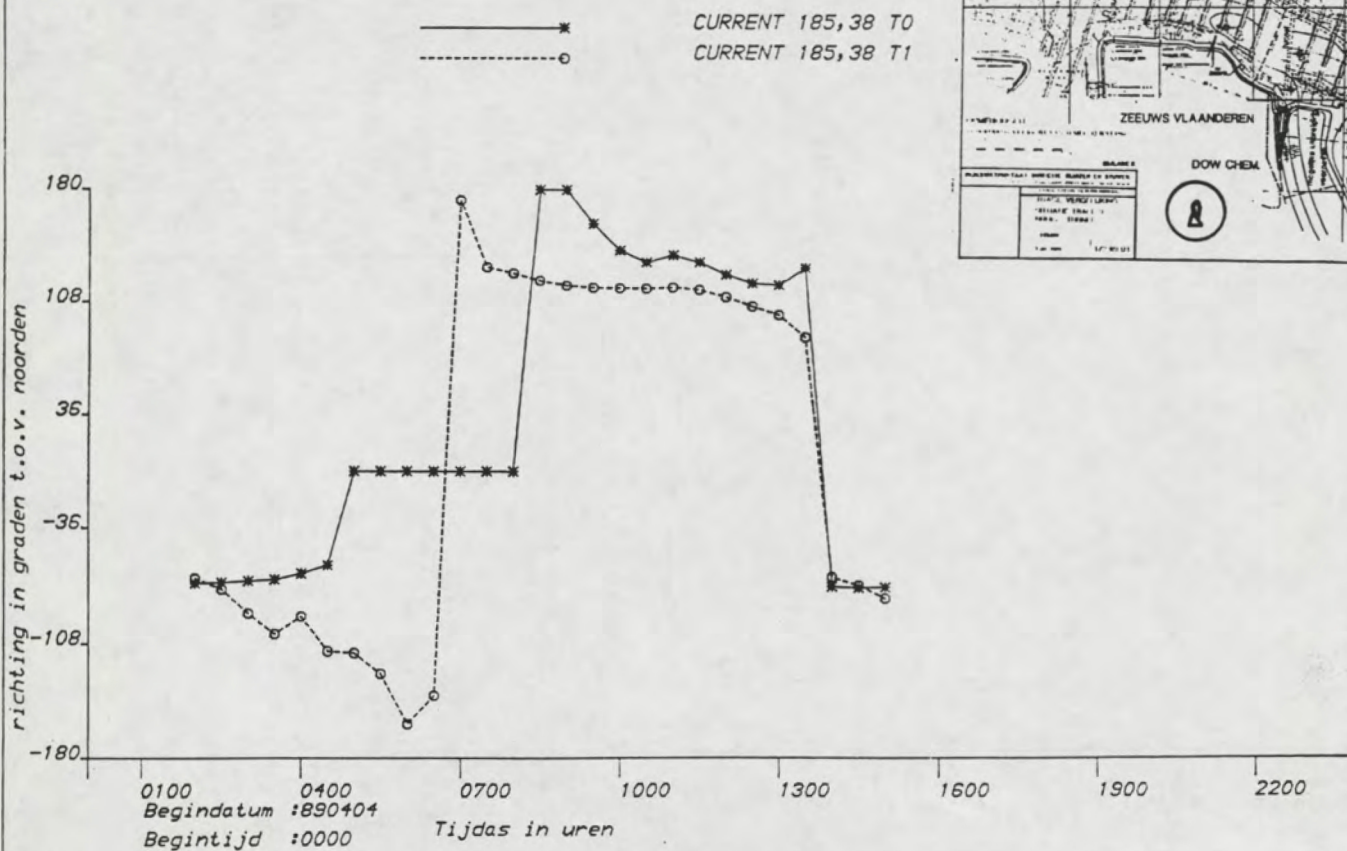
Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

Bijlage 28



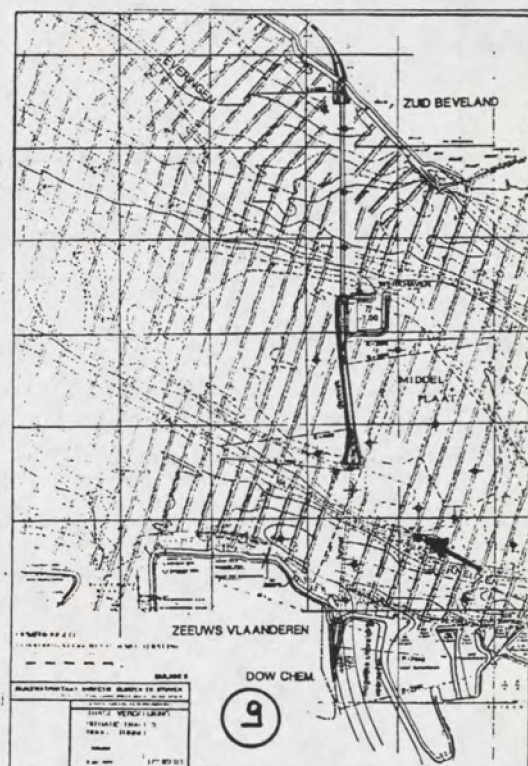
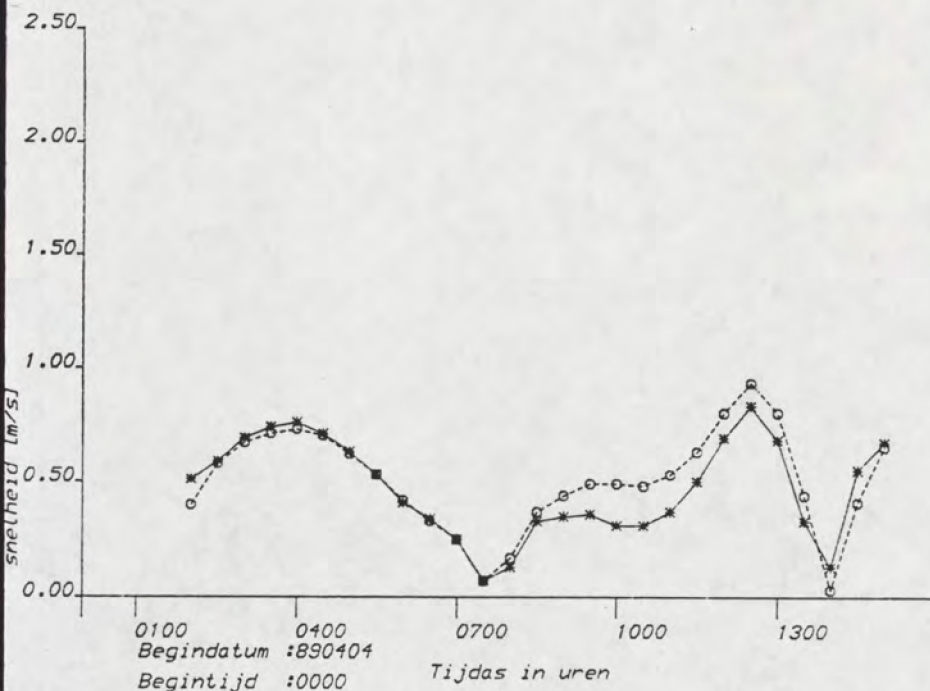
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

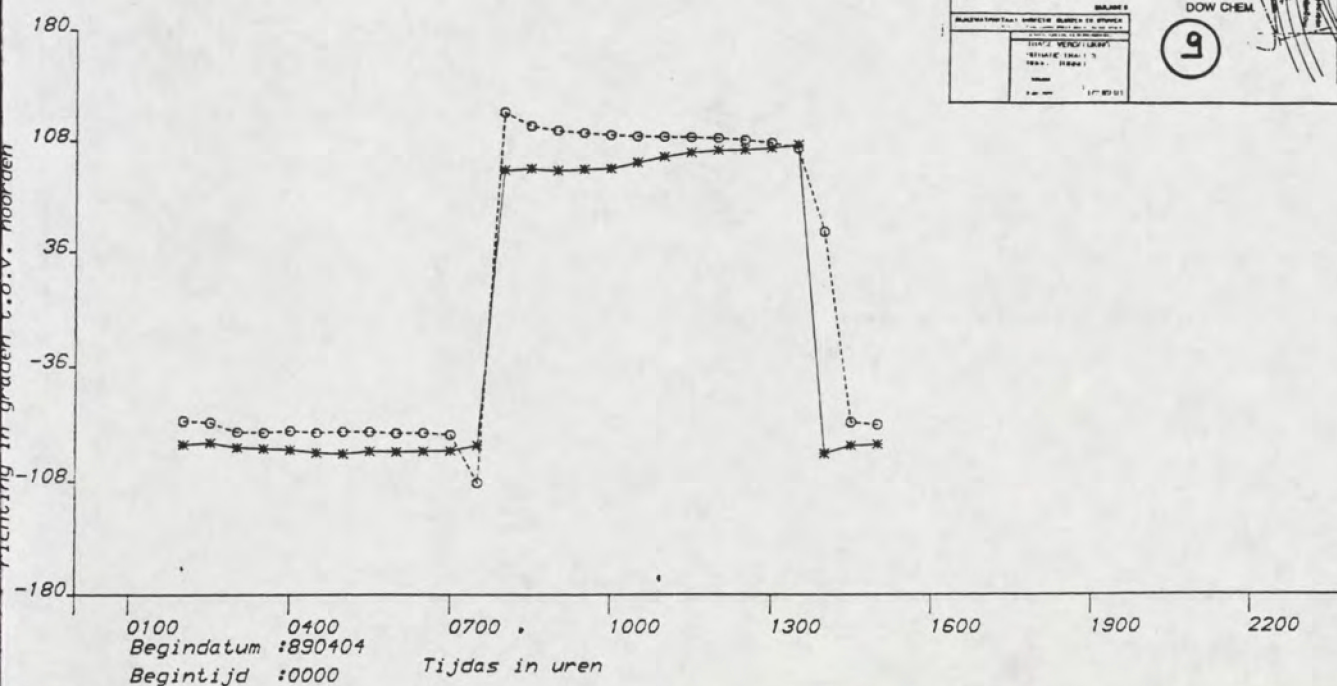


—*— CURRENT 185,35 T0
- - - - - O - - - - - CURRENT 185,35 T1

BYLAGE 29



—*— CURRENT 185,35 T0
- - - - - O - - - - - CURRENT 185,35 T1



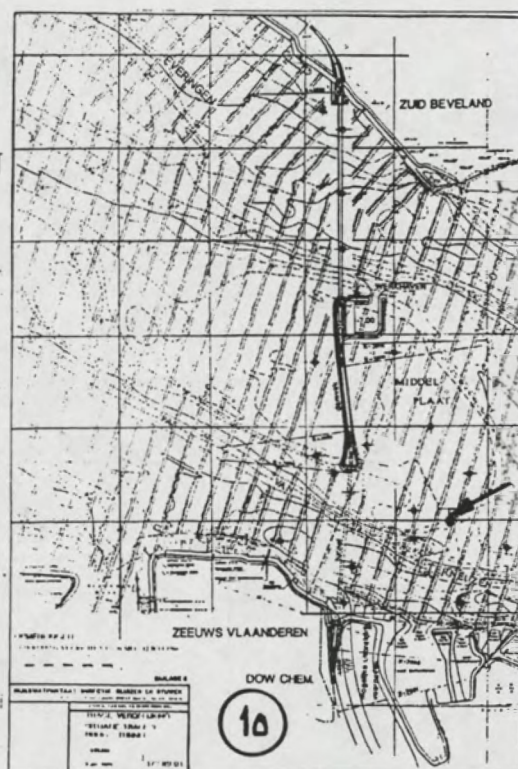
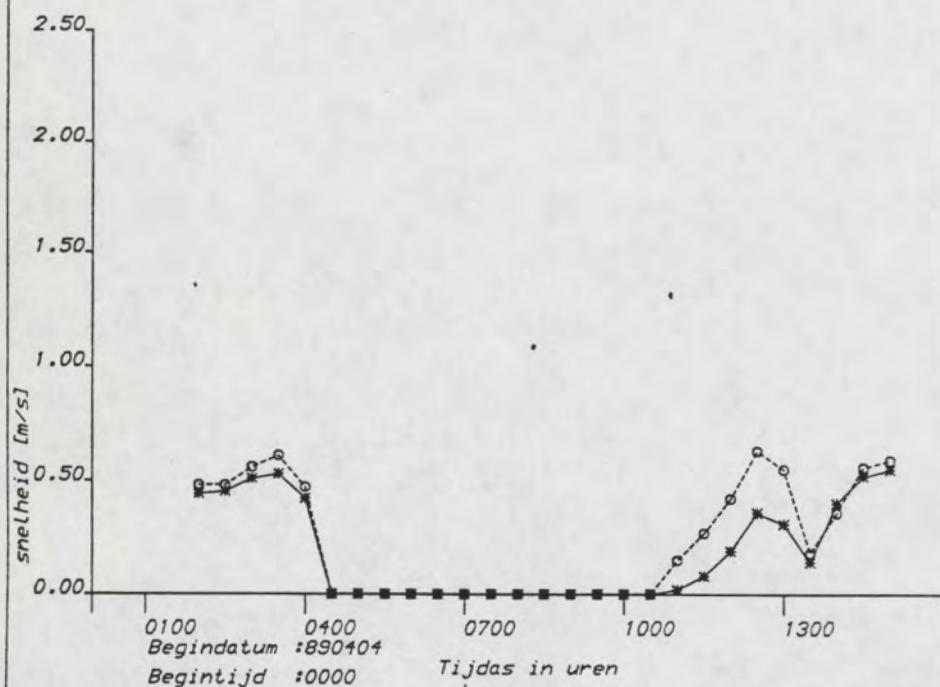
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

—*— CURRENT 189,37 T0
- - - - - O - - - - - CURRENT 189,37 T1

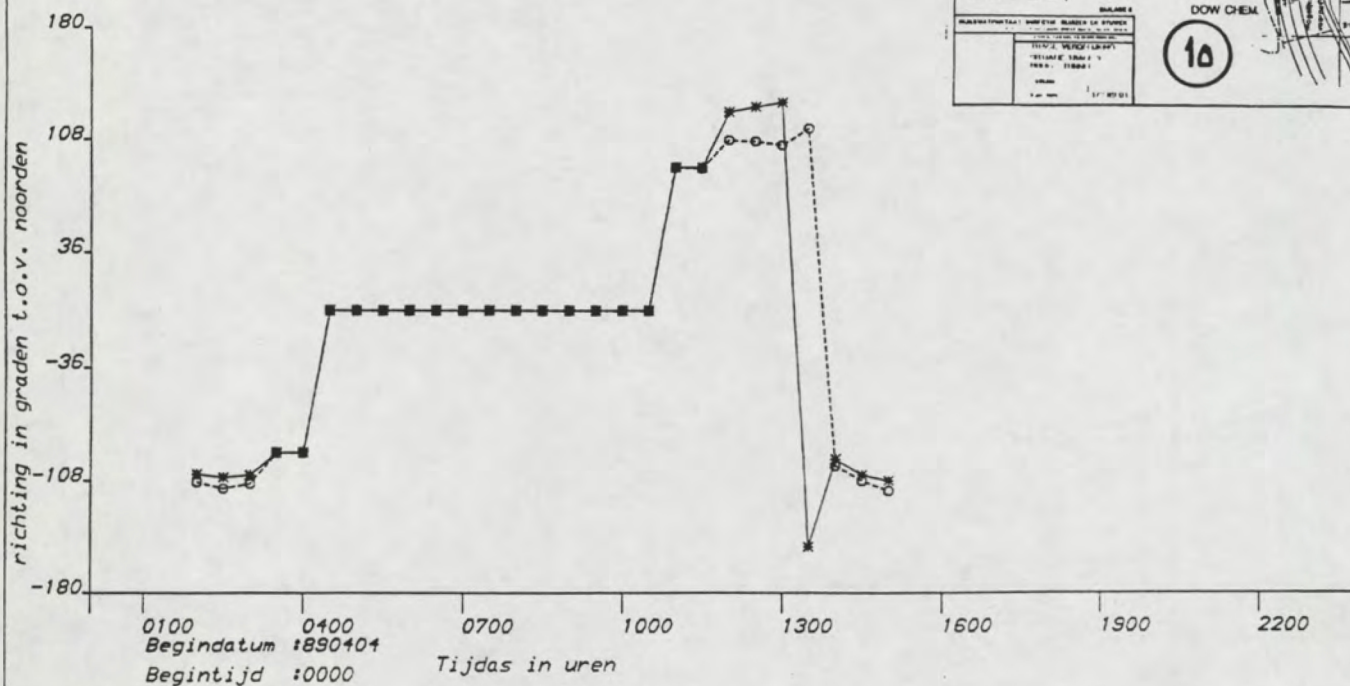
BULAGE 30



WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

—*— CURRENT 189,37 T0
- - - - - O - - - - - CURRENT 189,37 T1



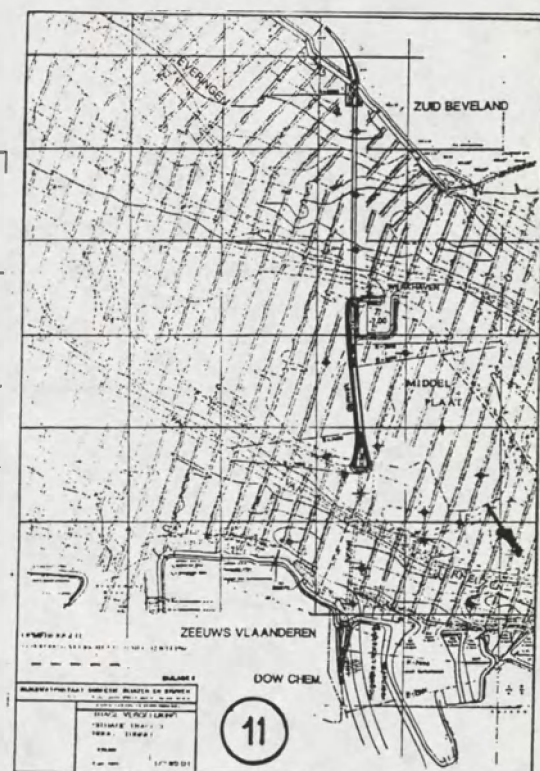
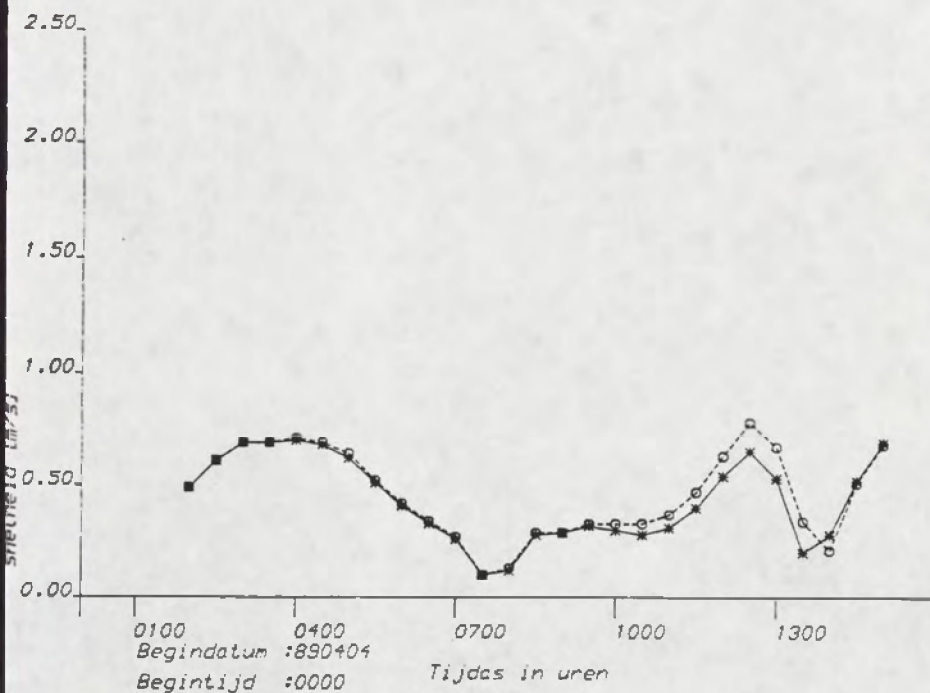
WAQUA WS

DETHES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

— CURRENT 195,34 T0
- - - CURRENT 195,34 T1

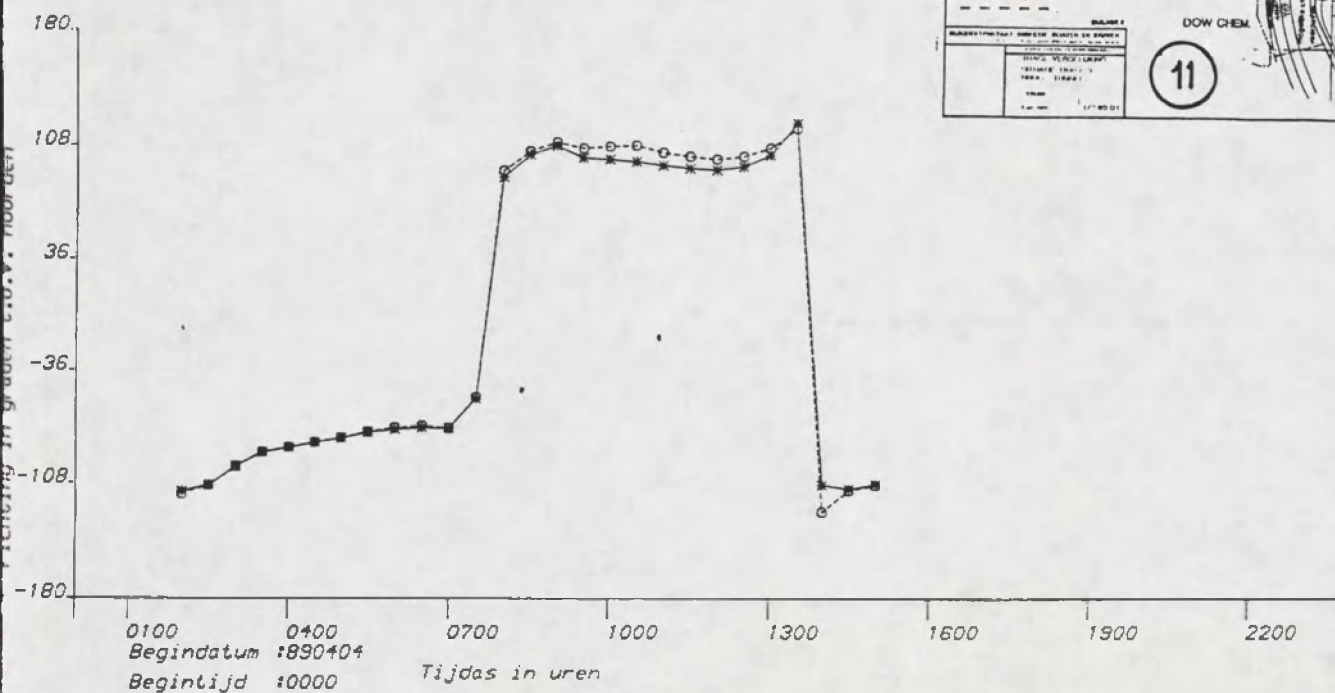
BYLAGE 31



WAQUA WS

DETHES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

— CURRENT 195,34 T0
- - - CURRENT 195,34 T1



WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

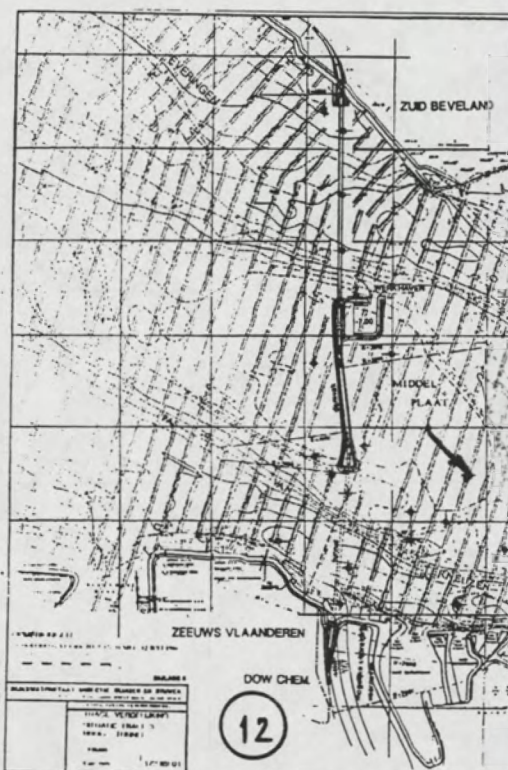
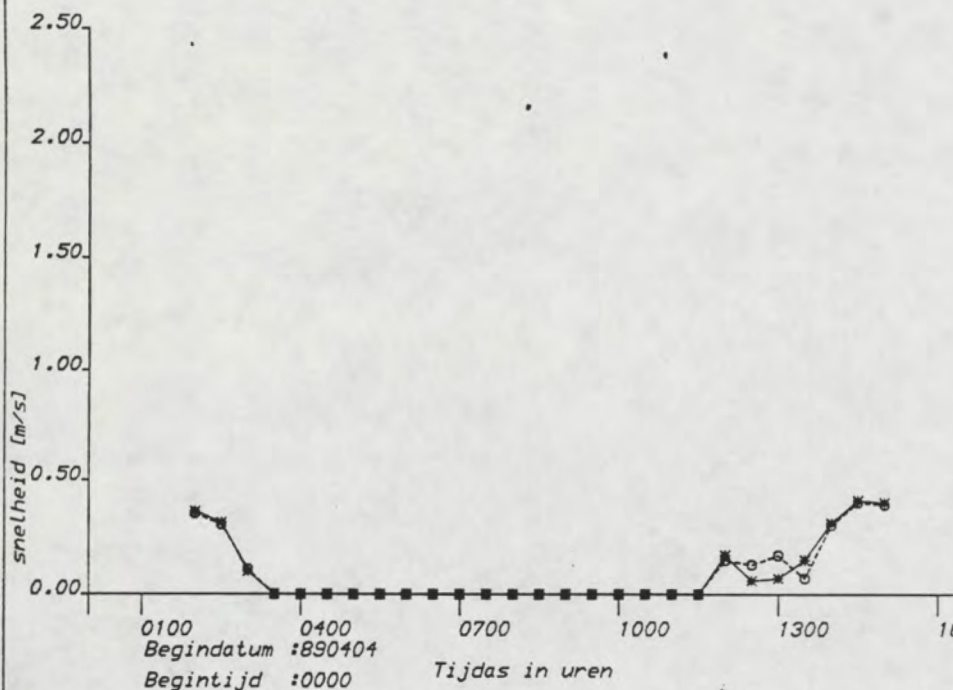
Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

—*—
- - - - -

CURRENT 191,42 T0

CURRENT 191,42 T1

BYLAGE 32



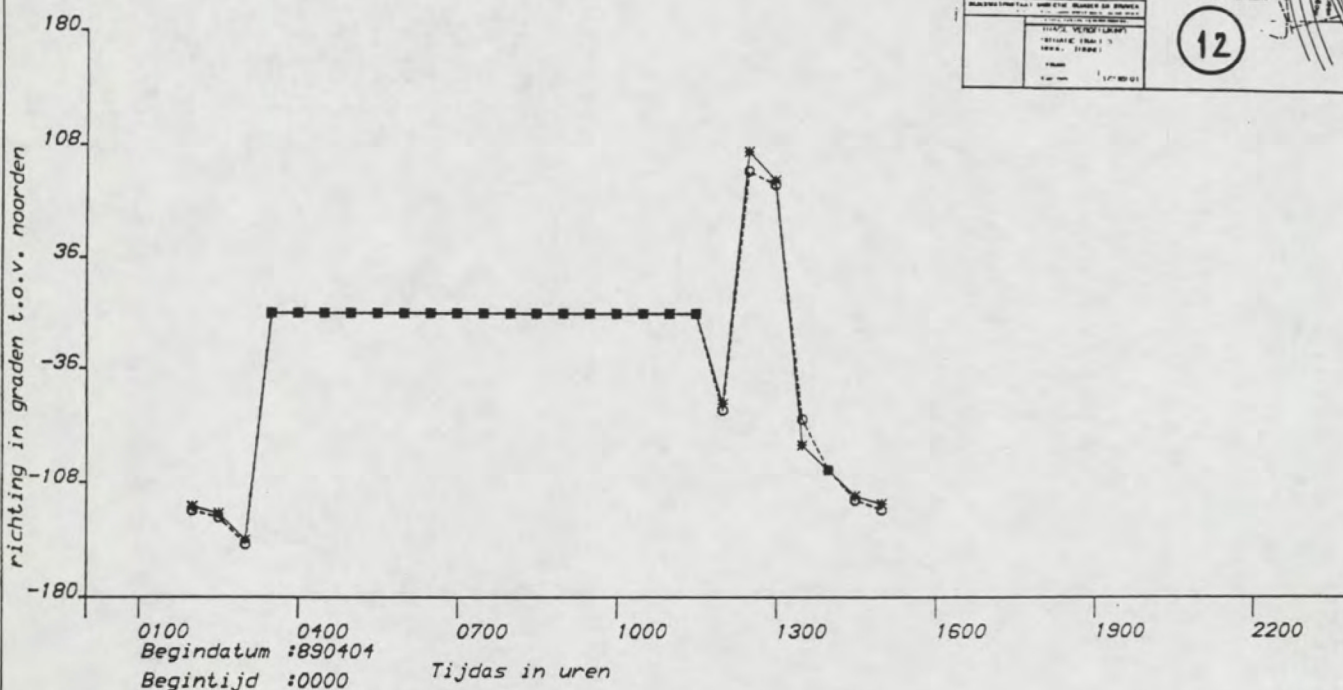
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

—*—
- - - - -

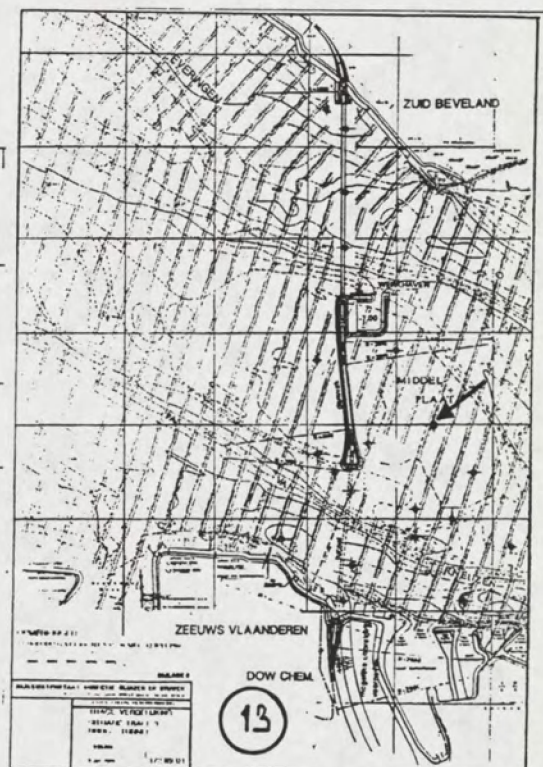
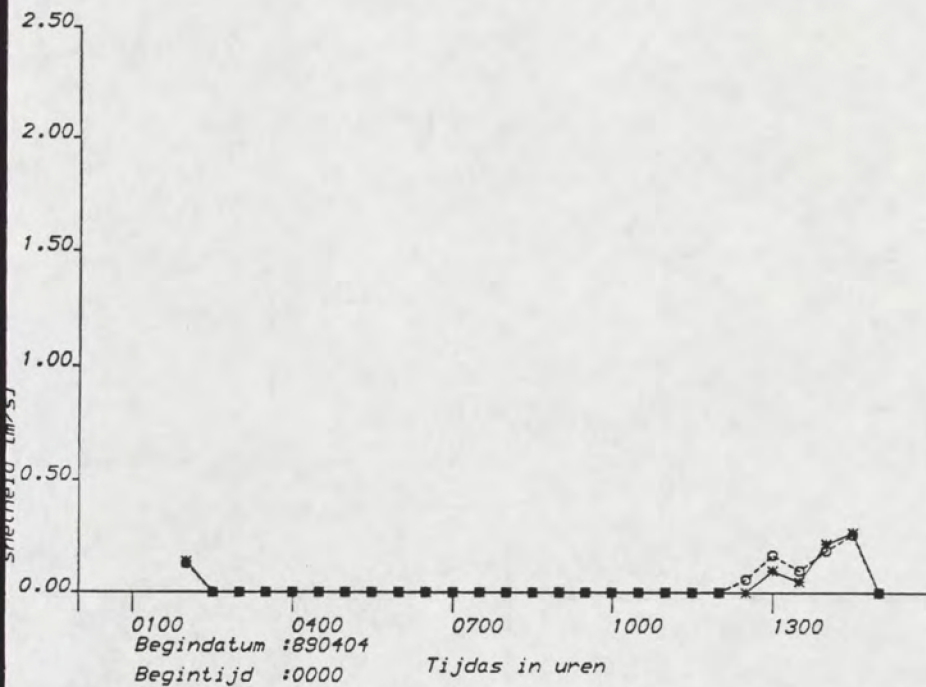
CURRENT 191,42 T0

CURRENT 191,42 T1

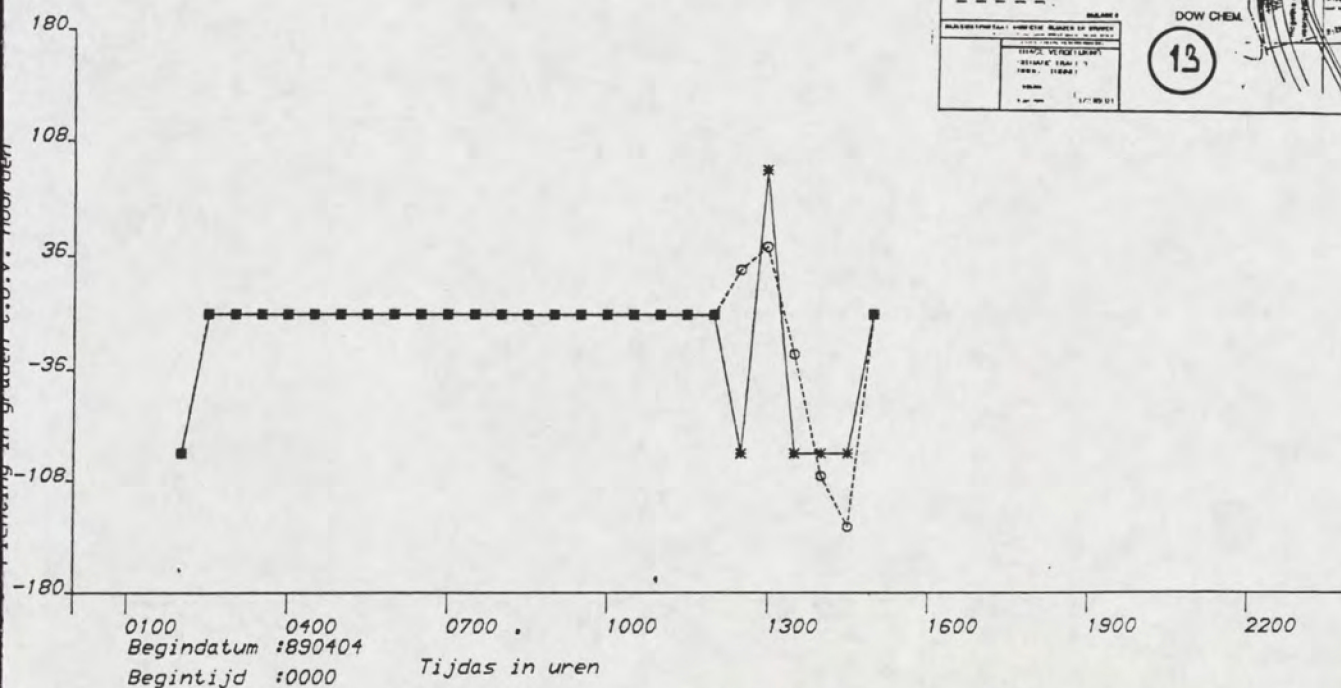


—*— CURRENT 187,47 TO
- - - - - O - - - - - CURRENT 187,47 T1

BIJLAGE 33



—*— CURRENT 187,47 TO
- - - - - O - - - - - CURRENT 187,47 T1



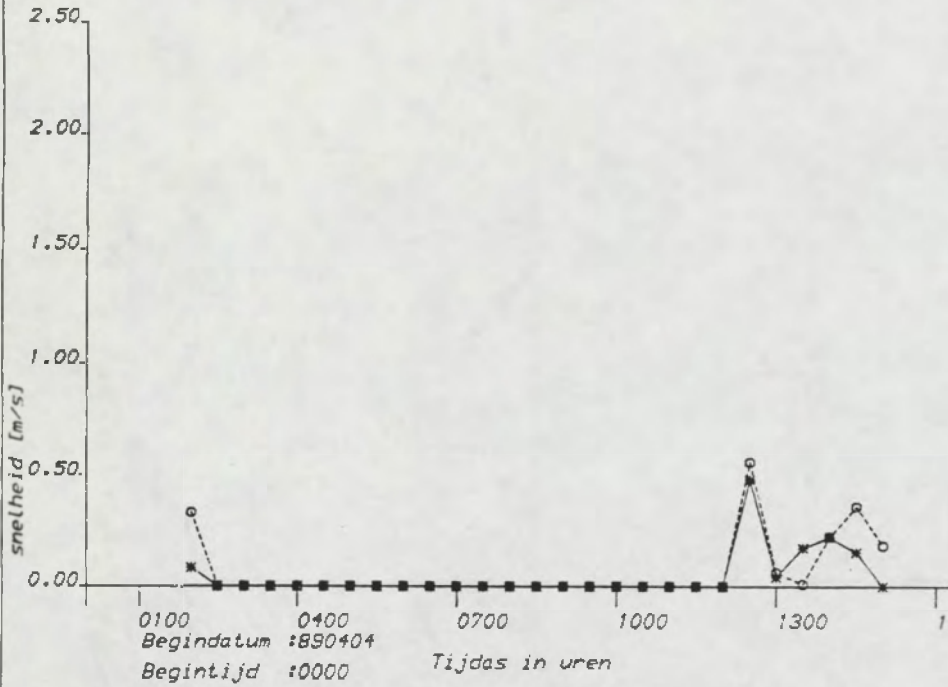
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

CURRENT 179,45 T0
CURRENT 179,45 T1

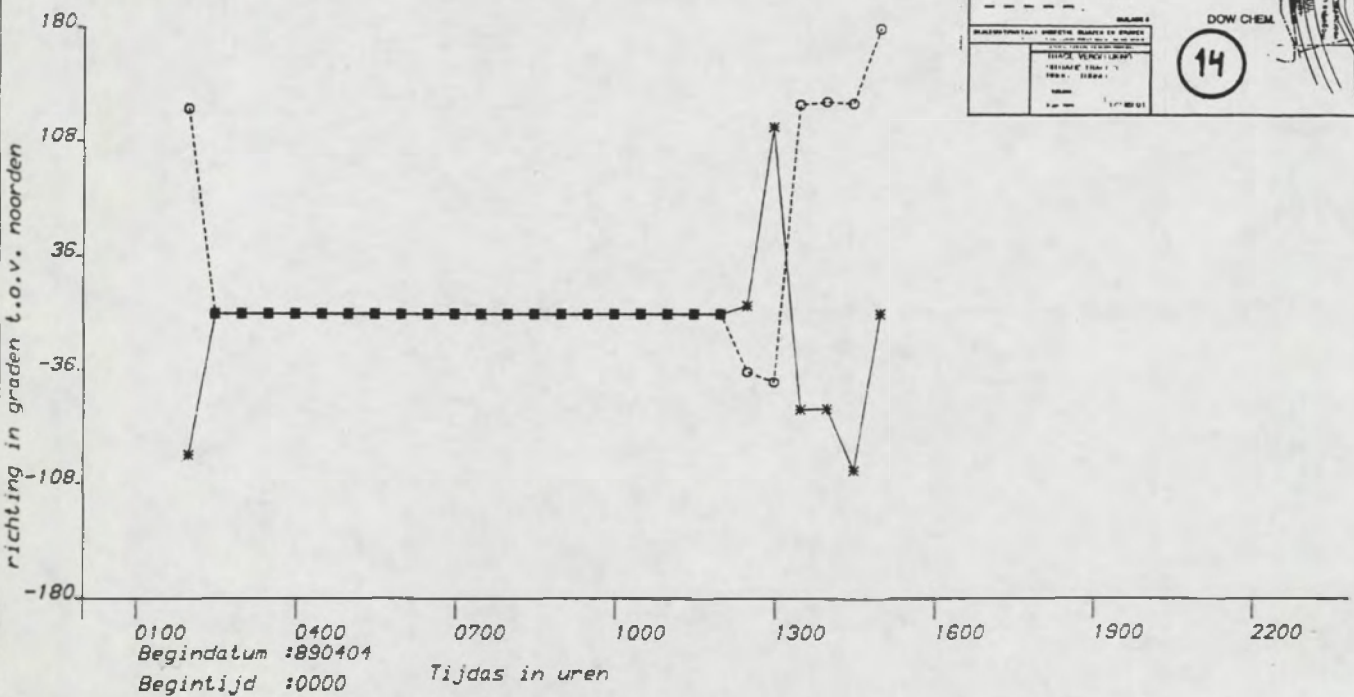
BILAGE 34

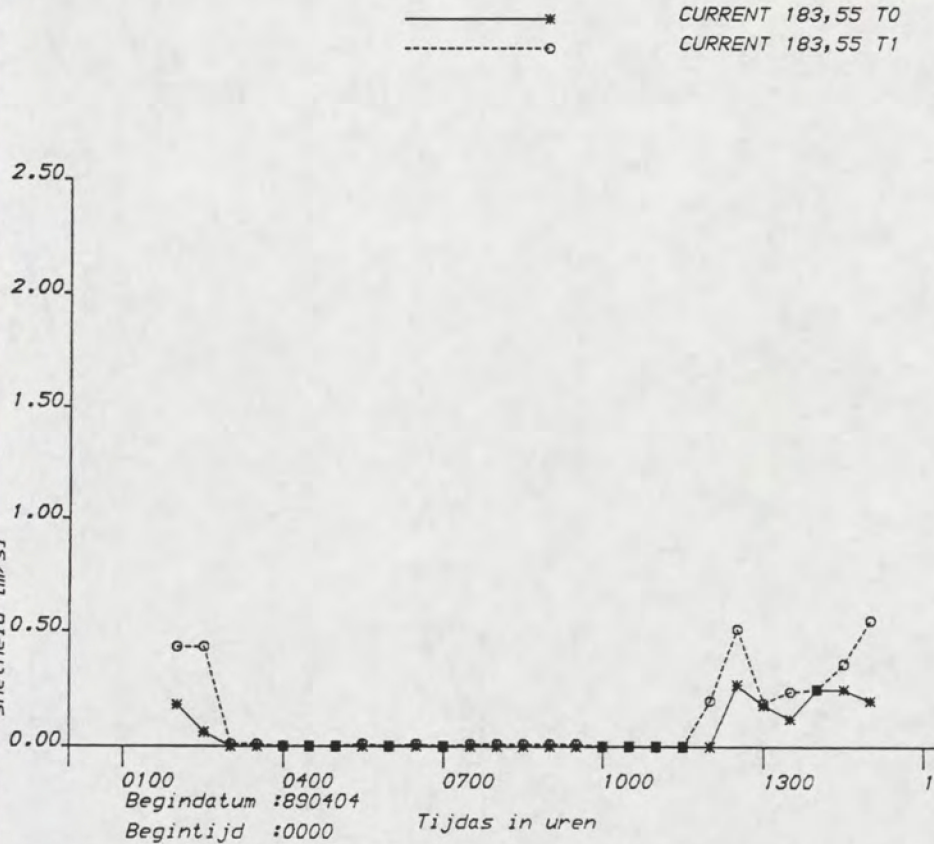


WAQUA WS

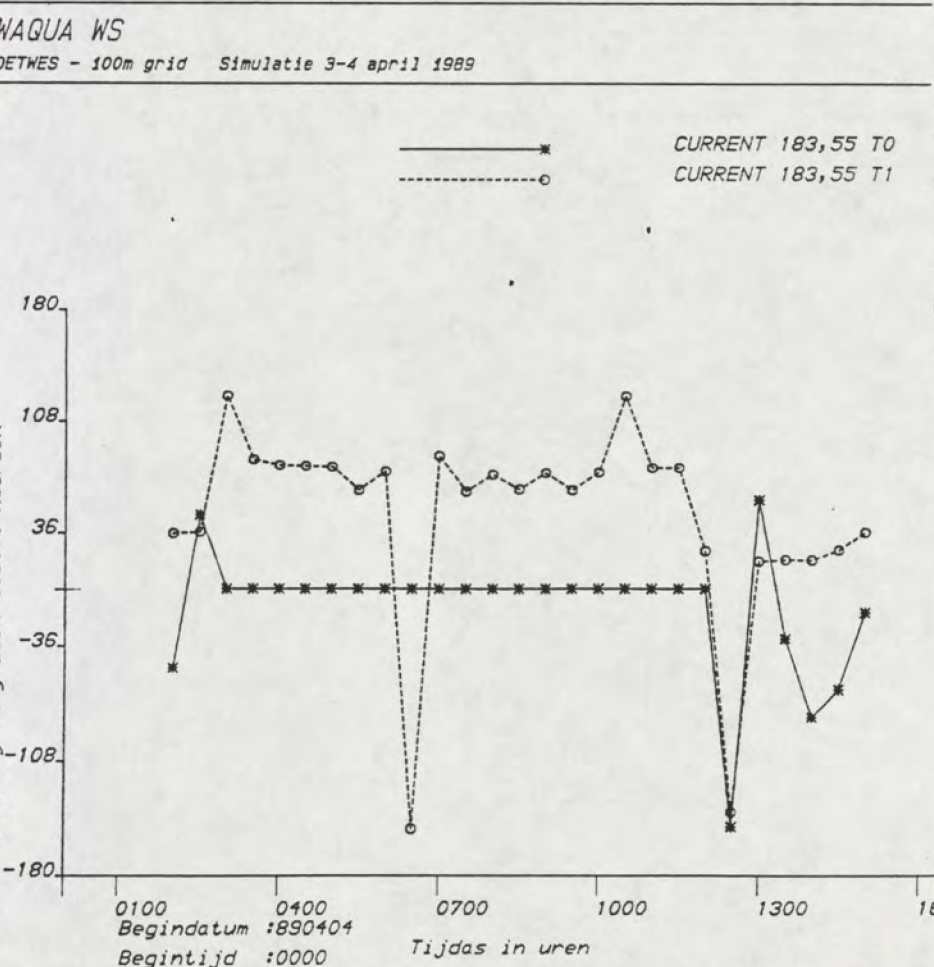
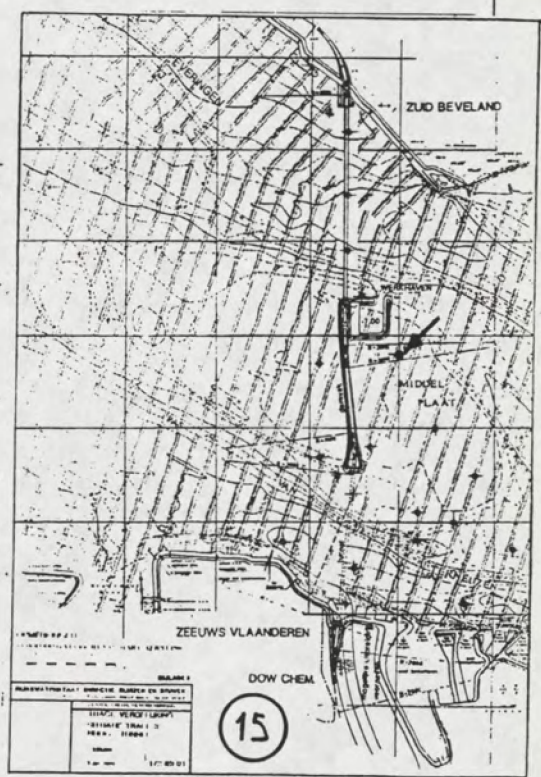
DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

CURRENT 179,45 T0
CURRENT 179,45 T1





BYLAGE 35



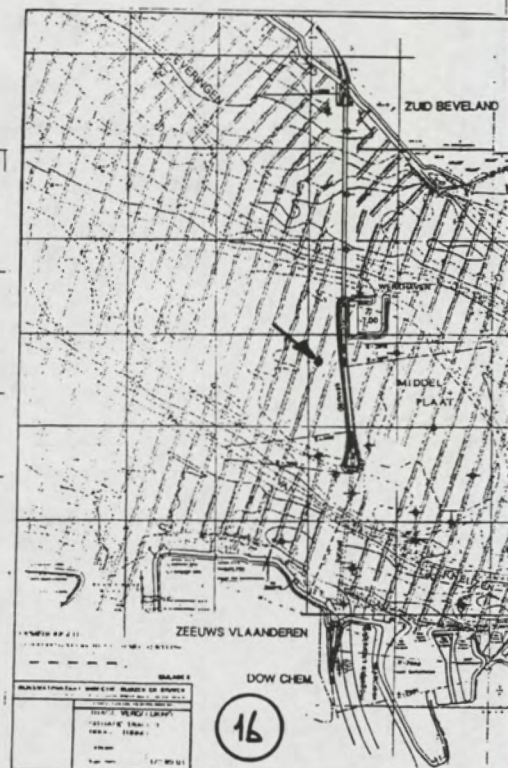
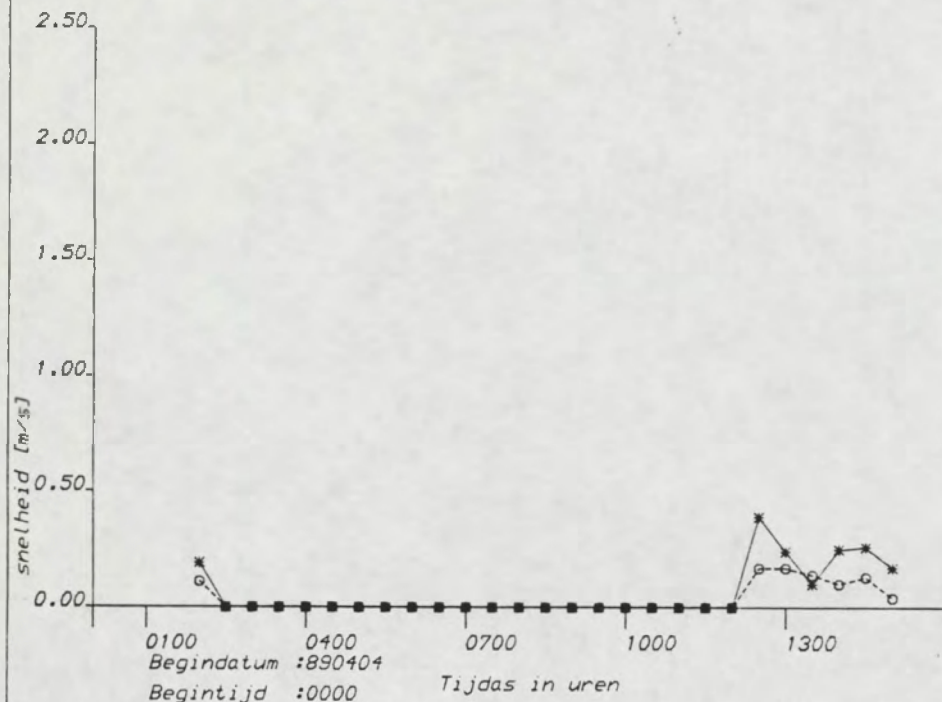
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

CURRENT 174,54 T0
CURRENT 174,54 T1

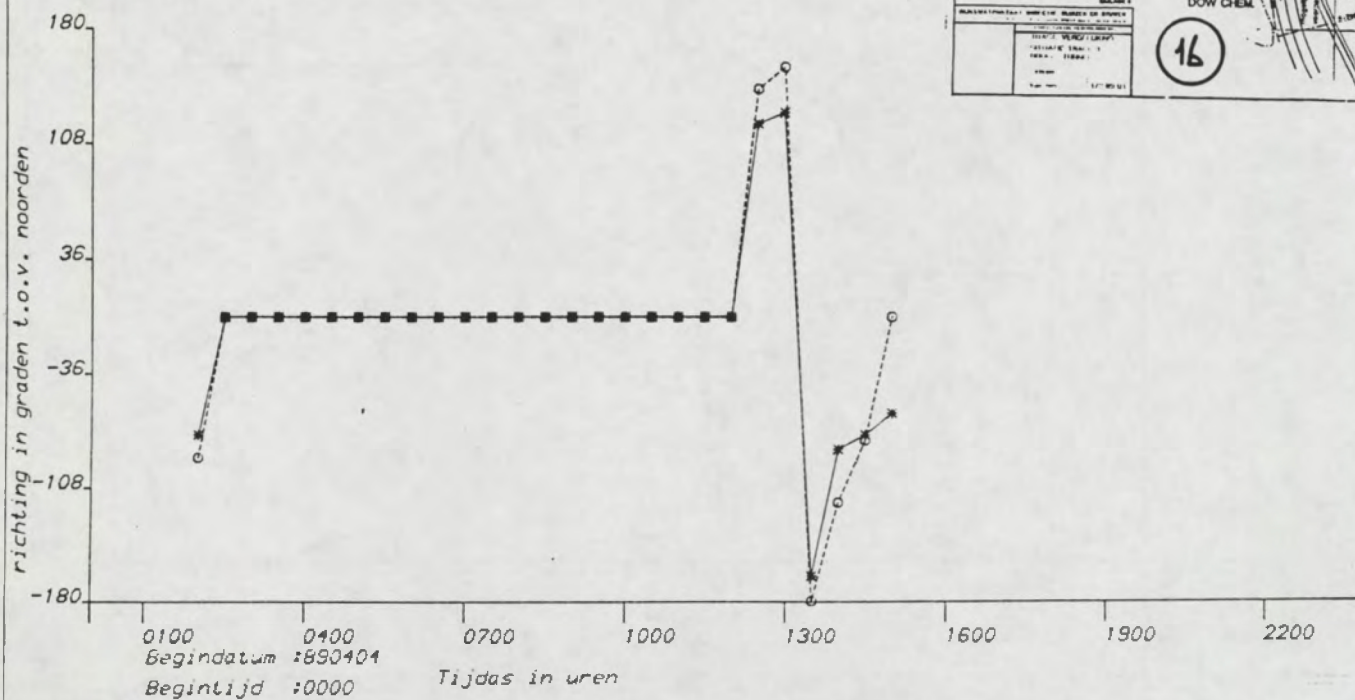
BYLAGE 36

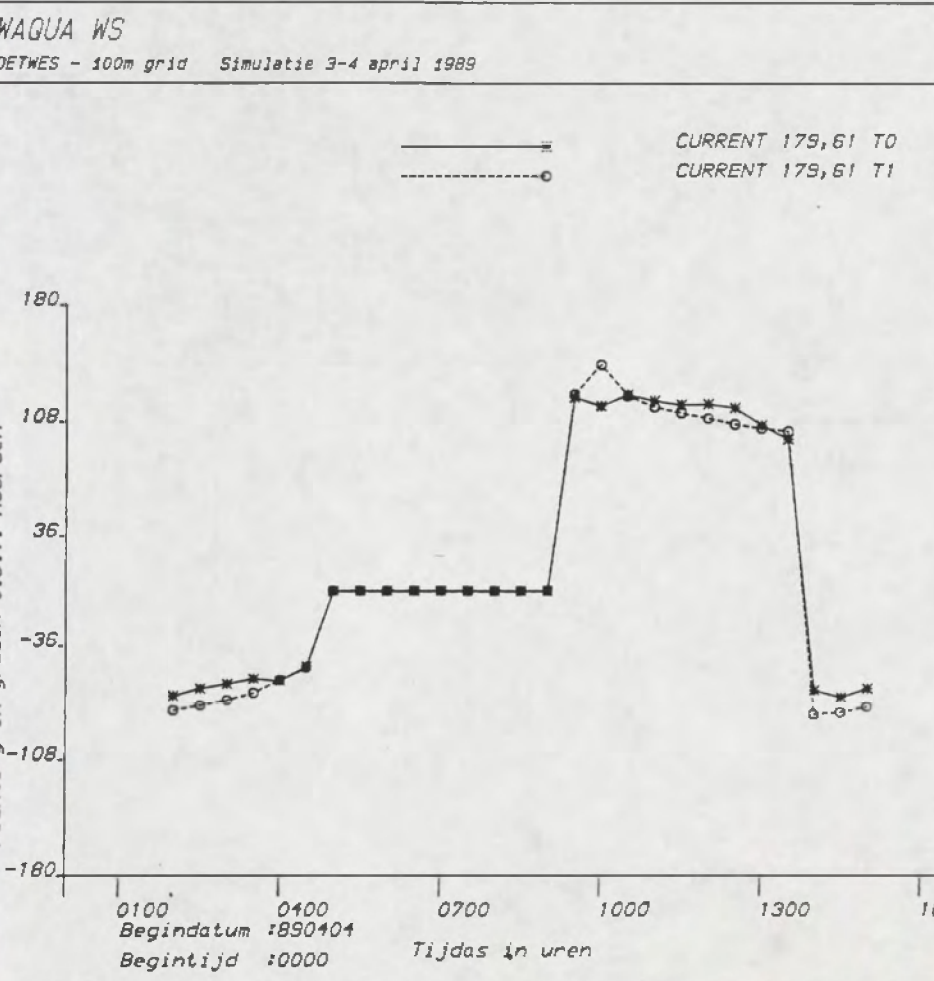
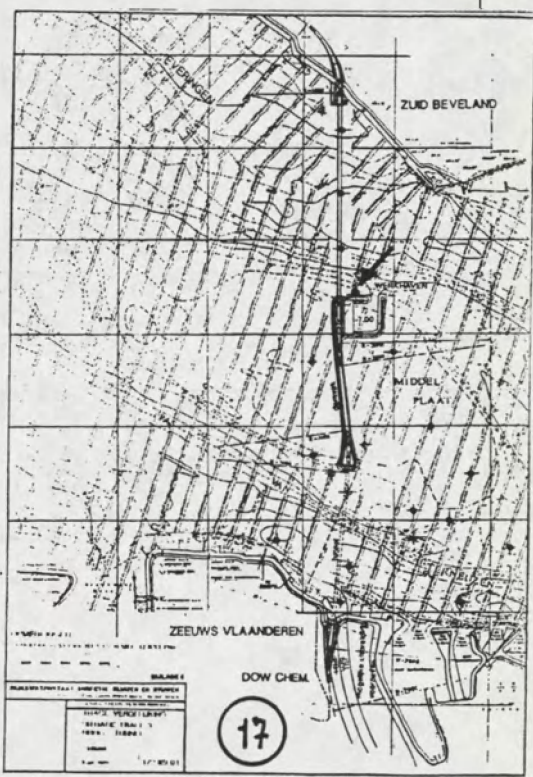
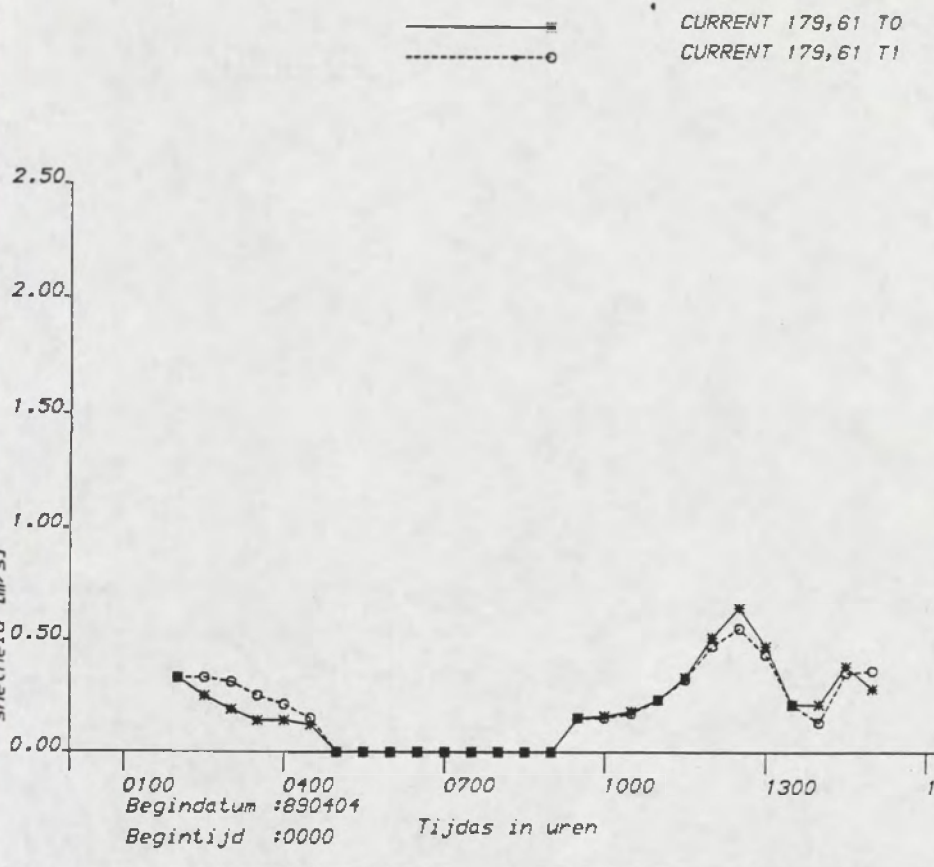


WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

CURRENT 174,54 T0
CURRENT 174,54 T1





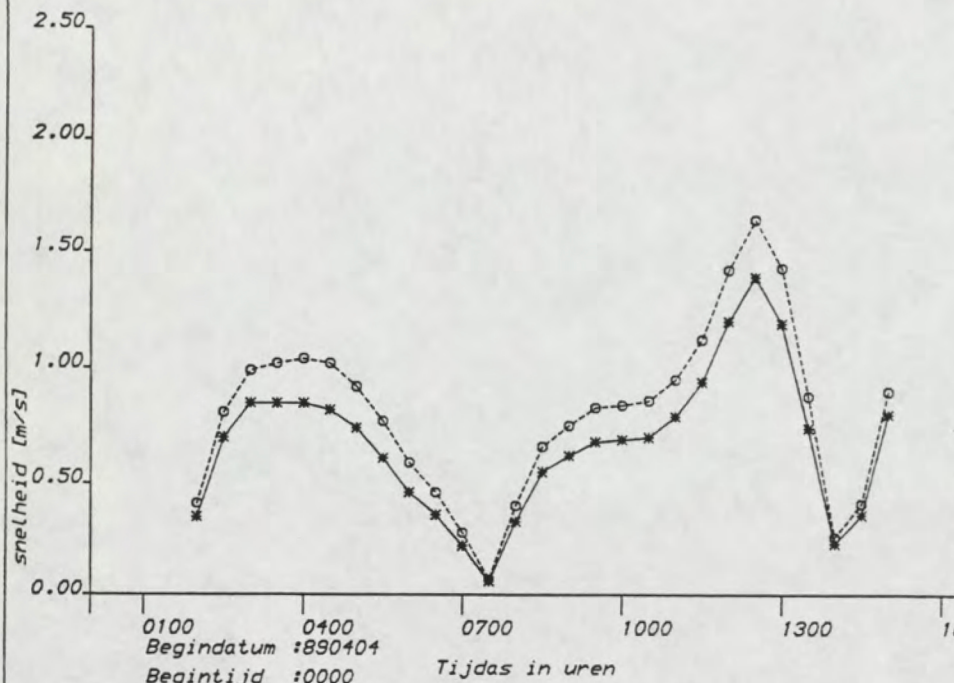
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

—*— CURRENT 177,66 T0
- - - - - O - - - - - CURRENT 177,66 T1

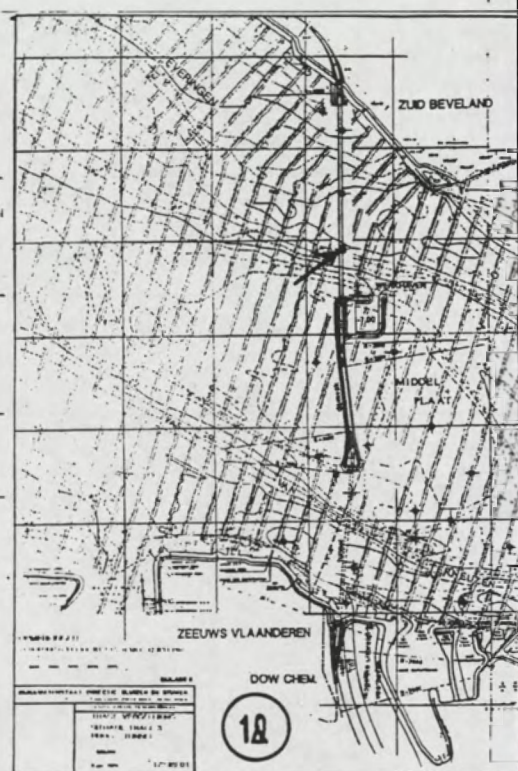
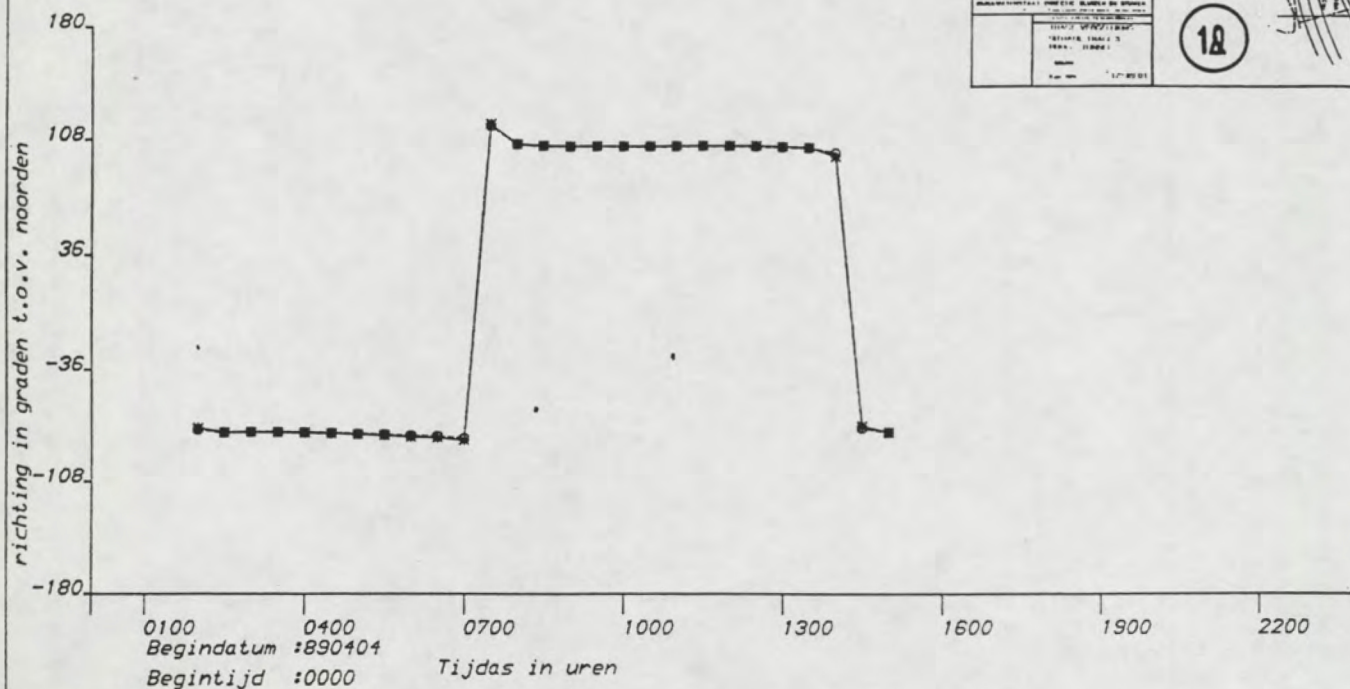
B'LLAGE 38



WAQUA WS

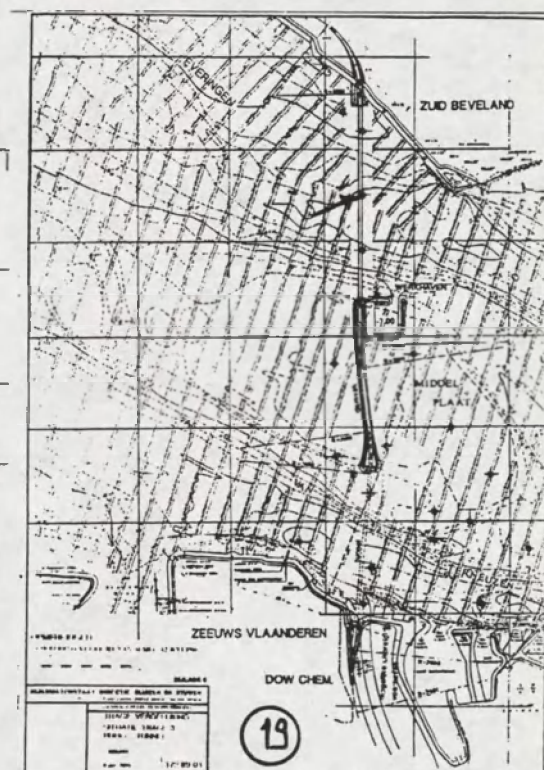
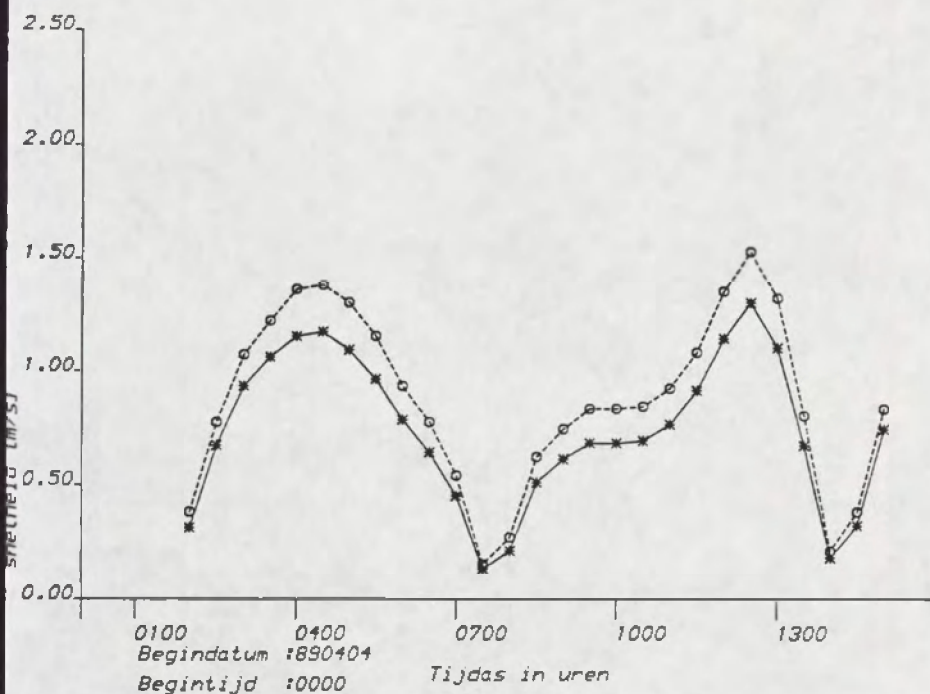
DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

—*— CURRENT 177,66 T0
- - - - - O - - - - - CURRENT 177,66 T1

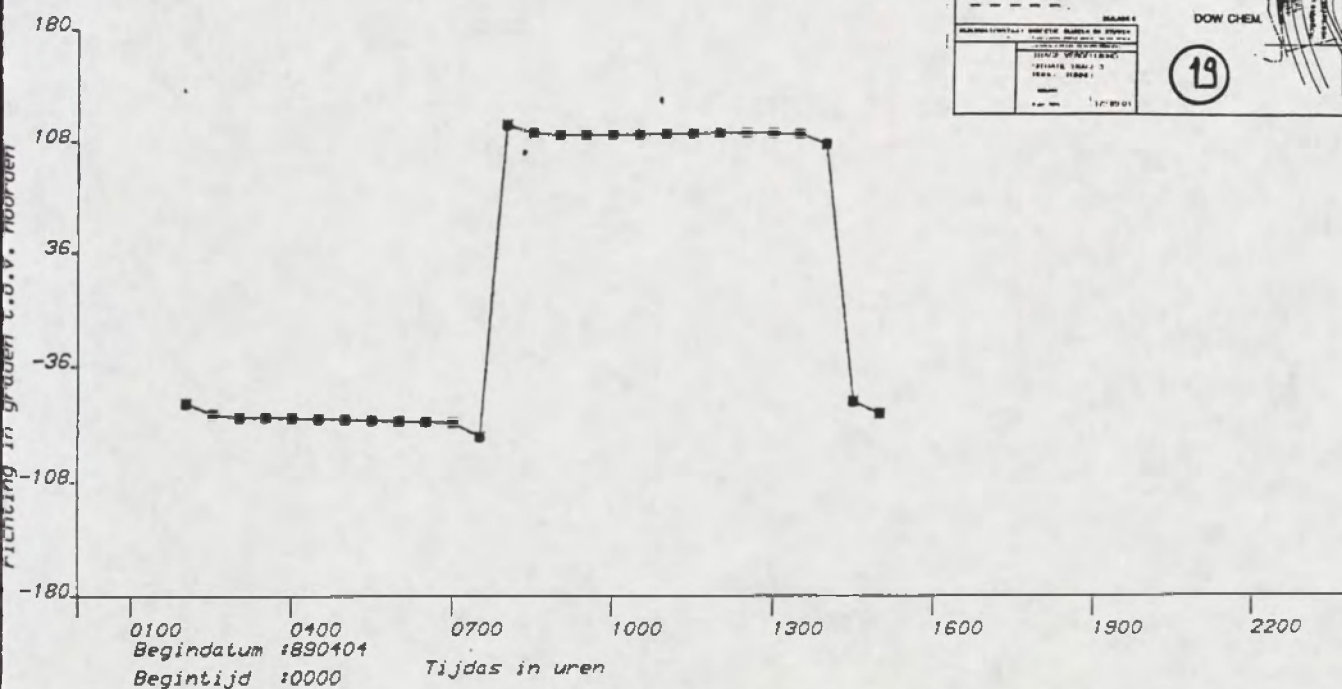


— CURRENT 177,72 T0
- - - CURRENT 177,72 T1

BILAGE 39



— CURRENT 177,72 T0
- - - CURRENT 177,72 T1



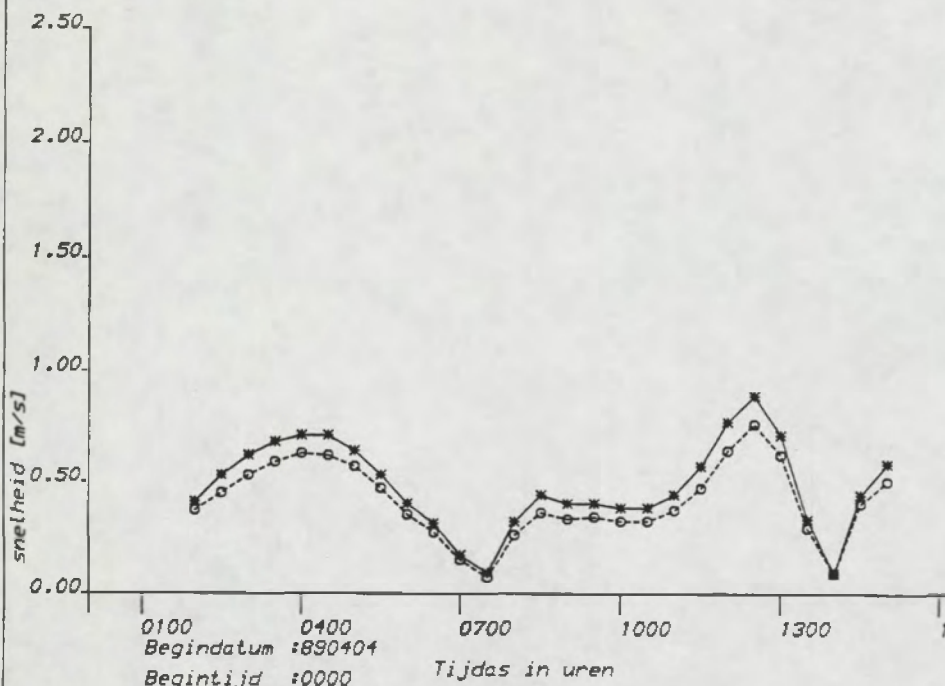
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Middelburg

— CURRENT 177,79 T0
- - - CURRENT 177,79 T1

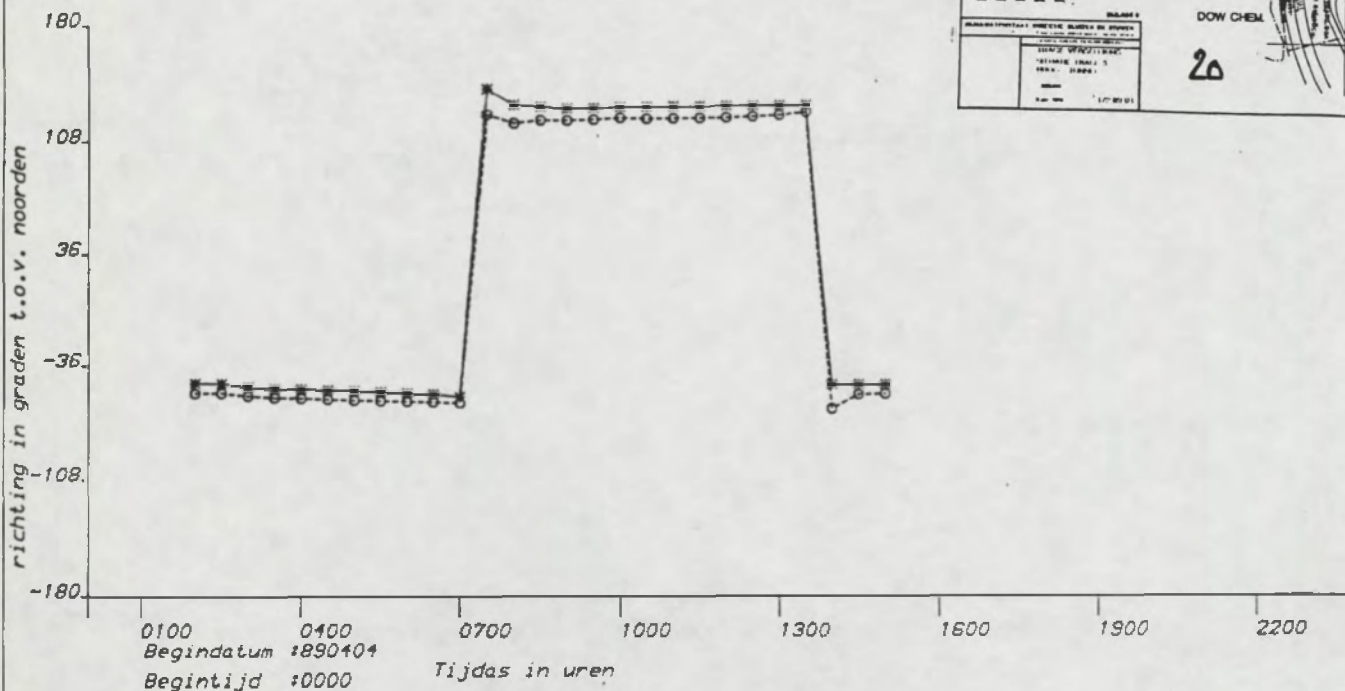
Bijlage 40



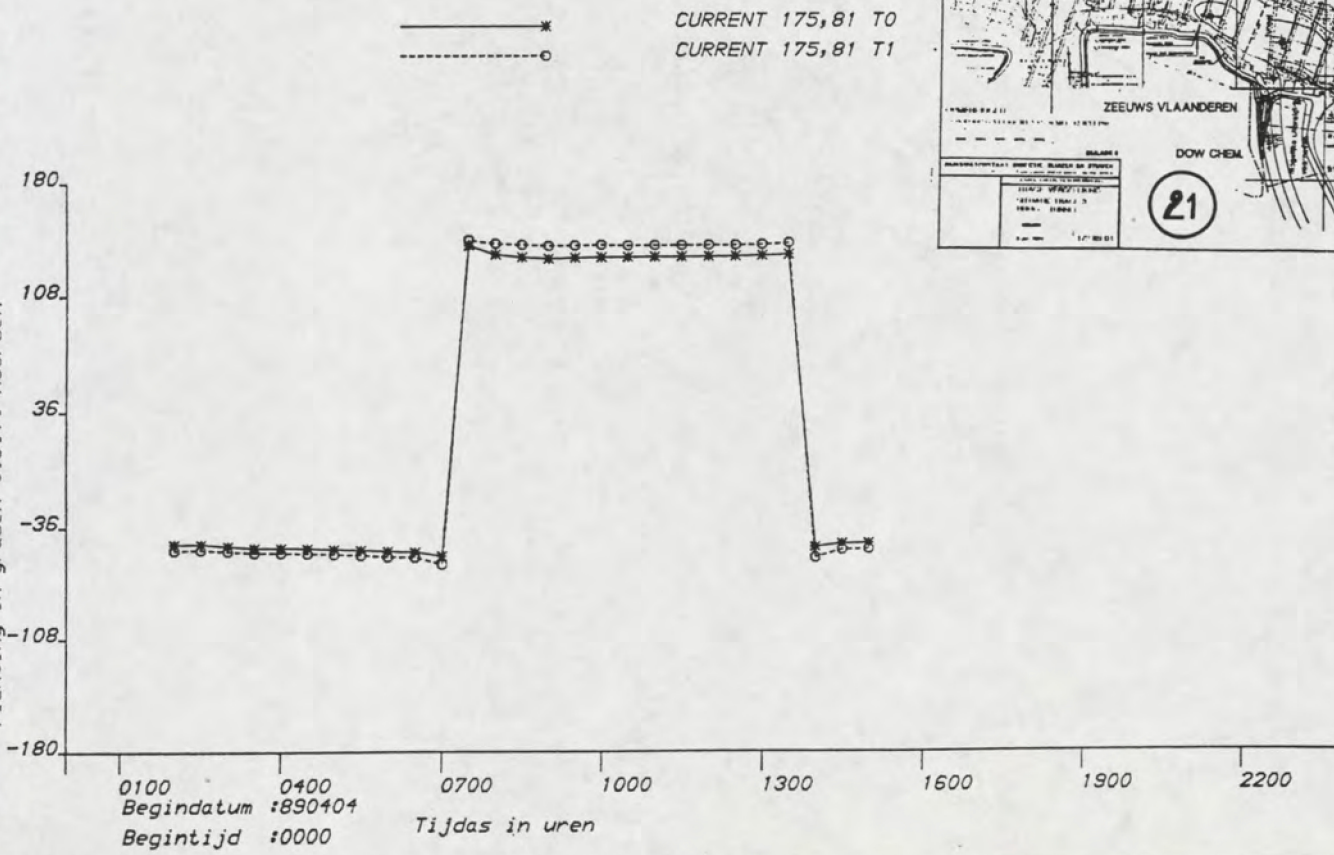
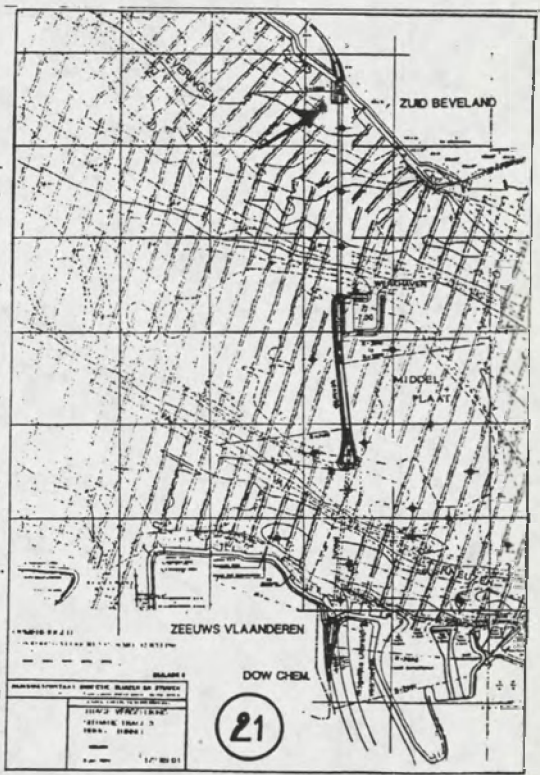
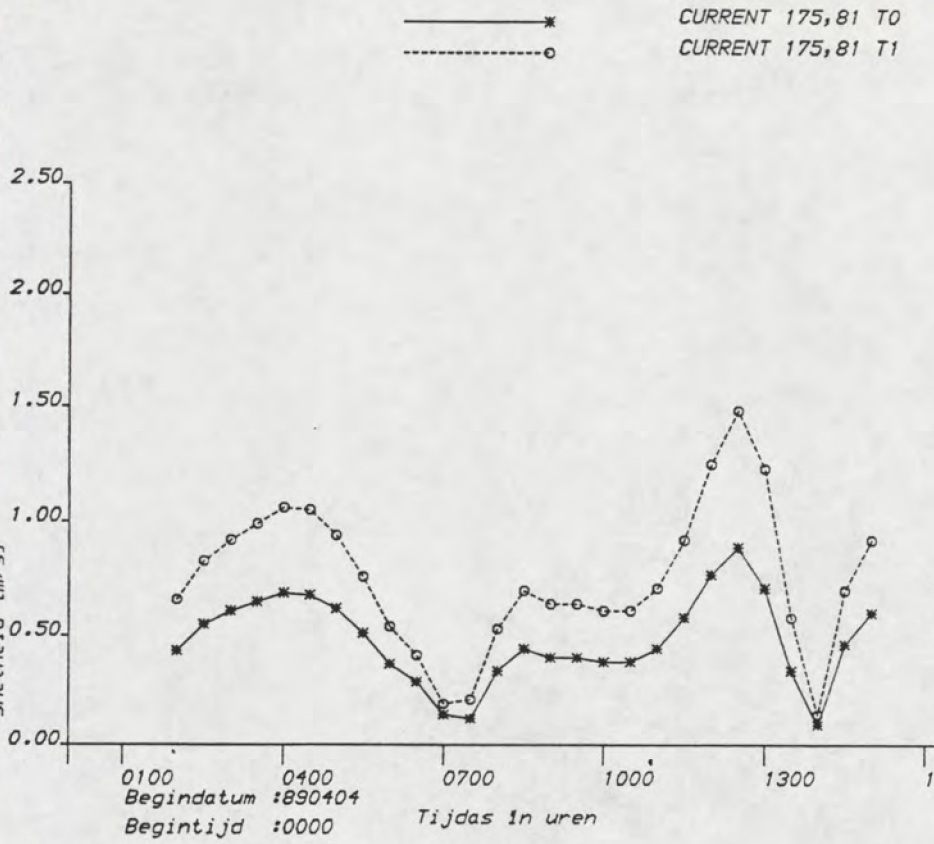
WAQUA WS

DETWES - 100m grid Simulatie 3-4 april 1989

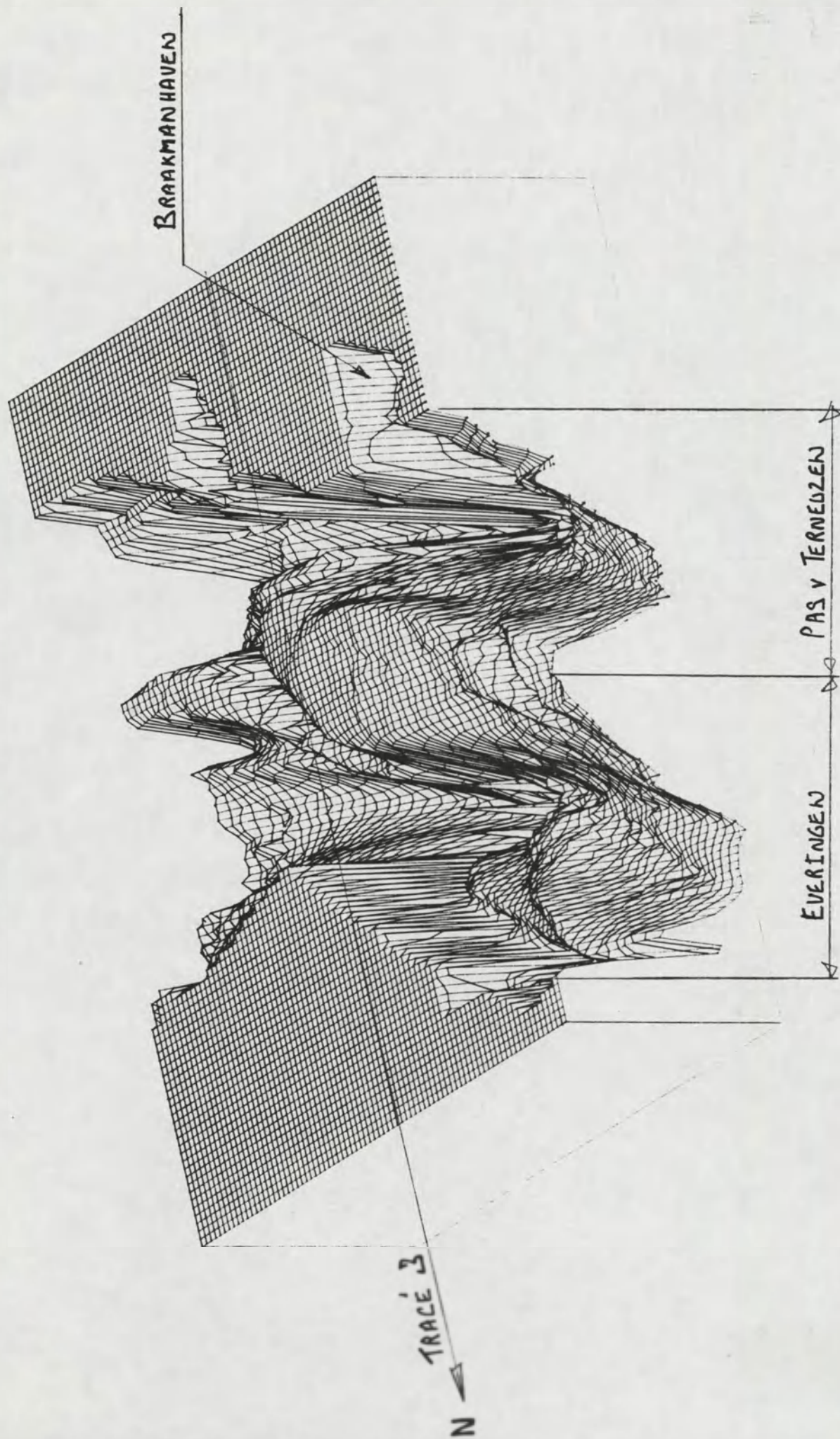
— CURRENT 177,79 T0
- - - CURRENT 177,79 T1



B'LLAGE 41



30 - NEERGAVE 11 - BODEM TRACE 3



Ministerie van verkeer en waterstaat

Rijkswaterstaat

Directie Zeeland

Notitie AXI 91.06

Aan : M. Meulblok

Datum: 15 jan 1991

Van : L. Dekker

Inzake : Waqua-runs trace 3BT met schuine dam.

Bijlagen : 9

Afschrift aan : Belanghebbenden

1. Runs met trace 3BT conform bijlage 1.

- a. T0 en T1 met rvw. 3-4 april 1989 en brug/tunnel volgens bijlage 2.
- b. T0 en T1 met rvw. 27-28 maart 1990 en brug/tunnel volgens bijlage 3.

2. Getijgegevens.

Tabel 1: Verticaal getij Terneuzen dd 4 april 1989.

Tijd	H.W.	L.W.	Tijverschil	Tijfactor
00.40	1.92			
07.00		-2.47	4.39	1.06
13.00	2.22		4.69	1.13
19.20		-2.24		

Tabel 2: Verticaal getij Terneuzen dd 28 maart 1990.

Tijd	H.W.	L.W.	Tijverschil	Tijfactor
02.55	2.72			
10.00		-2.68	5.40	1.29
15.20	3.03		5.71	1.37
22.00		-2.17		

3. Veranderingen in morfologie.

Tabel 3: Doorsnede veranderingen t.o.v. N.A.P. T1-T0.

	runs met rvw. 3-4 april 1989	runs met rvw. 27-28 maart 1990
Pas van Terneuzen	+5%	-1%
Everingen	-8%	+1.5%

Tabel 4: Inhoudsveranderingen T1-T0 in m**3 t.o.v. N.A.P.
(exclusief dammen).

	runs met rvw. 3-4 april 1989	runs met rvw. 27-28 maart 1990
Pas van Terneuzen	+3314000	+3165000
Everingen	+115000	+530000

+ = uit.

4. Berekeningsresultaten.

Waterstanden.

De waterstandkrommen T0/T1 dd 4 april 1989 en 28 maart 1990 van Terneuzen zijn gegeven op resp. bijlage 4 en 5.

Conclusie: De ingreep heeft geen effect op de waterstanden (komberging).

Getijvolumeves.

Tabel 5: Getijvolumeveranderingen T1-T0 in %.

		runs met rvw. 3-4 april 1989		runs met rvw. 27-28 maart 1990	
		eb	vloed	eb	vloed
I	P v Terneuzen M=138	+0.2	0.0	+0.2	+0.4
II	Everingen M=138	-0.7	-0.9	-0.3	-0.4
III	P v Terneuzen 3-BT	+0.7	+0.2	+0.5	+1.0
IV	Everingen 3-BT	-1.4	-1.0	-0.6	-0.9
V	P v Terneuzen M=189	+0.5	+0.3	+0.5	+0.6
VI	Everingen M=189	-0.8	-0.9	-0.5	-0.4
VII	Stoombotengat	+0.5	-0.6	+0.2	+0.3
VIII	Z-Everingen	-0.8	-2.1	-1.0	+1.1

Conclusie: De getijvolumes worden nauwelijks beïnvloed door de ingreep.

Snelheden.

De snelheidsveranderingen T1-T0 in cm/s zijn gegeven op bijlage 6 t/m 9.

Conclusie: De ingreep veroorzaakt m.n. serieuze snelheidsveranderingen zuidwest van de damaanzet ten noorden van de Everingen.

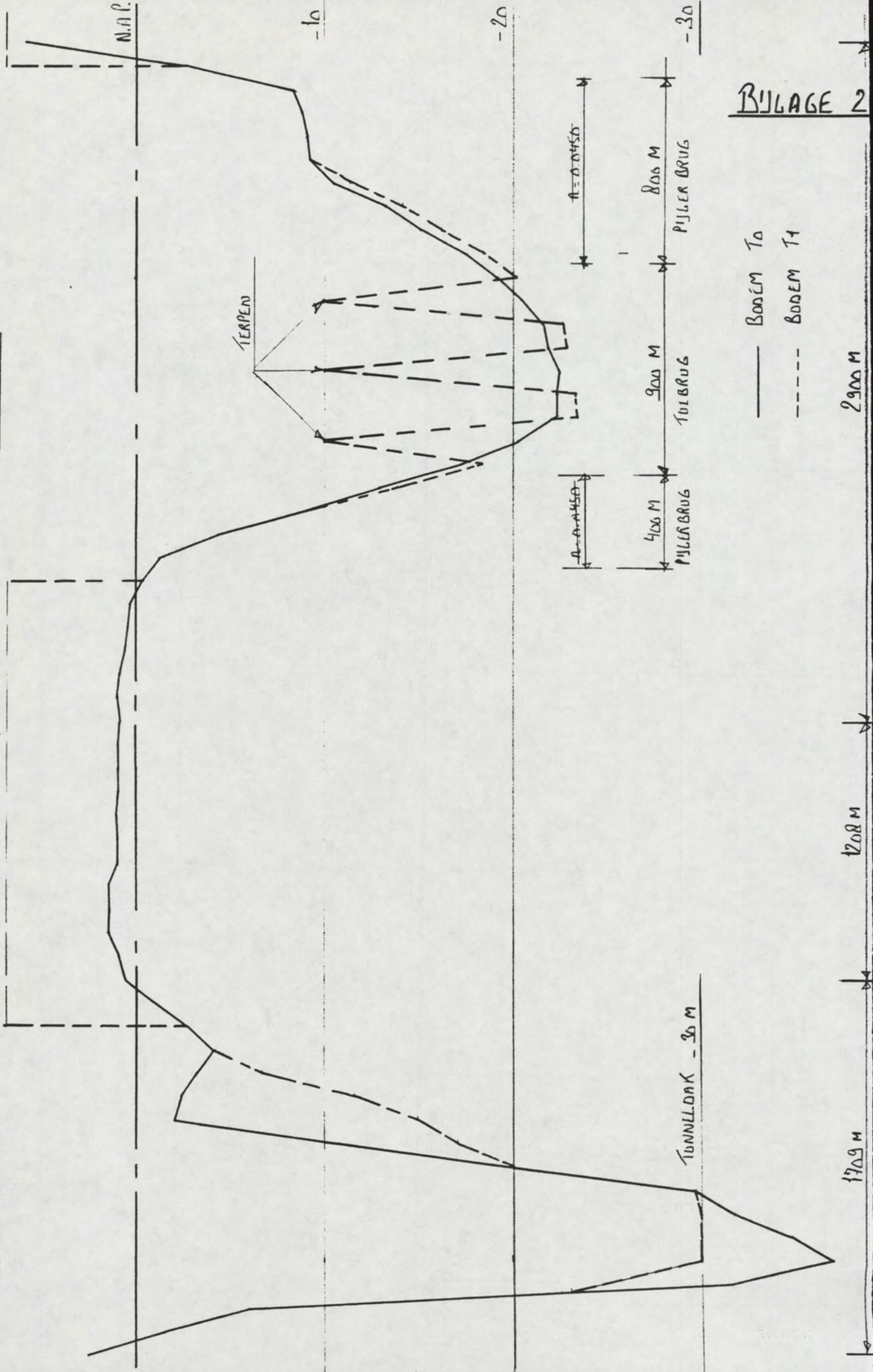
N.B. Gedetailleerde snelheidsbeschouwing volgt op verzoek.

BILLAGE 1



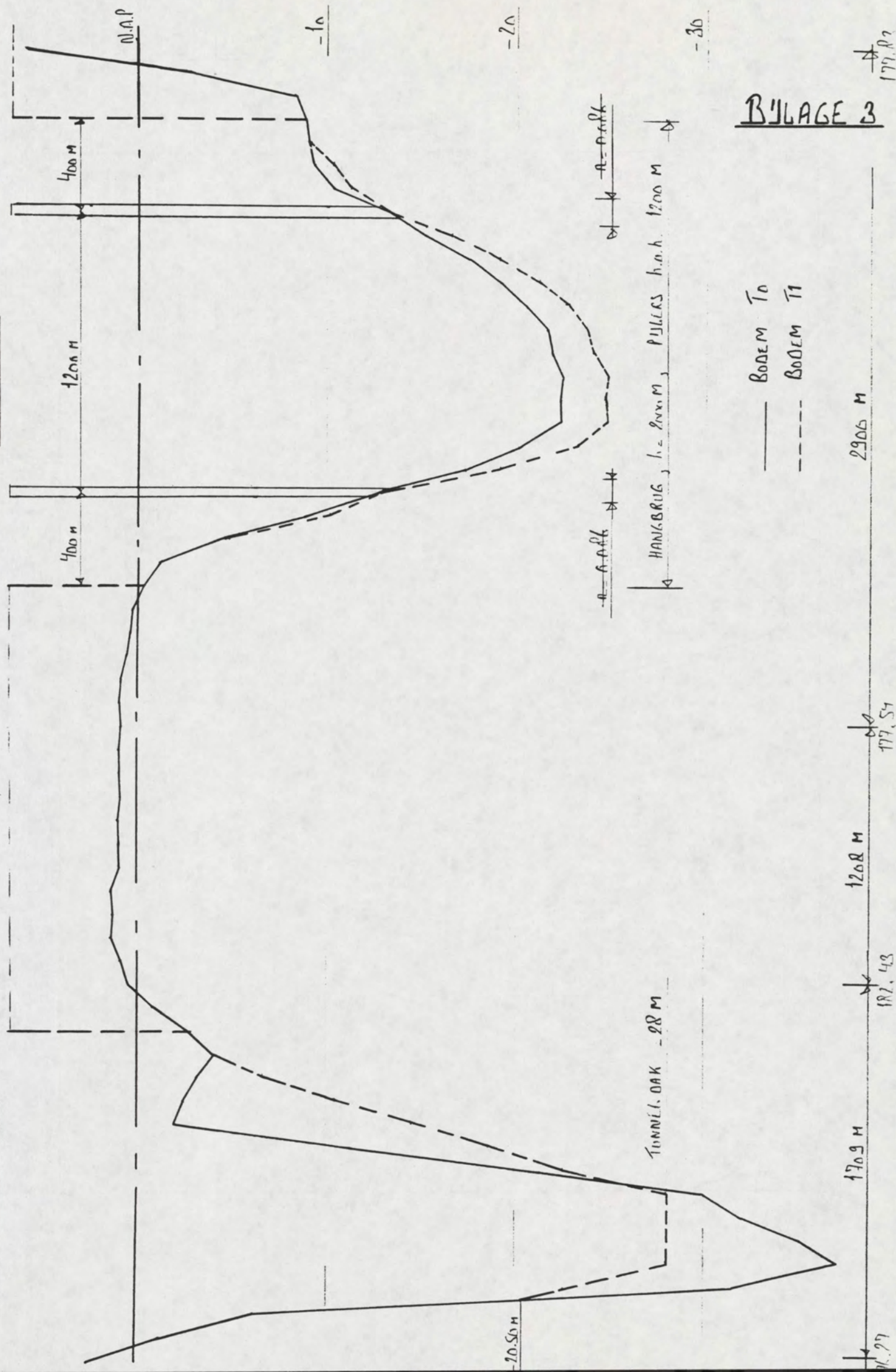
PAS VAN TERMEIJEN

EVERINGEN

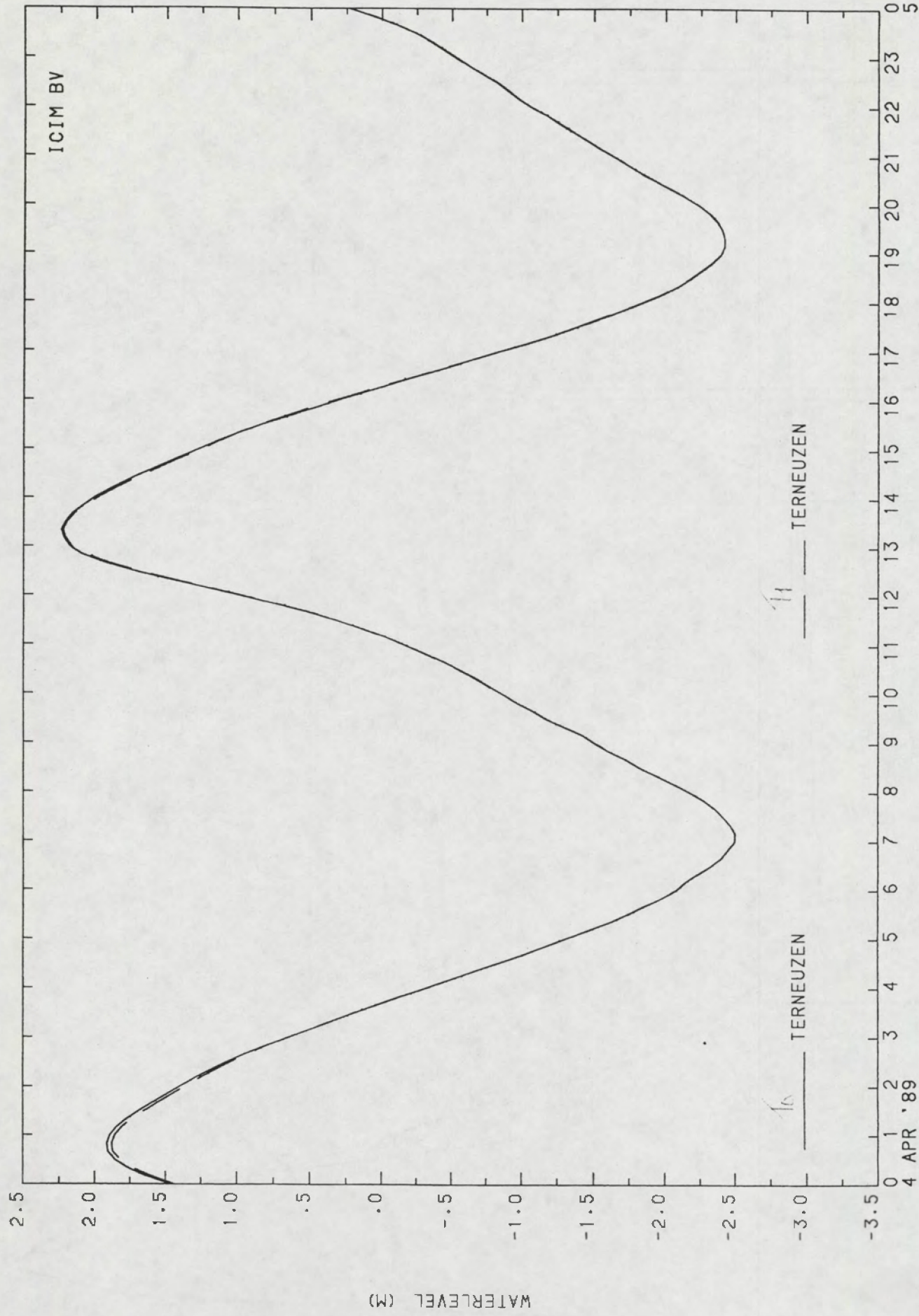


BIJLAGE 2

EVE RINGEN



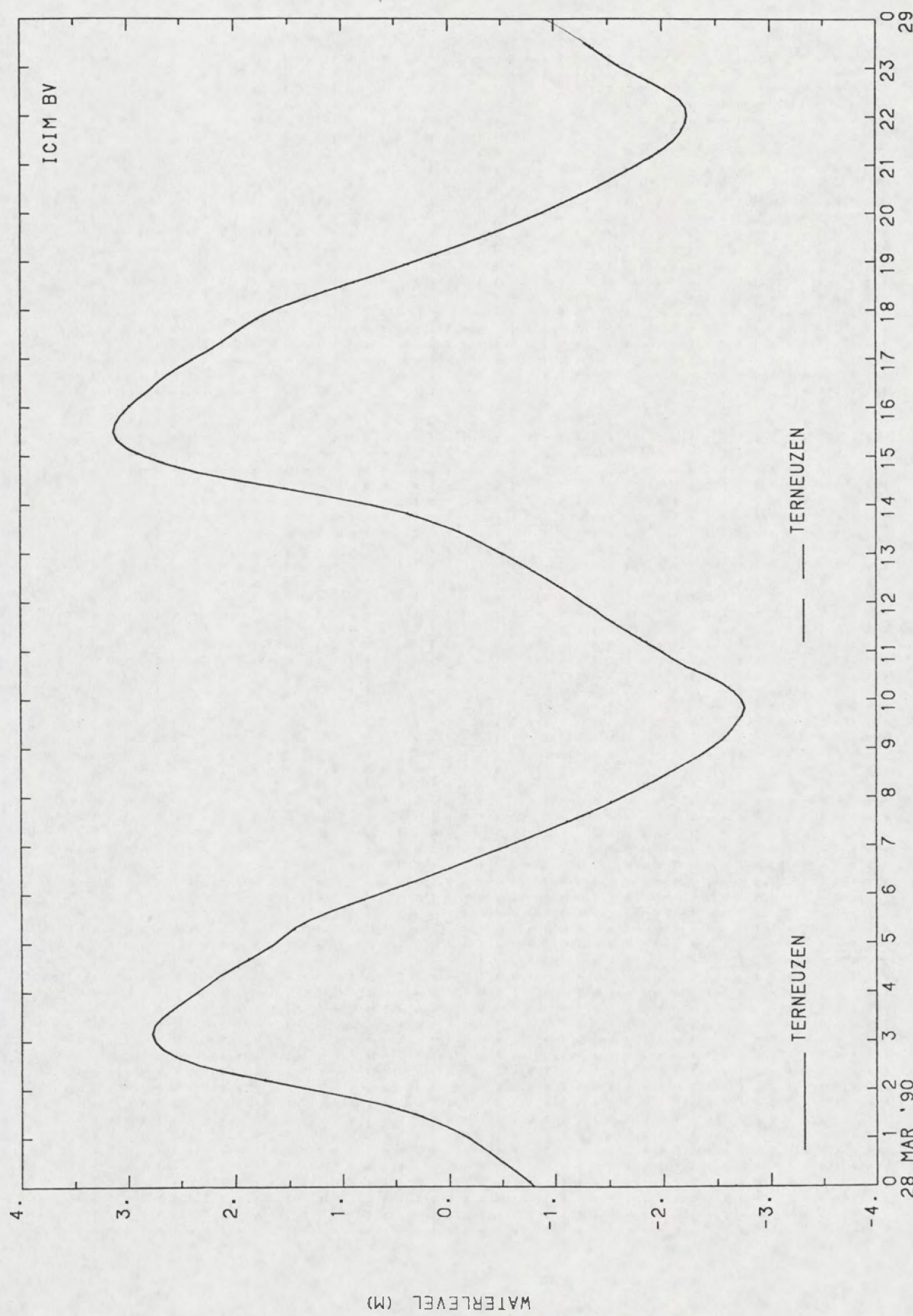
BYLAGE 4



COMPUTED WATERLEVEL AT STATION
COMPUTED WATERLEVEL AT STATION

5 APR '89

BIJLAGE 5



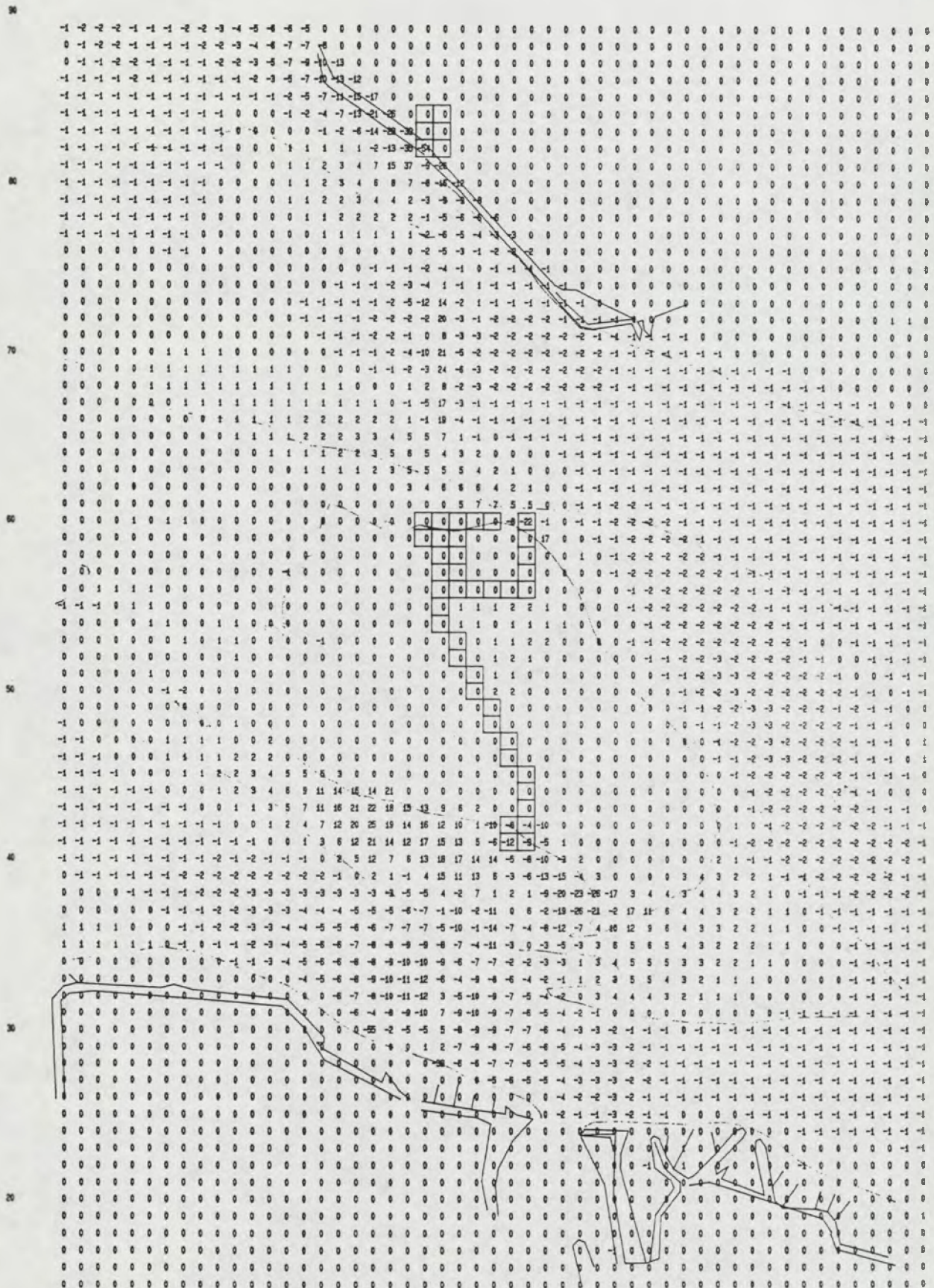
COMPUTED WATERLEVEL AT STATION
COMPUTED WATERLEVEL AT STATION

DETWES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989

BUJLAGE 6

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN CM/S, 4 APRIL 1989 TIJD: 4h00

MAXIMUM EBSTROOM



DETWES 100 M GRID, SIMULATIE 3-4 APRIL 1989

BIJLAGE 7

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN CM/S, 4 APRIL 1989 TIJD: 12h30

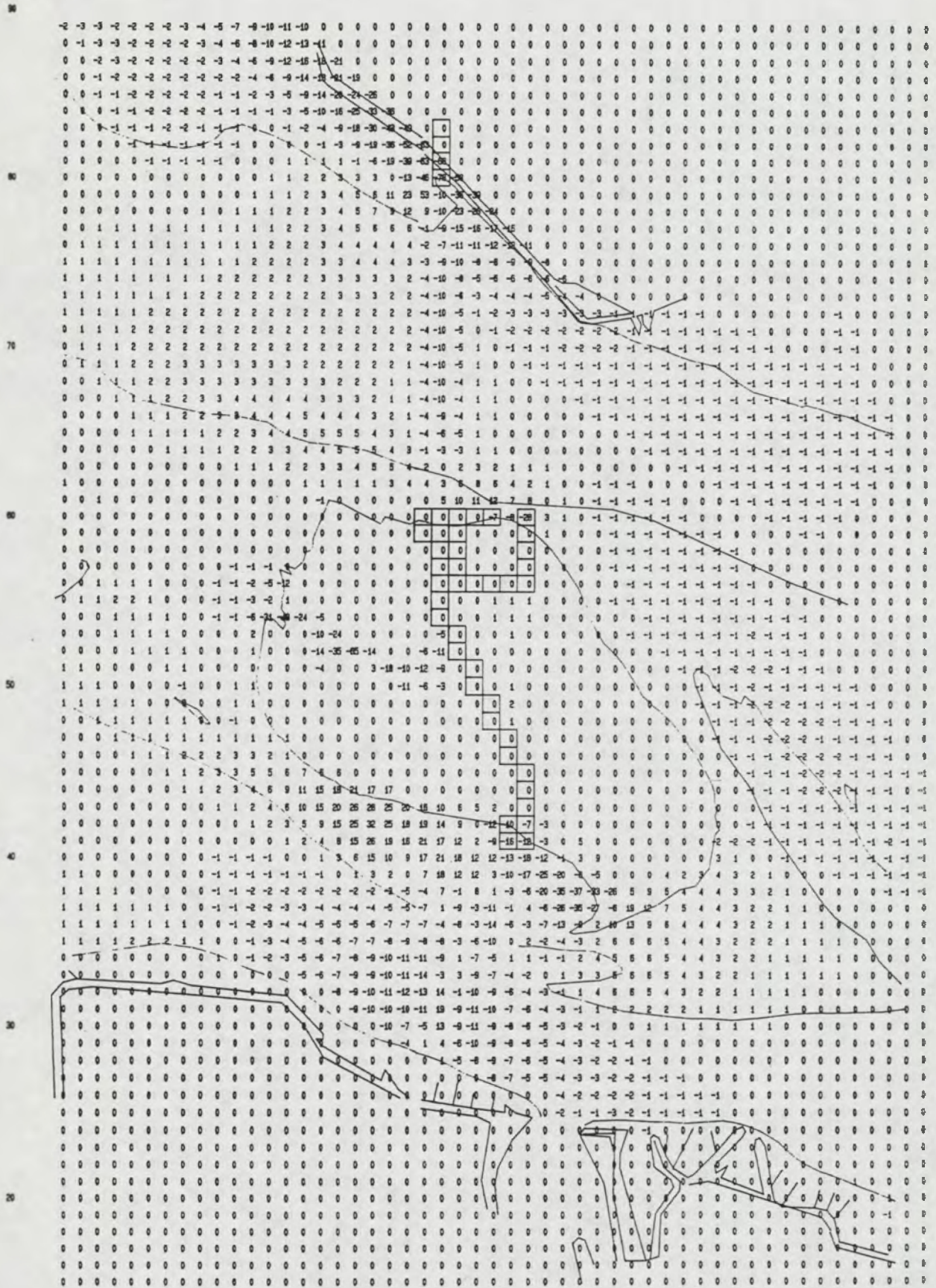
MAXIMUM VLOEDSTROOM



FWES 100 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN CM/S, 28 MAART 1990 TIJD: 6h30

MAXIMUM EBSTROOM

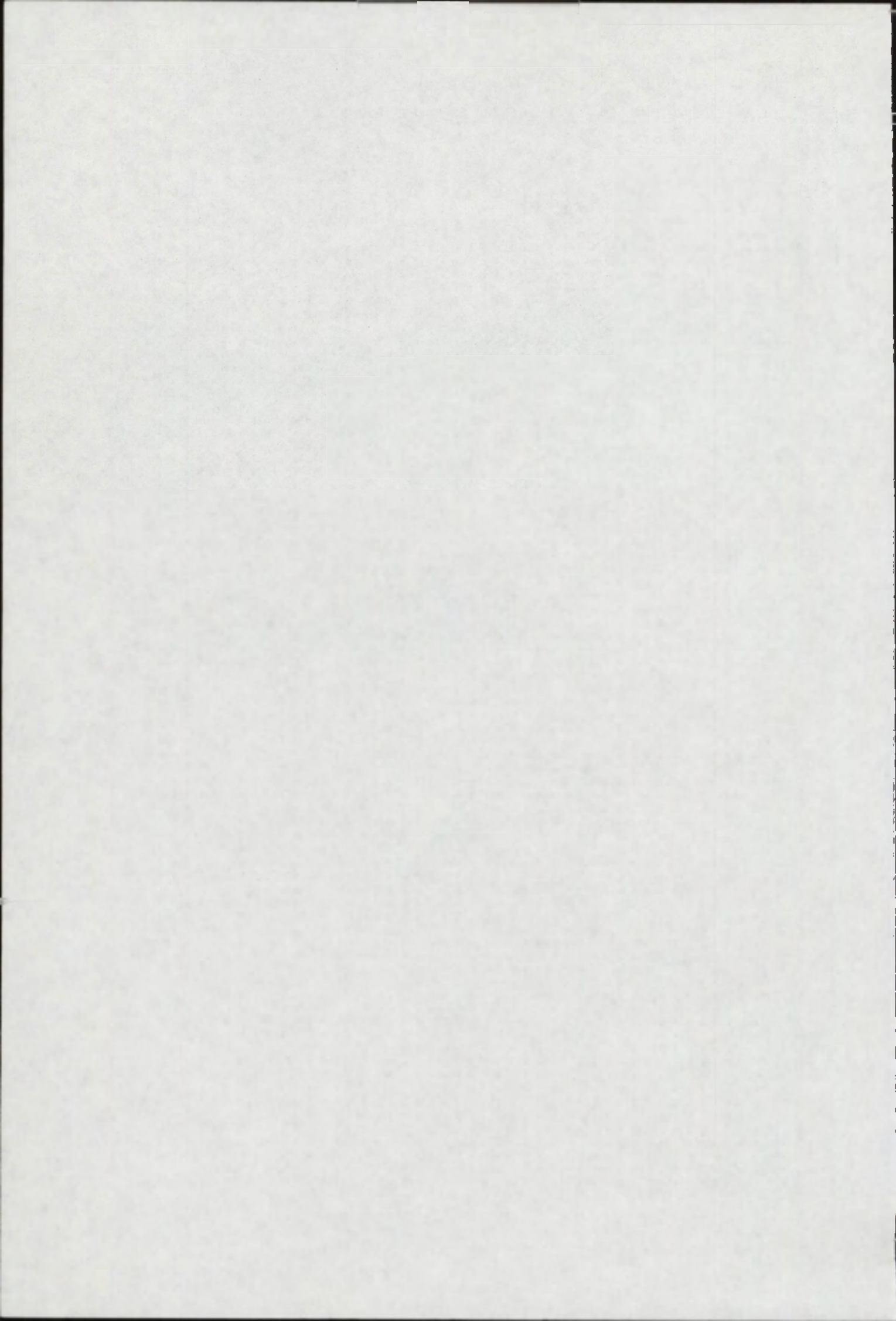


ETWES 100 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN CM/S, 28 MAART 1990 TIJD: 14h30

MAXIMUM VLOEDSTROOM





Aan : H v/d Meulen Datum: 10-9-'91
Van : L. Dekker
Inzake : Resultaten stromingsberekeningen
W.O.V.-trace 3.
Bijlagen :
Afschrift aan :

De berekeningen zijn uitgevoerd met het Wov50-waquamodel met een 50 m grid. De ijking van dit model is beschreven in de notitie WOVHY-095 (werkgroep hydraulica). De coördinaattransformatie van het model is:

$$\text{Mwov50} = (\text{Xparys} - 38700) / 50 + 1$$
$$\text{Nwov50} = (\text{Yparys} - 372100) / 50 + 1$$

De berekeningen zijn:

KDT0 = Uitgangs(T0)situatie.

KDT1 = Eindsituatie: tunnel, enkele hangbrug, damvakken en alle compensatiebaggerwerk gereed.

KDT2 = Eindsituatie: tunnel, betonnen tuibrug, damvakken en alle compensatiebaggerwerk gereed.

KDT3 = Bouwfase 2: langste damvak, in Everingen 2 pijlers, damvak en compensatiebaggerwerk gereed.

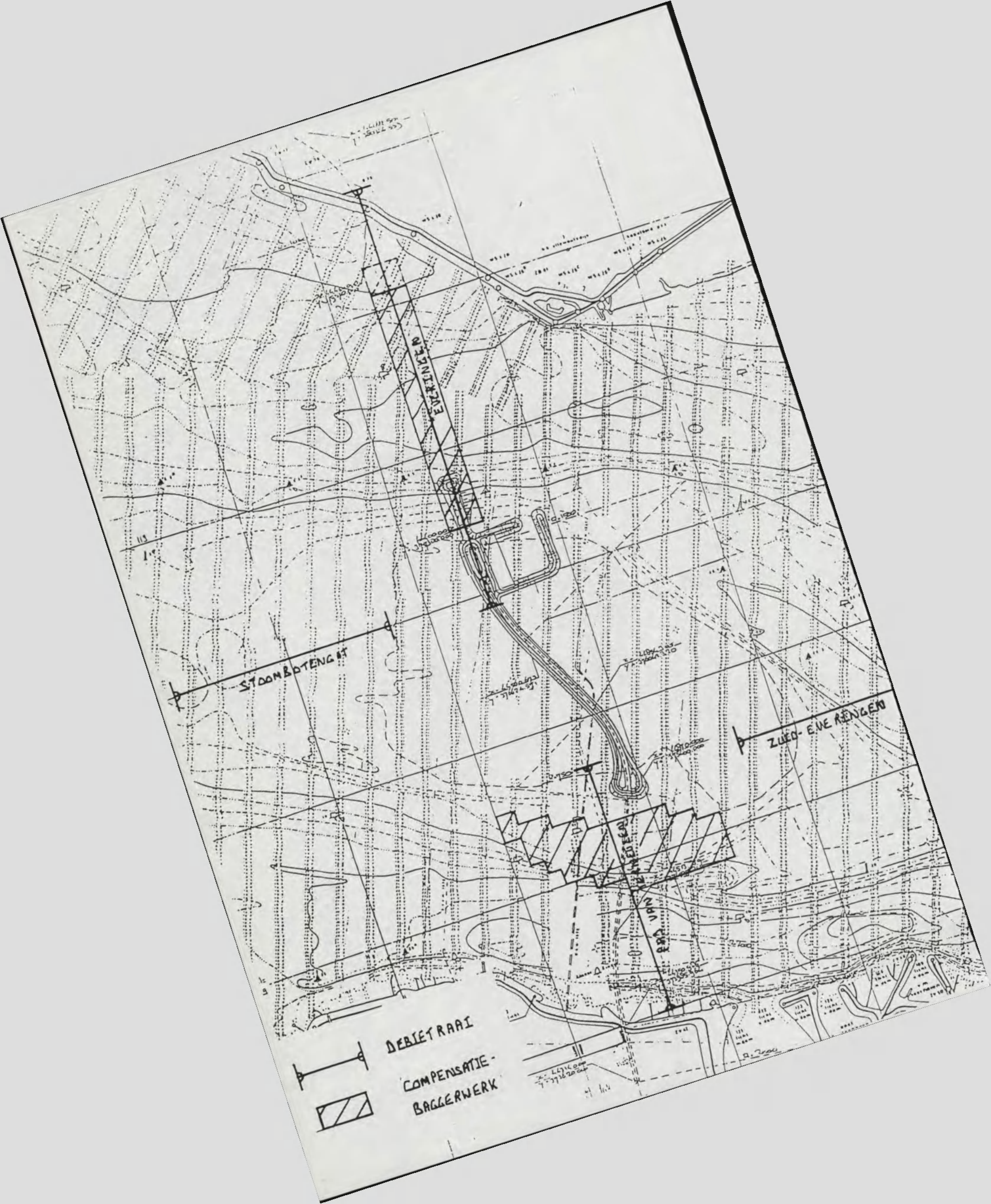
Uit de resultaten bleek:

Stroombeeld P.v.Terneuzen KDT1 = ca. stroombeeld P.v.T KDT2

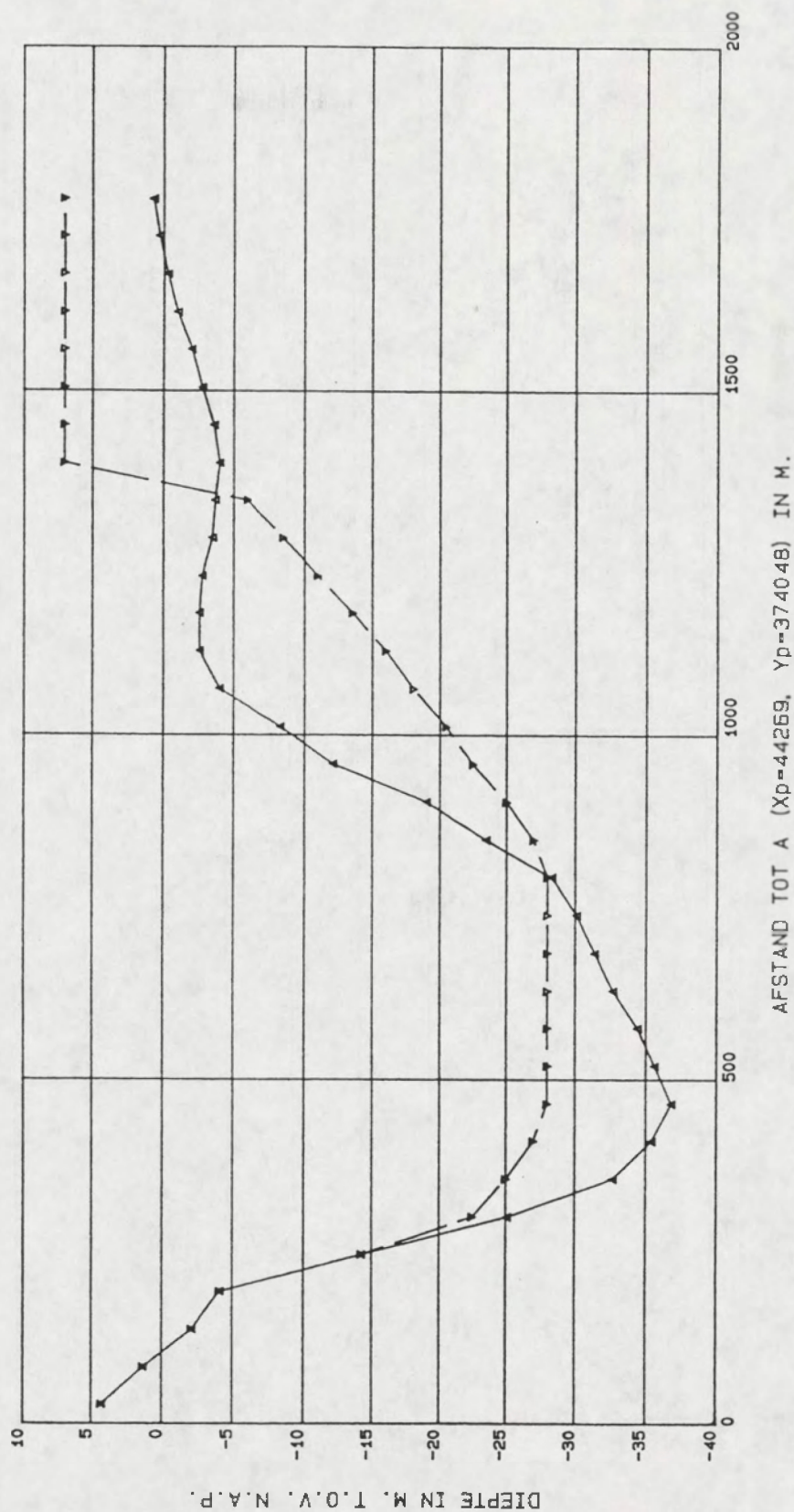
Stroombeeld Everingen KDT1 = ca. stroombeeld Everingen KDT3

Alle berekeningen zijn uitgevoerd met de randvoorwaarde 28 maart 1990, dat is een fors springtij. Tijdstip van maximum ebstroom is 6h30, tijdstip van maximum vloedstroom is 15h00. Boven de Middelpaat kan het tijdstip van maximum vloedstroom wat later vallen.

Een uitgebreide analyse van de resultaten is nog niet gemaakt. In eerste aanleg zien de resultaten er betrouwbaar uit.

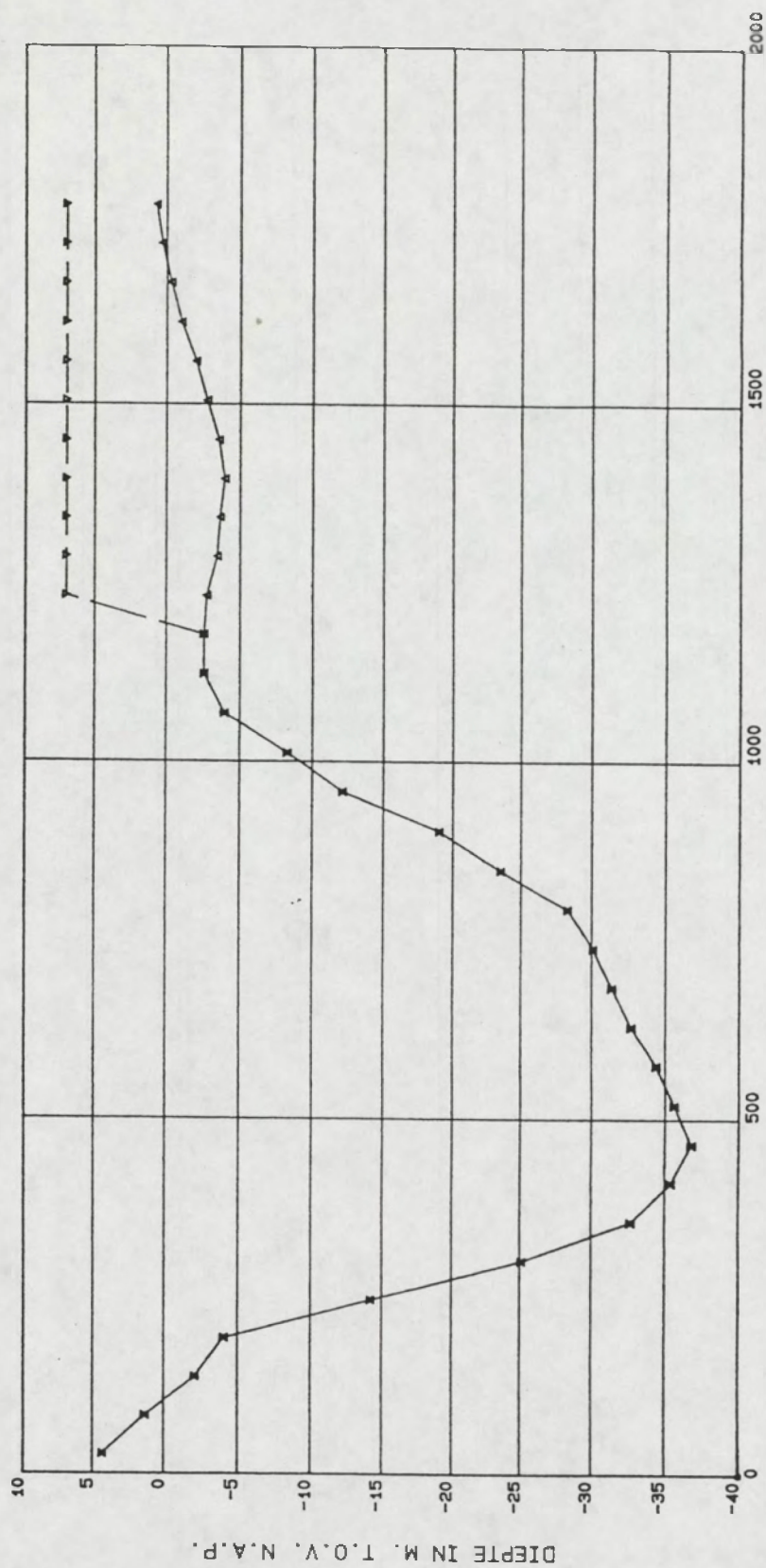


DWARSPROFIEL PAS VAN TERNEUZEN



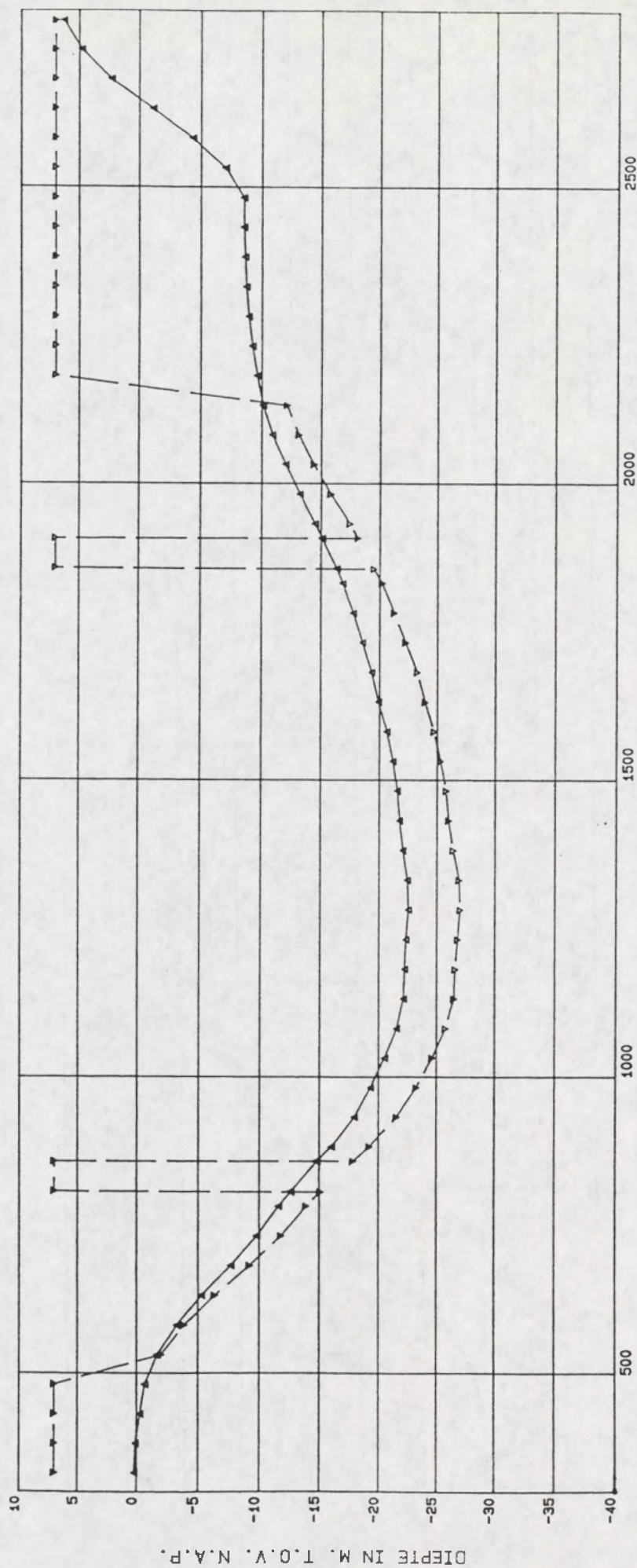
WAGUA TO - OPNAME 1988
WAGUA OPC - kdt1, kdt2 - EINDSITUATIE TUNNEL

DWARSPROFIEL PAS VAN TERNEUZEN

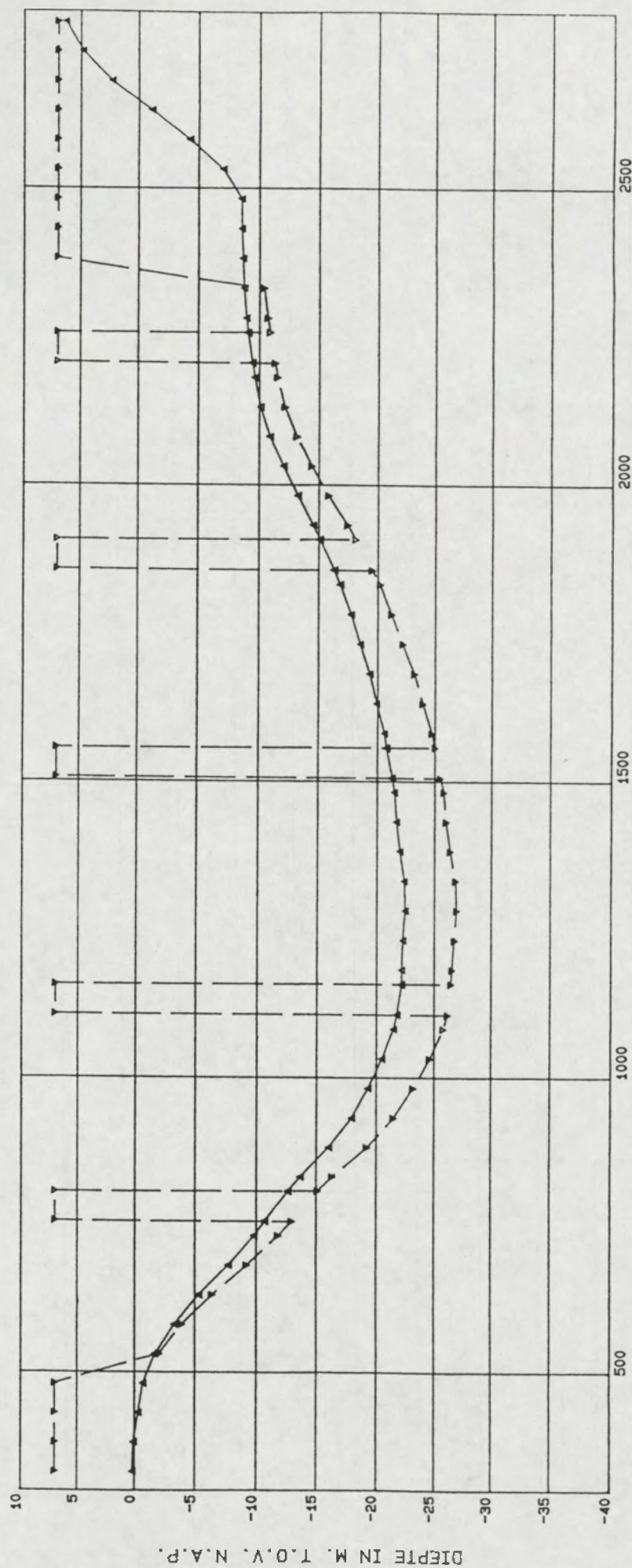


WAQUA T0 = OPNAME 1988
 WAQUA OPC = kdt3 - BOUWFASE 2

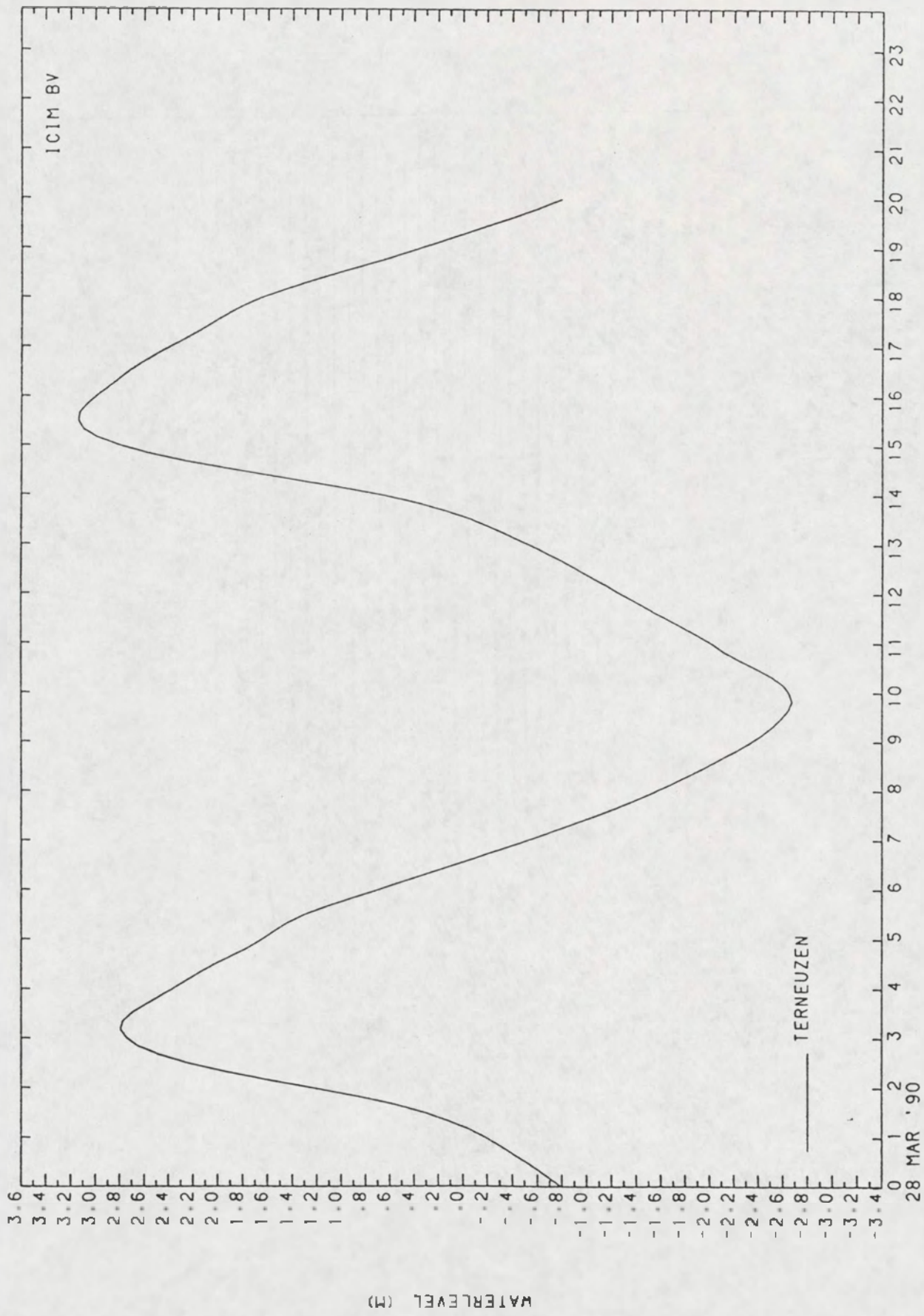
DWARSPROFIEL EVERINGEN

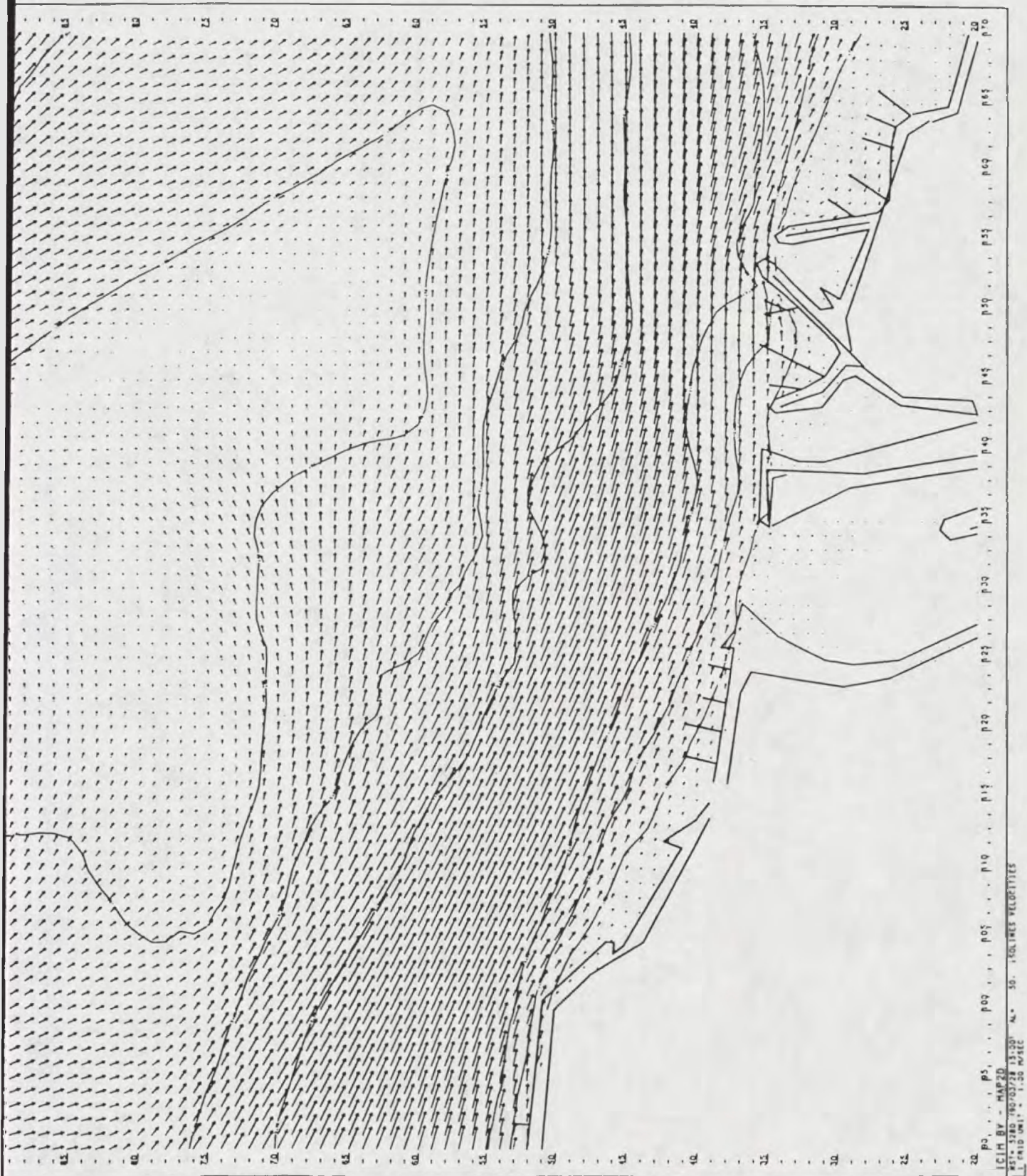


DWARSPROFIEL EVERINGEN

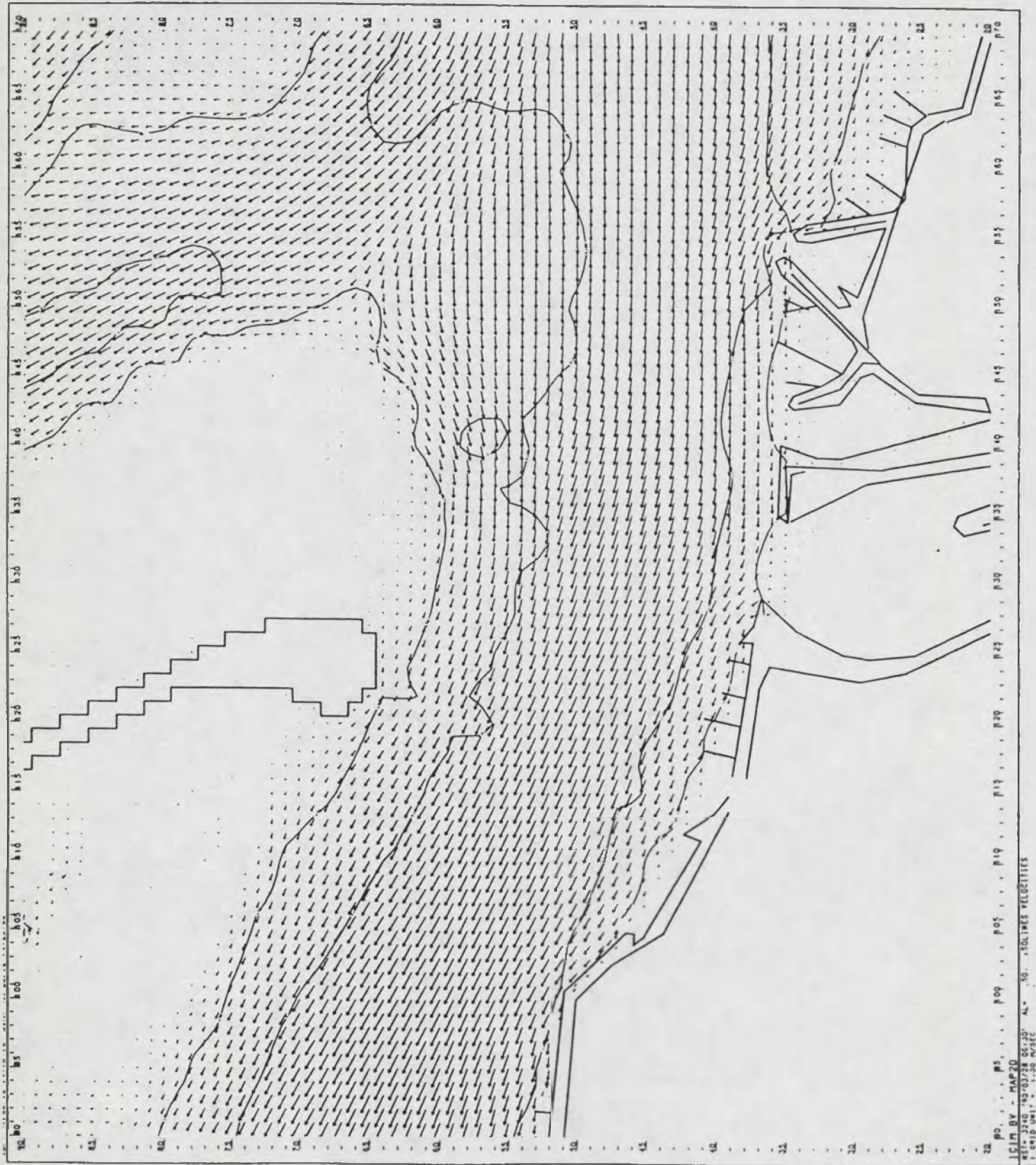


WAQUA T0 - OPNAME 1988
 WAQUA OPC - kdt2 - EINDSITUATIE TUIBRUG BETON

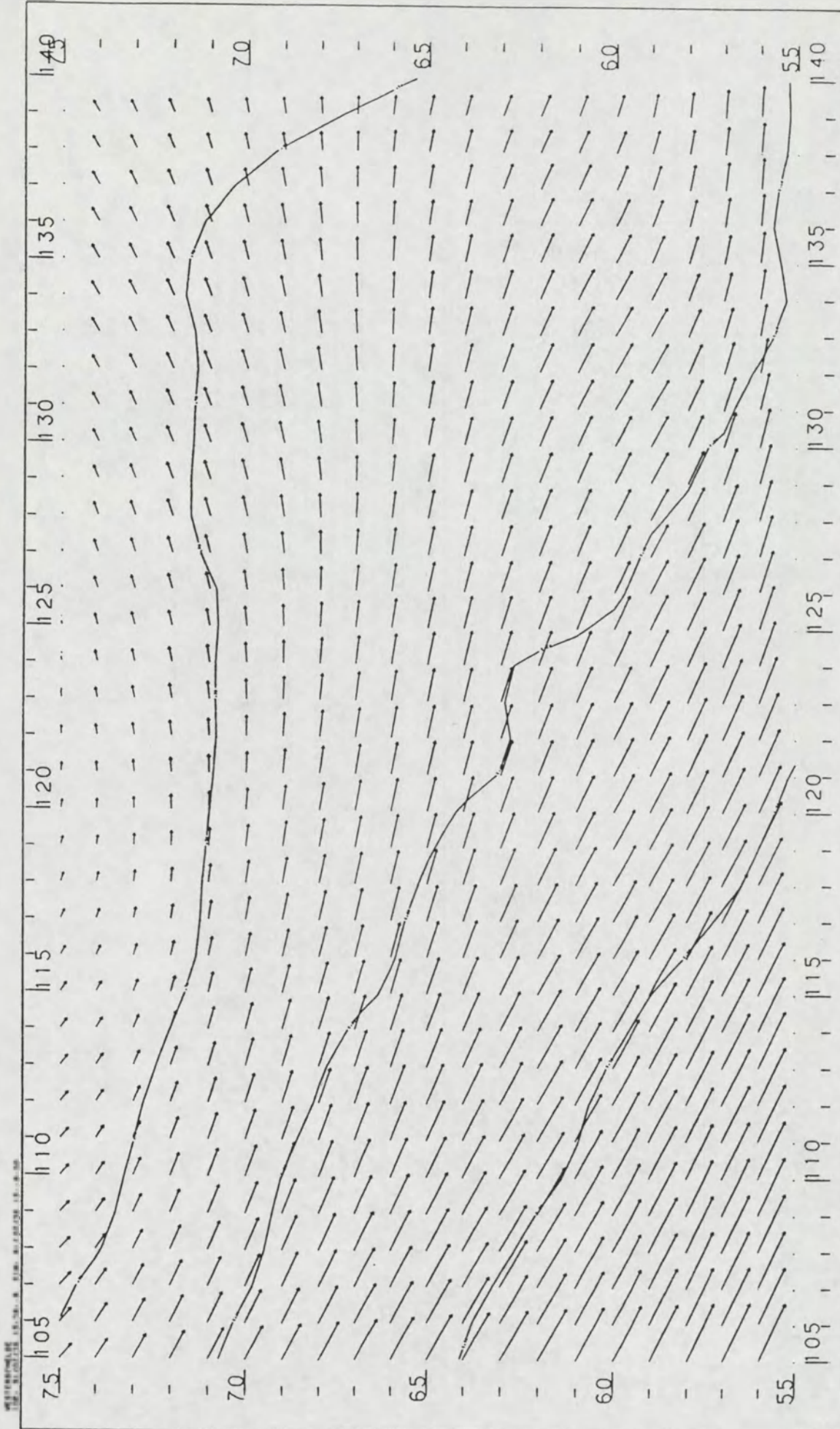




p0, . . . , p5, . . . , p10, . . . , p15, . . . , p20, . . . , p25, . . . , p30
ICIM BY - MAP 20
WST- 5280 10505728 15.001 AL- 50- 1 EQUILIBRIUM VELOCITIES
1 GRID UNIT = 1.00 M/SEC

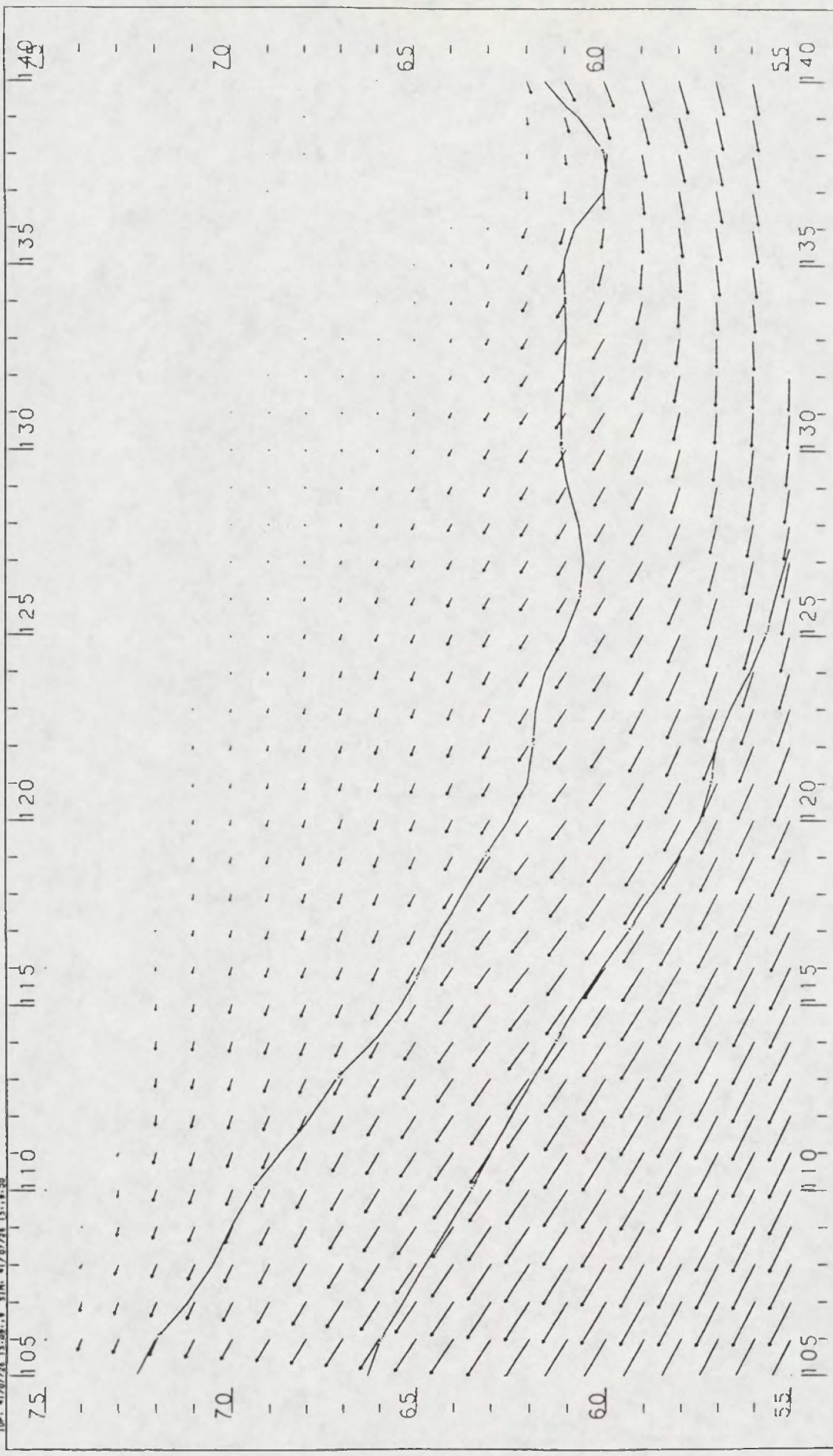


CLM BV - MAP 20
REF: J210 1970/03/28 06:10
1:50,000 UNIT: 1:50 M/SEC

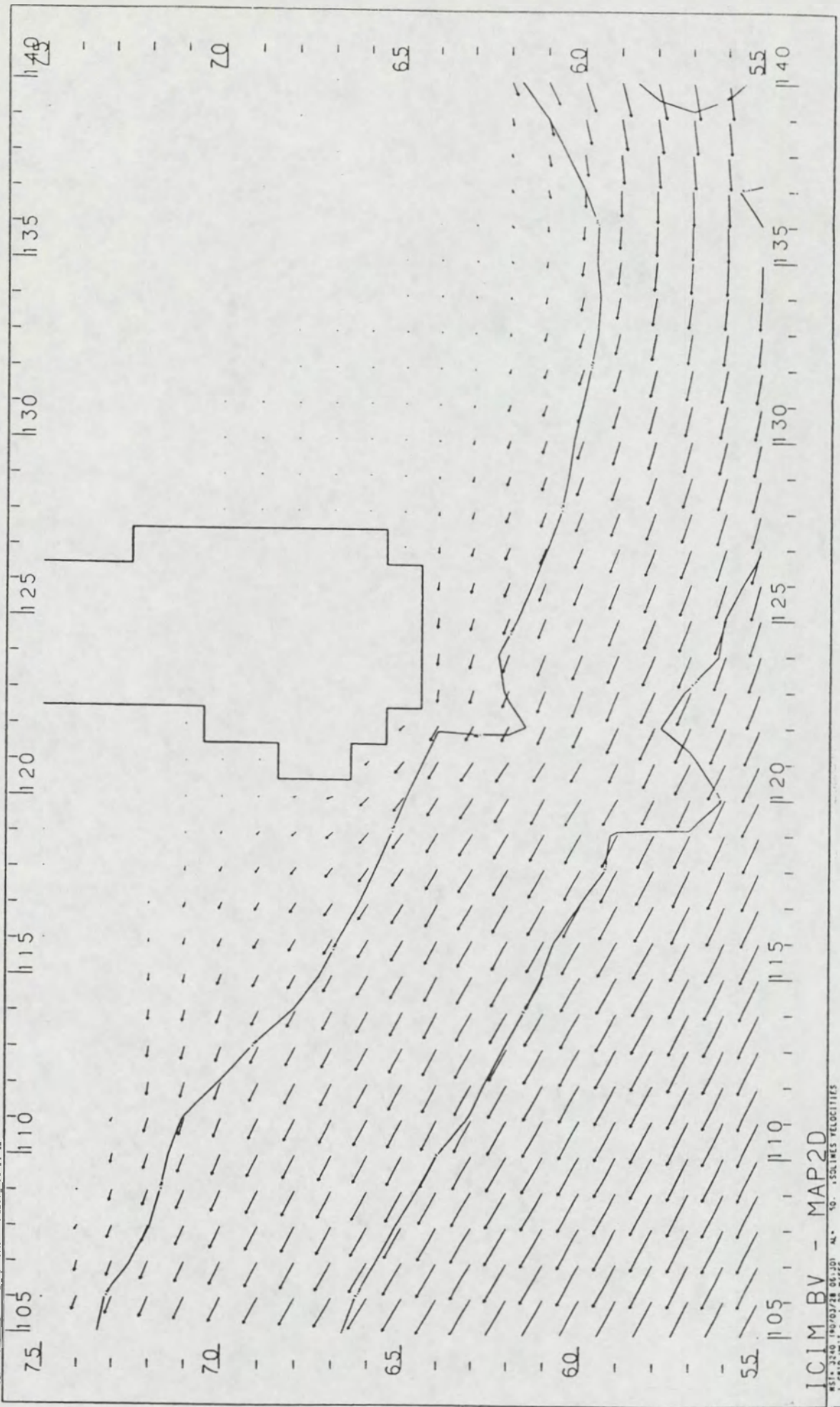


ICIM BV - MAP2D
EAST: 5240 190/03/28 13:20 AL* 50* 150MILES VELOCITIES
1 GRID UNIT = 1.00 M/SEC

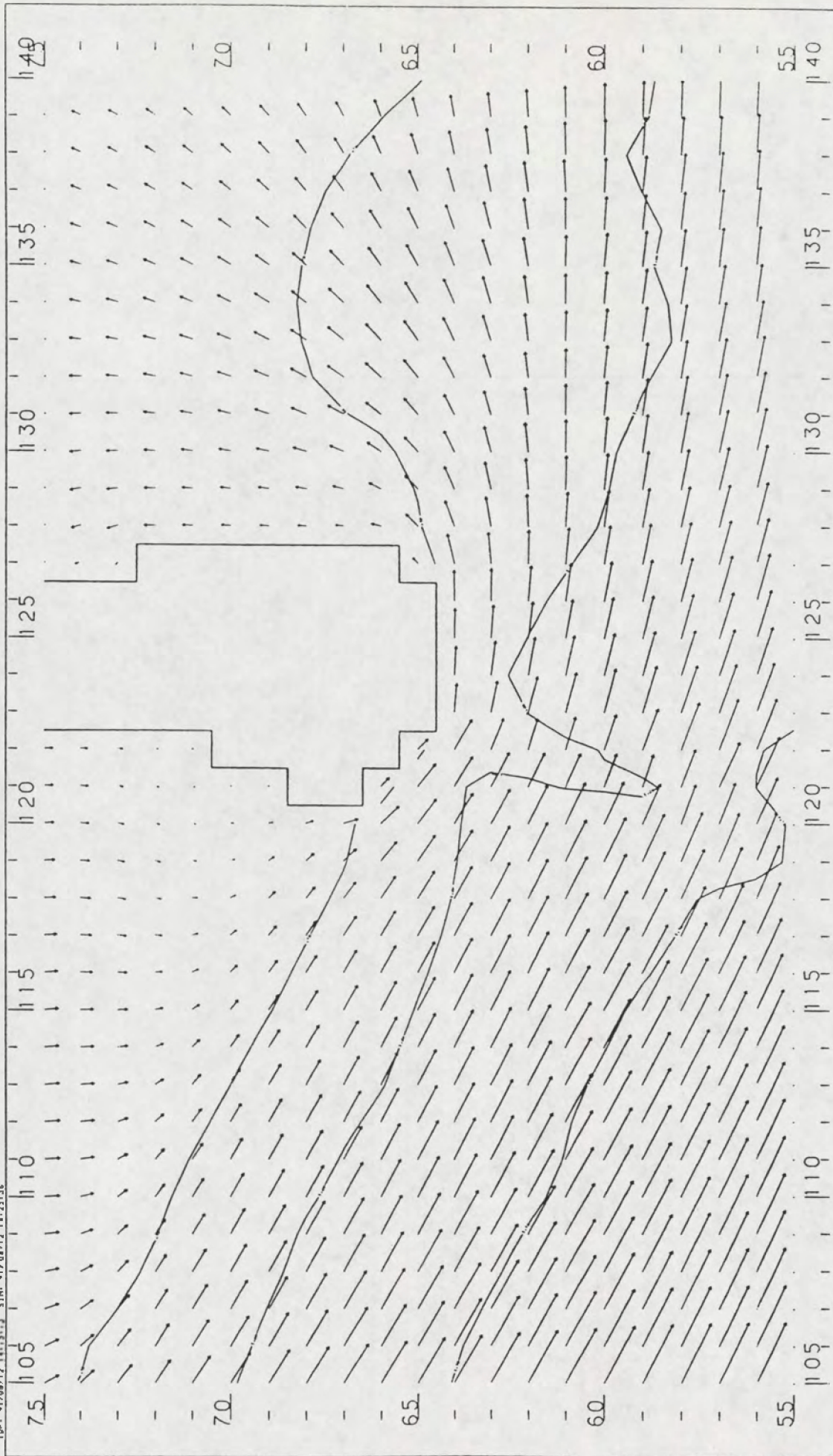
WESTERSCHWELDE
10° 41' 07" N 15° 08' 11" E SIM. 01/07/28 15.1.9.30



WESTERN MAP
100% 11/02/03 100% 11/02/03 100% 11/02/03 100% 11/02/03

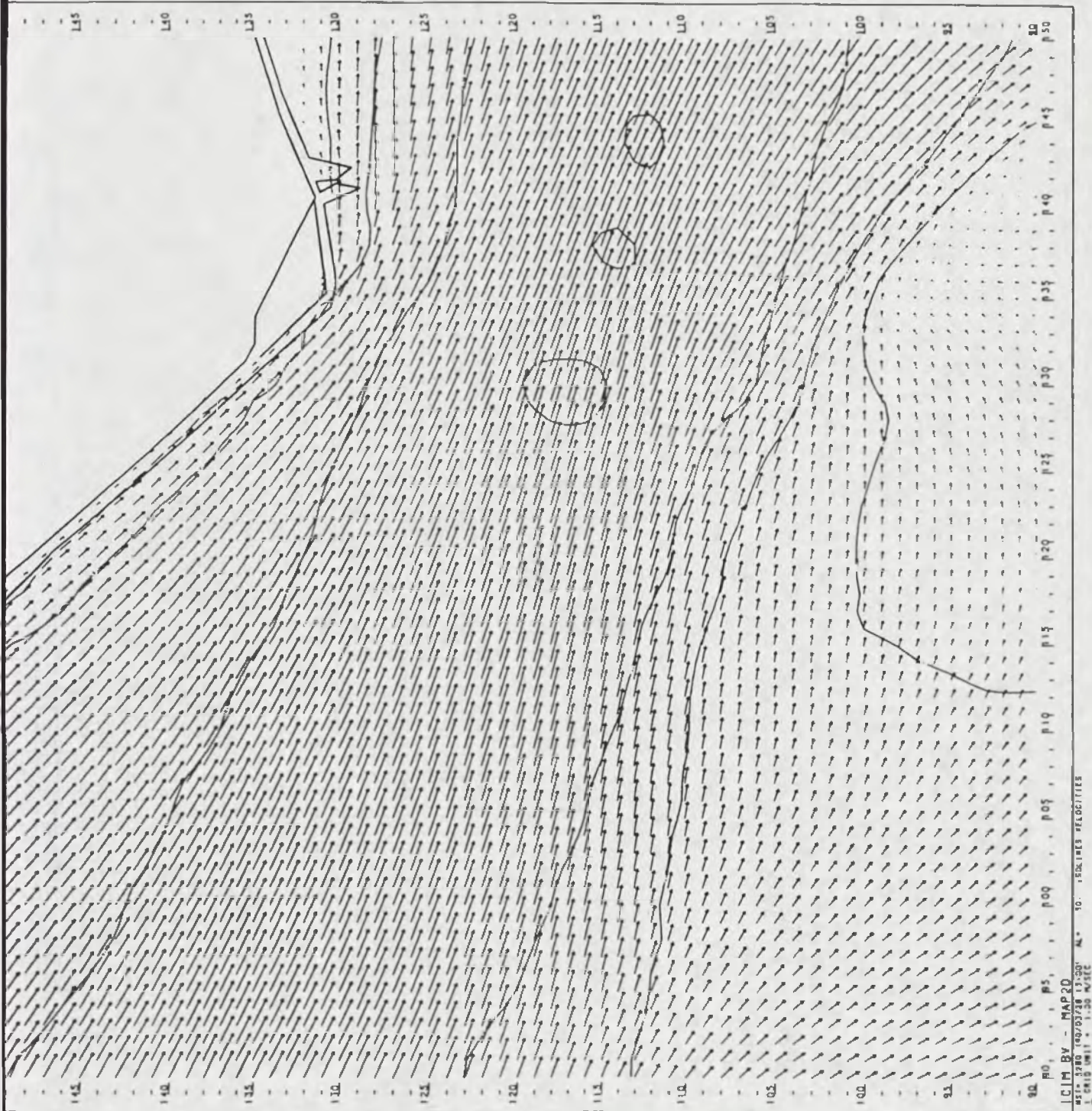


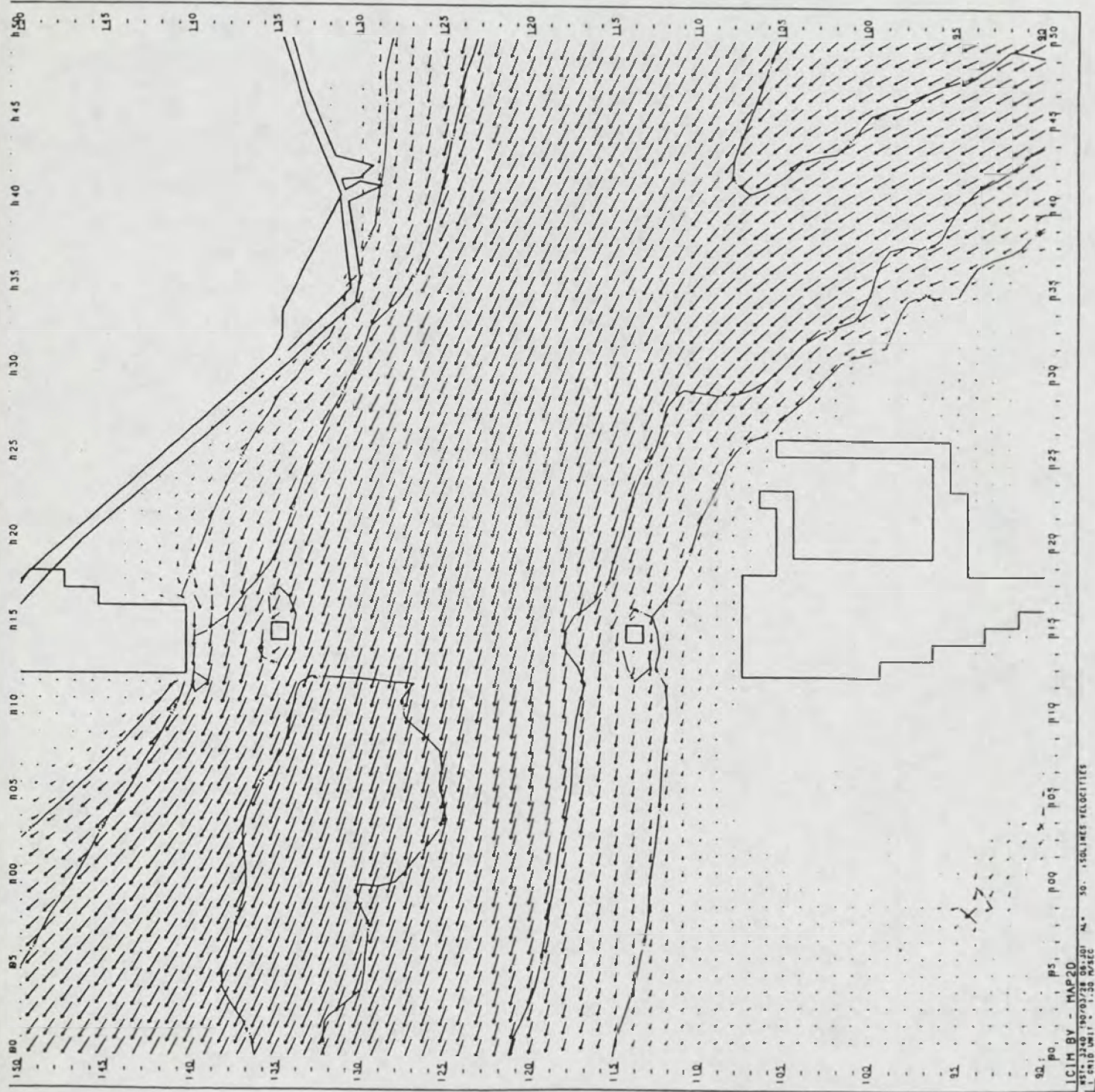
WESTERLONG
 10° 41' 00" N 114° 00' 00" W
 10° 41' 00" N 114° 00' 00" W



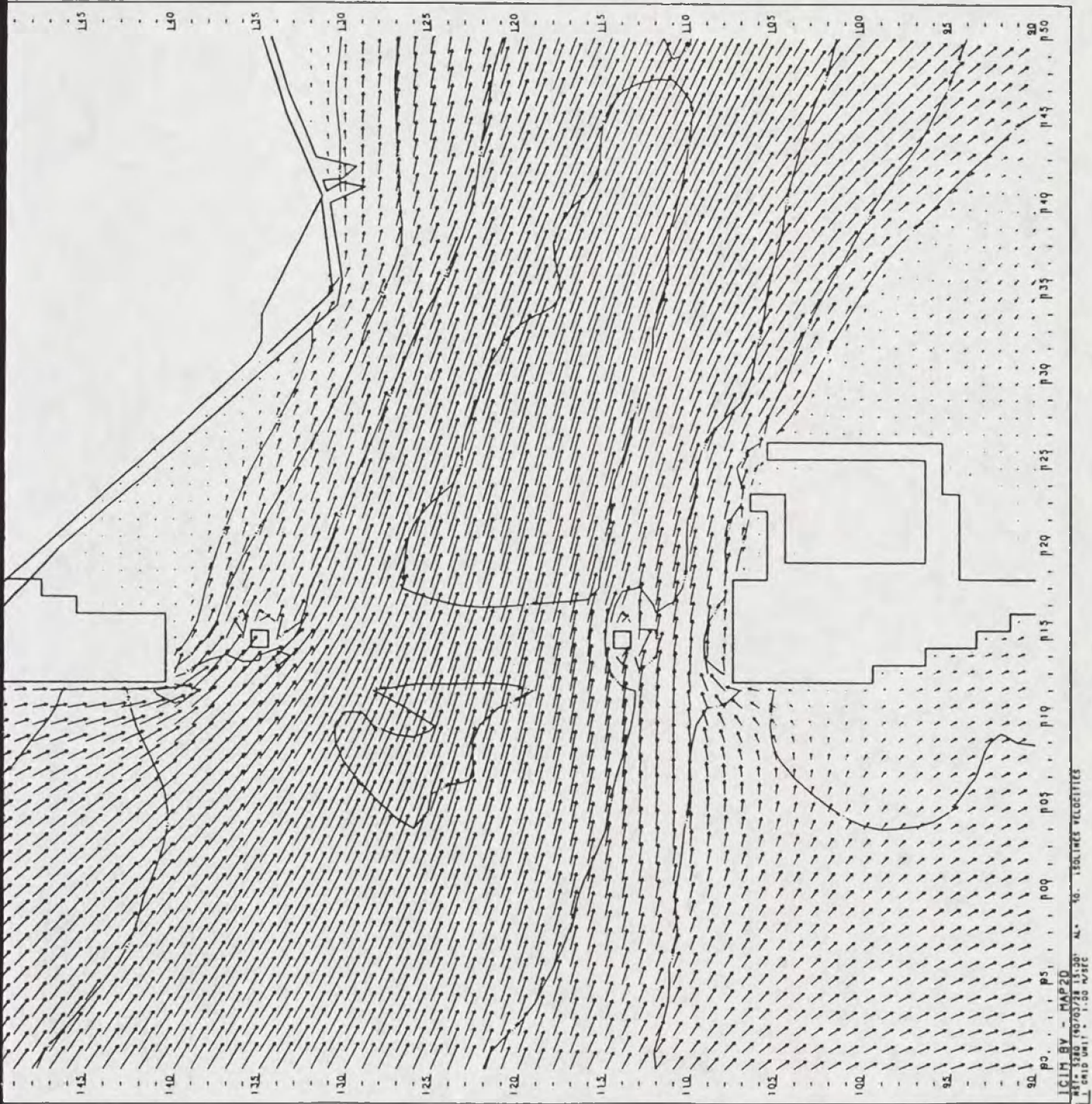
ICIM BV - MAP2D

10° 41' 00" N 114° 00' 00" W
 10° 41' 00" N 114° 00' 00" W
 100 NM
 1.00 M/SEC

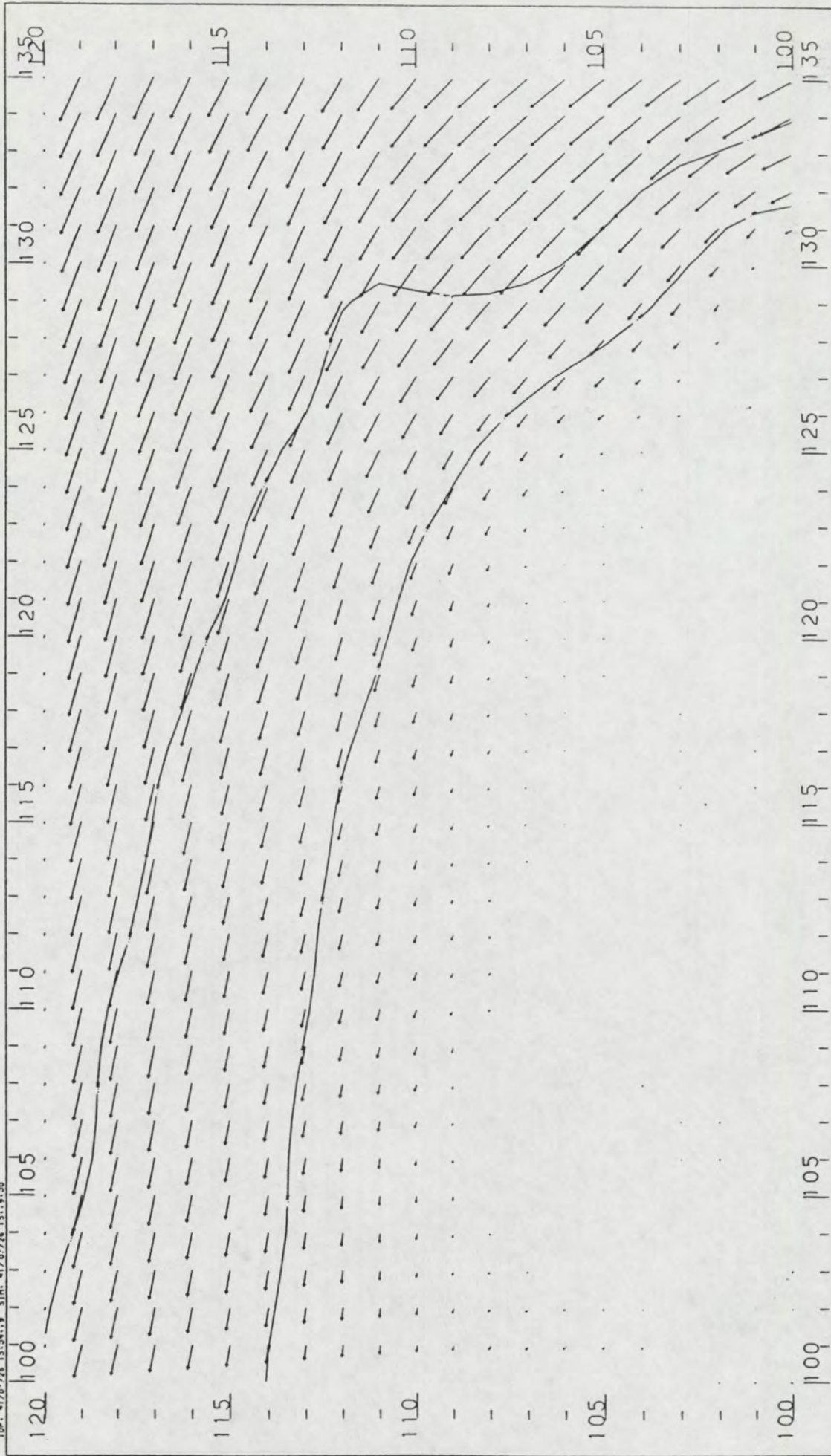




ICLH 8V - MAP 20
 1:50,000
 1:50,000



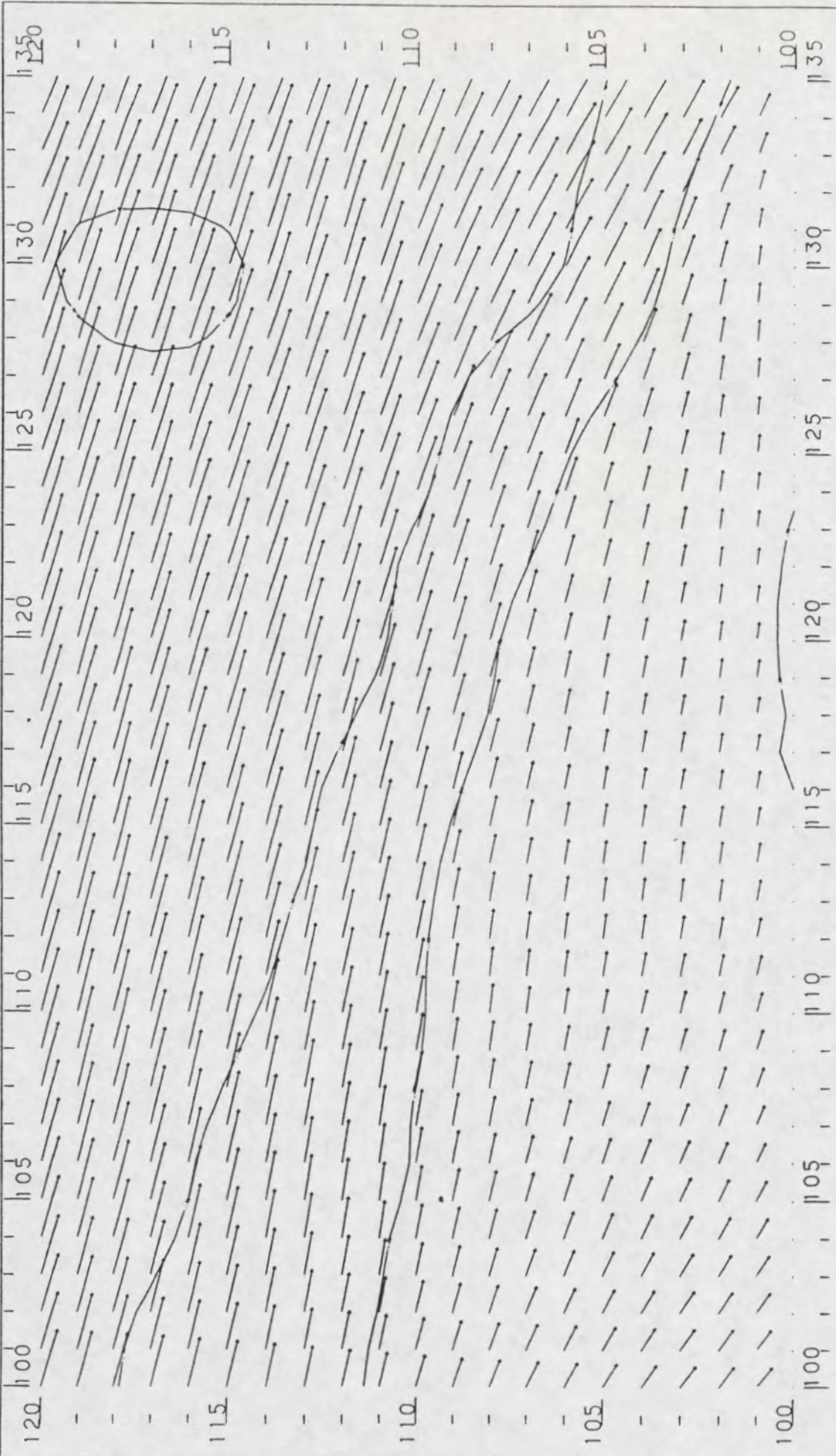
WESTERSCHDELDE
10P. 01/07/26 15.30.0.9 SIM. 01/07/26 15.00.30



ICIM BV - MAP2D

851.3740 190/03/28 06.30' AL. 50. 150LINES VELOCITIES
GRID UNIT = 1.00 M/SEC

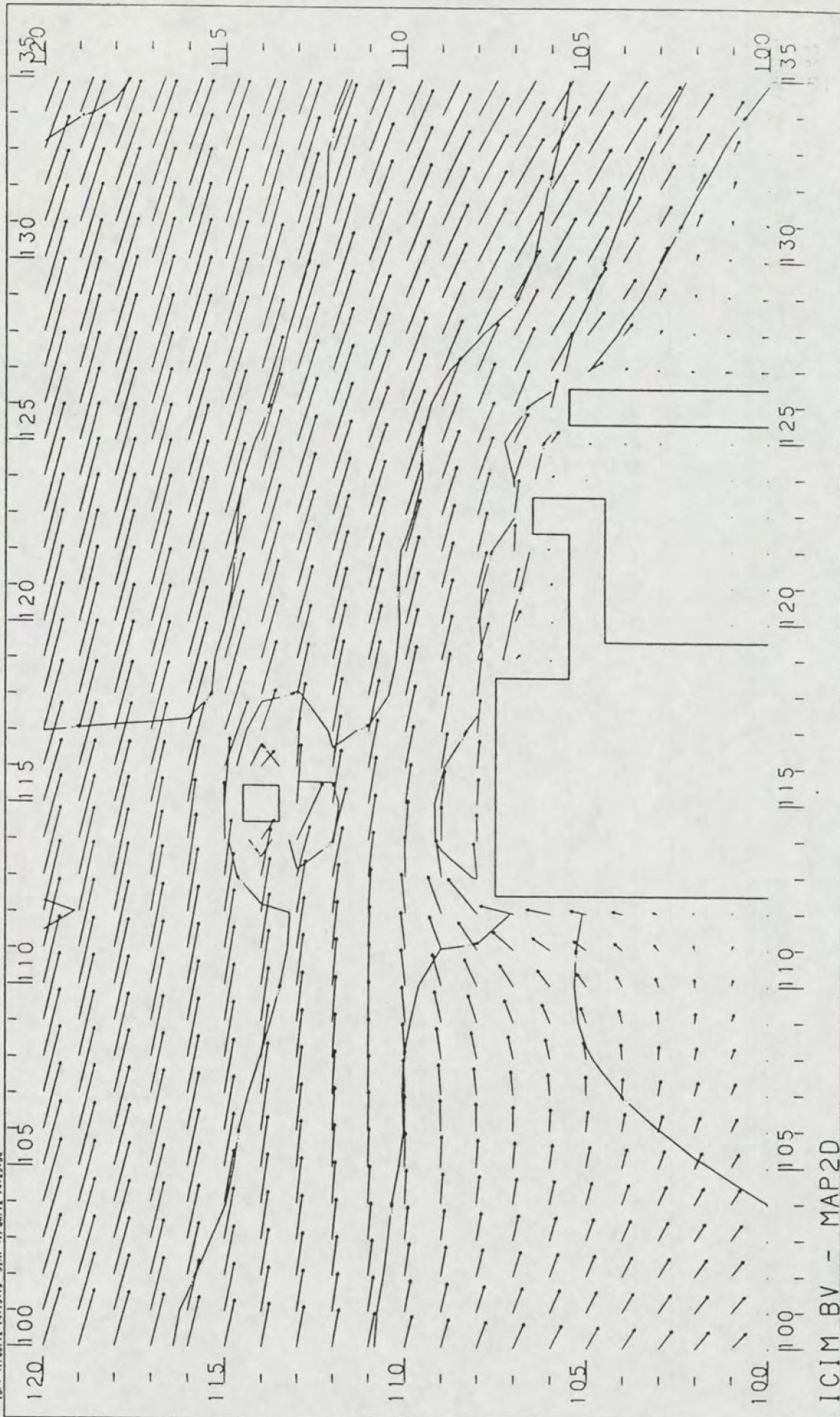
WESTERSCHIEDLIG
10P. 01/07/28 13.28.18 SIM. 01/07/28 13.28.30



ICIM BV - MAP2D

DATE: 28/07/28 13:28:18 10. SOUTHERN VELOCITIES
1 GRID UNIT = 1.25 MSEC

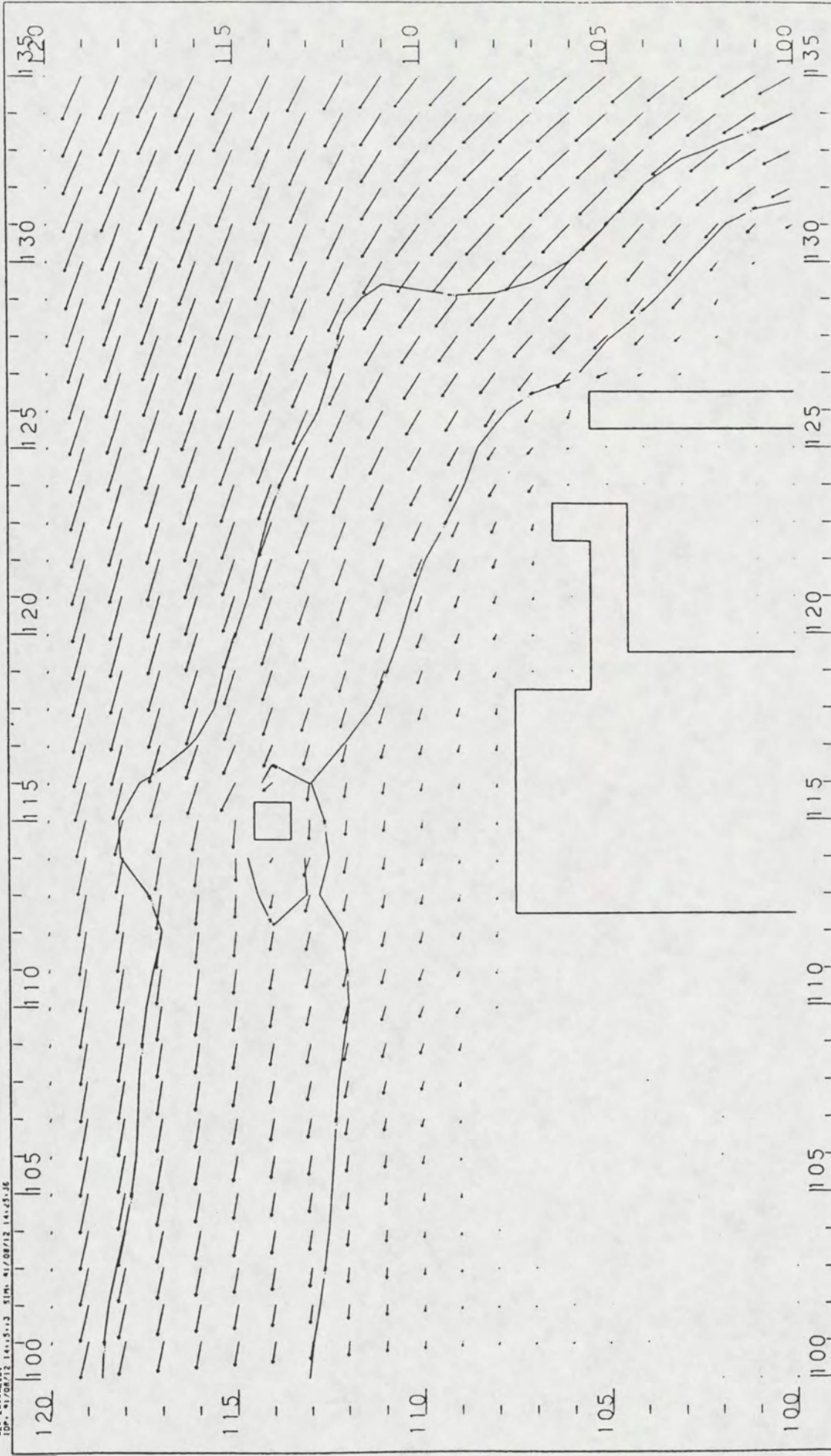
WESTERSON-NELOE
 10° 41' 00" N 14° 00' 00" W SIM 91/08/12 14:03:06



ICIM BV - MAP2D

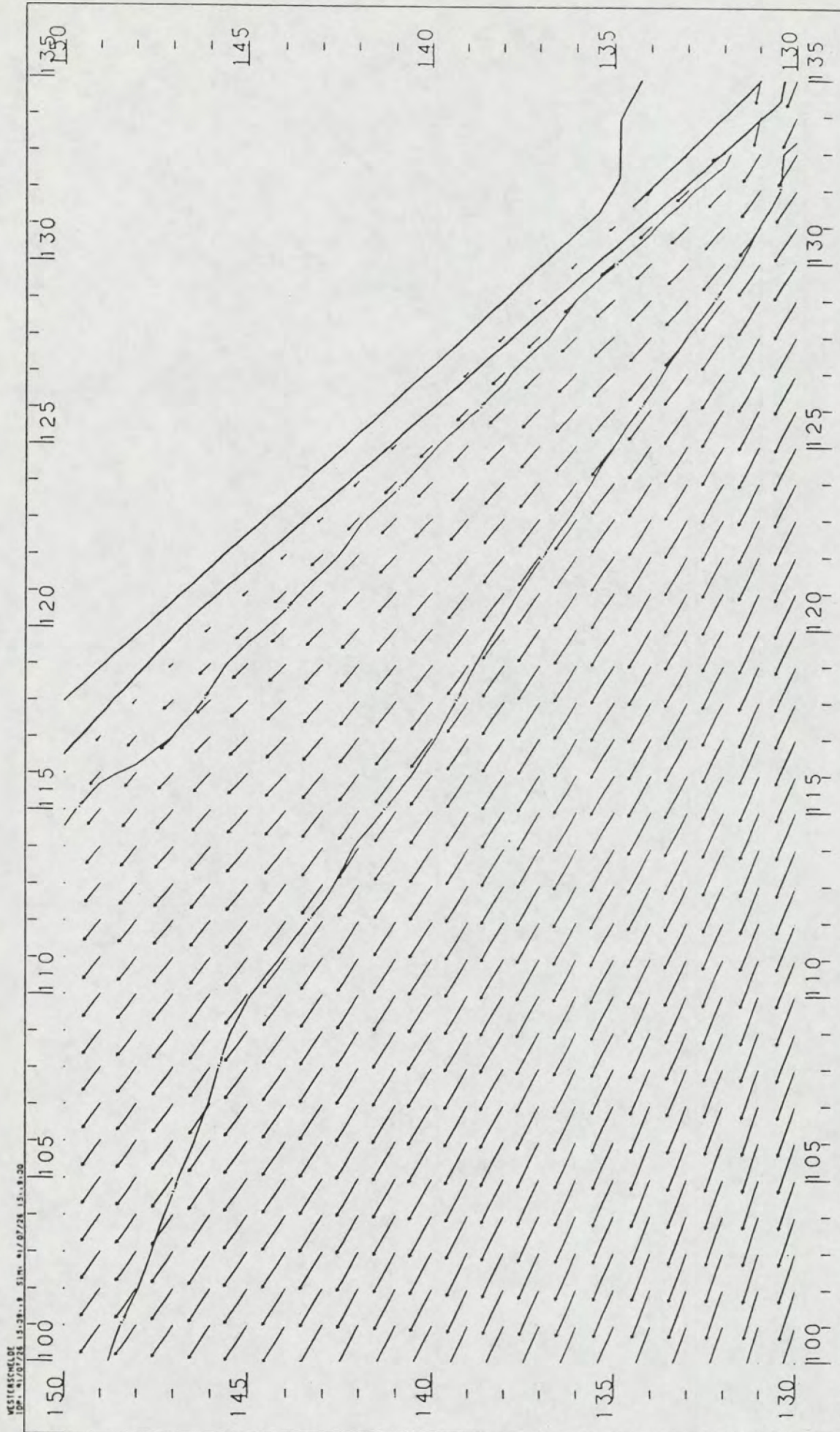
481° 52' 00" 102° 03' 28" 15° 30' 00" AL. 30. 150 LINES VELOCITIES
 1 GRID UNIT = 1.00 M/SEC

WATERBURY
100° 41' 00" W 41° 00' 00" N
100° 41' 00" W 41° 00' 00" N



ICIM BV - MAP2D

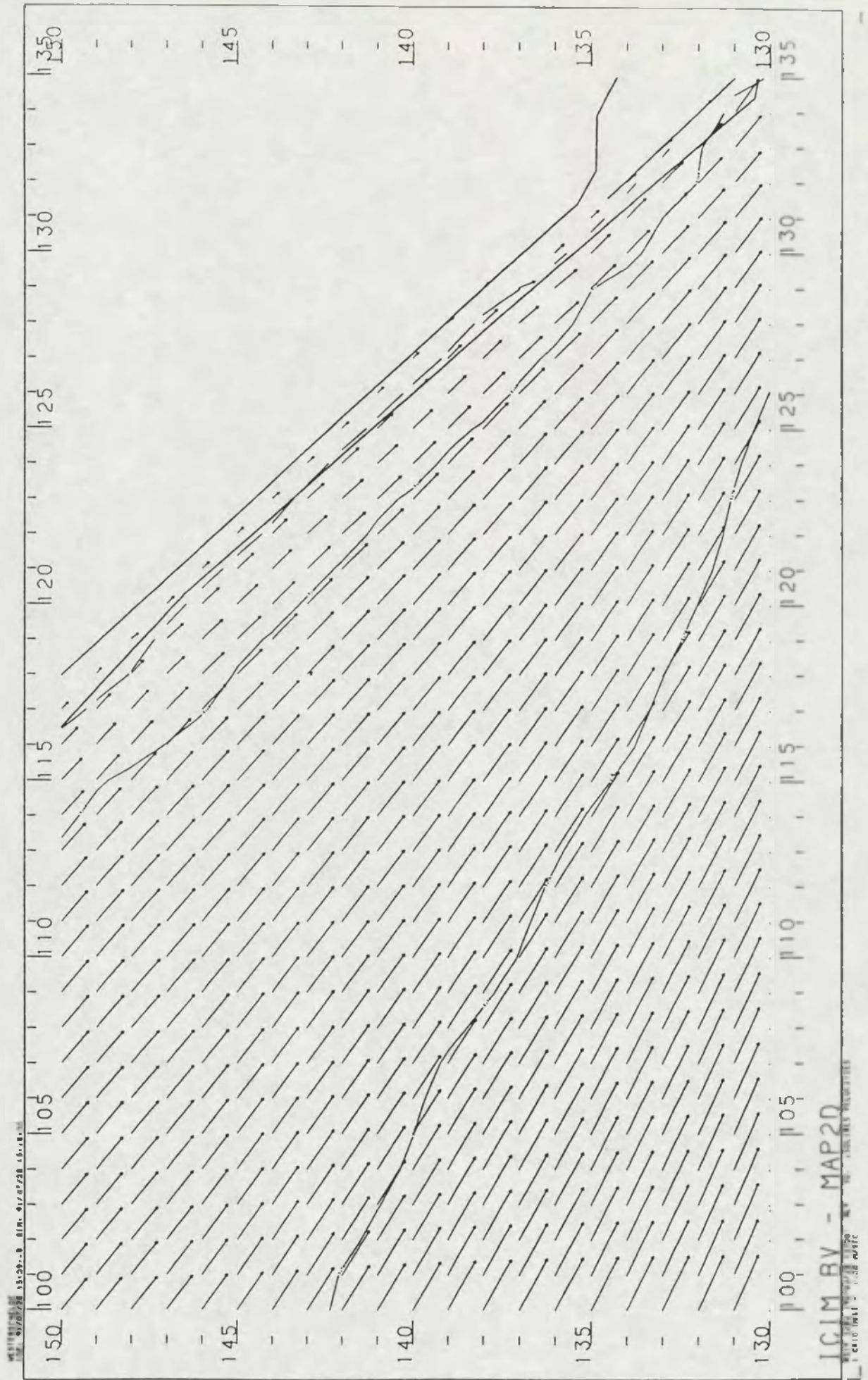
WGS 84 DATUM 1984/02/28 00:00:00 N
1 GRID UNIT = 1.00 METER

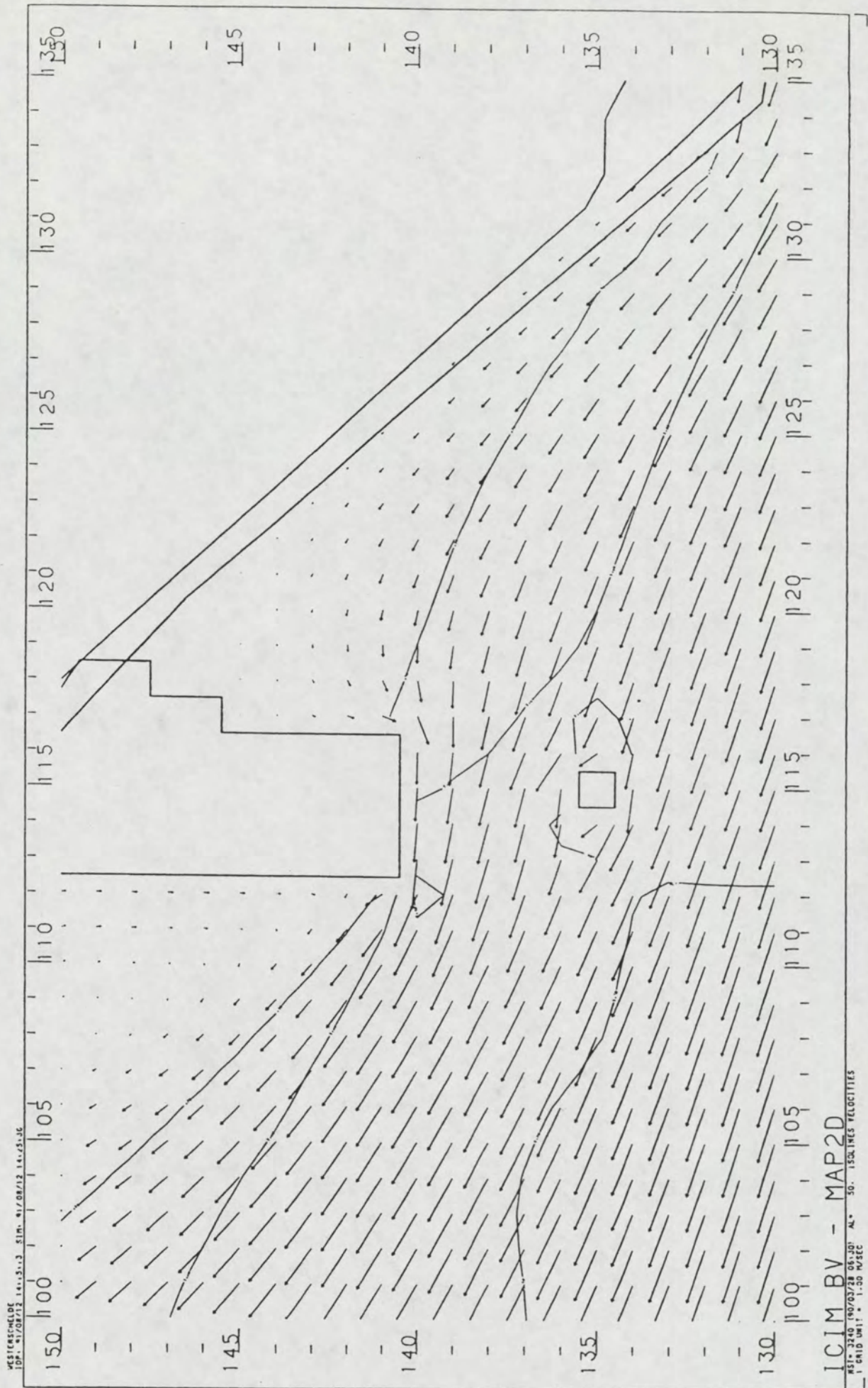


WESTERSCHEIDE
10° 41' 07.28" N 13° 38' 15.8" E
10/07/28 13:38:15.8

ICIM BV - MAP2D

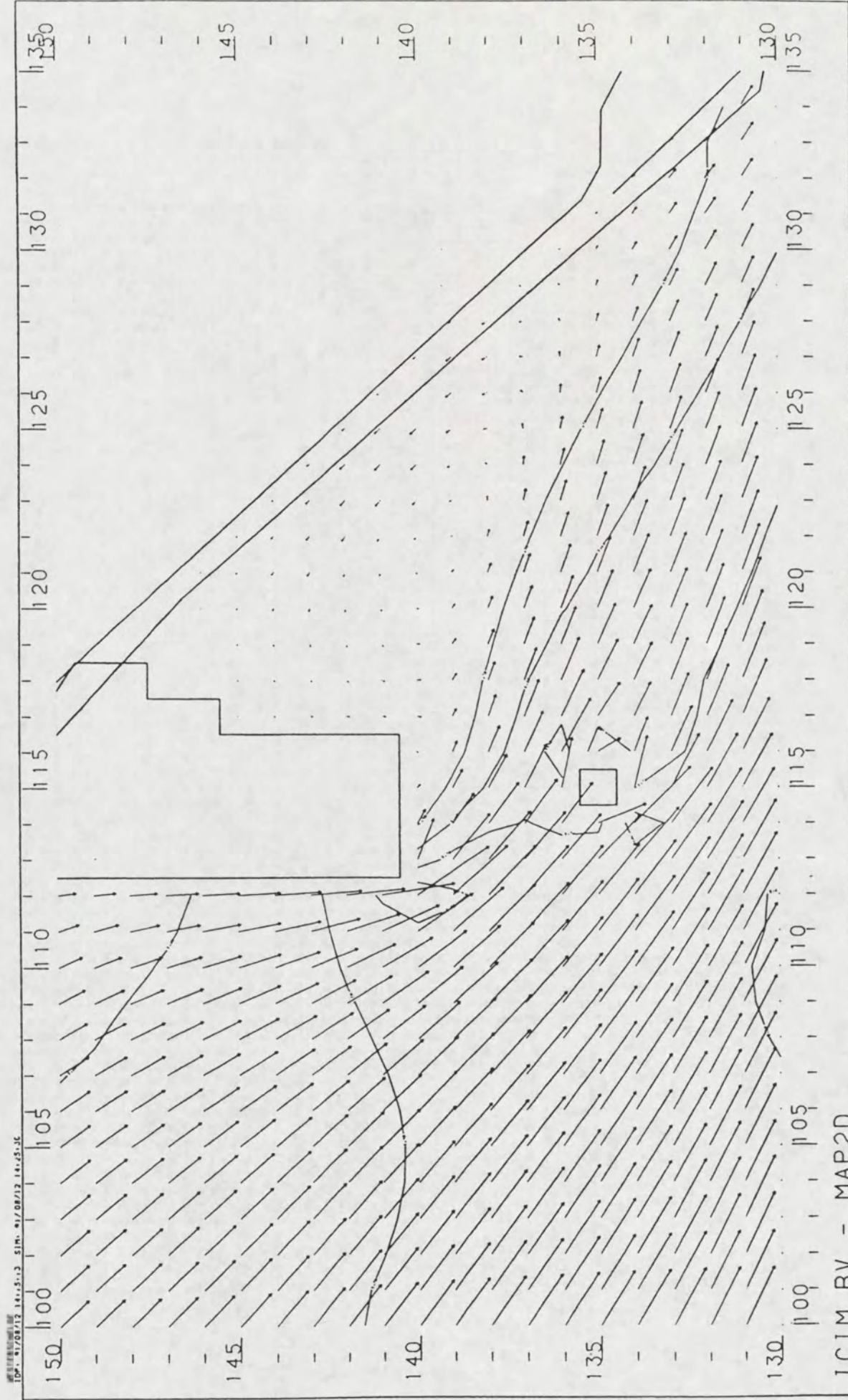
851- J240 190/03/28 06:30 AL 30 150LINES VELOCITIES
1 GRID UNIT = 1.00 M/SEC





ICIM BV - MAP2D

MSI = 3240 (40/03/28 06:30) AL = 50. ISOLINES VELOCITIES
1 GRID UNIT = 1.00 M/SEC

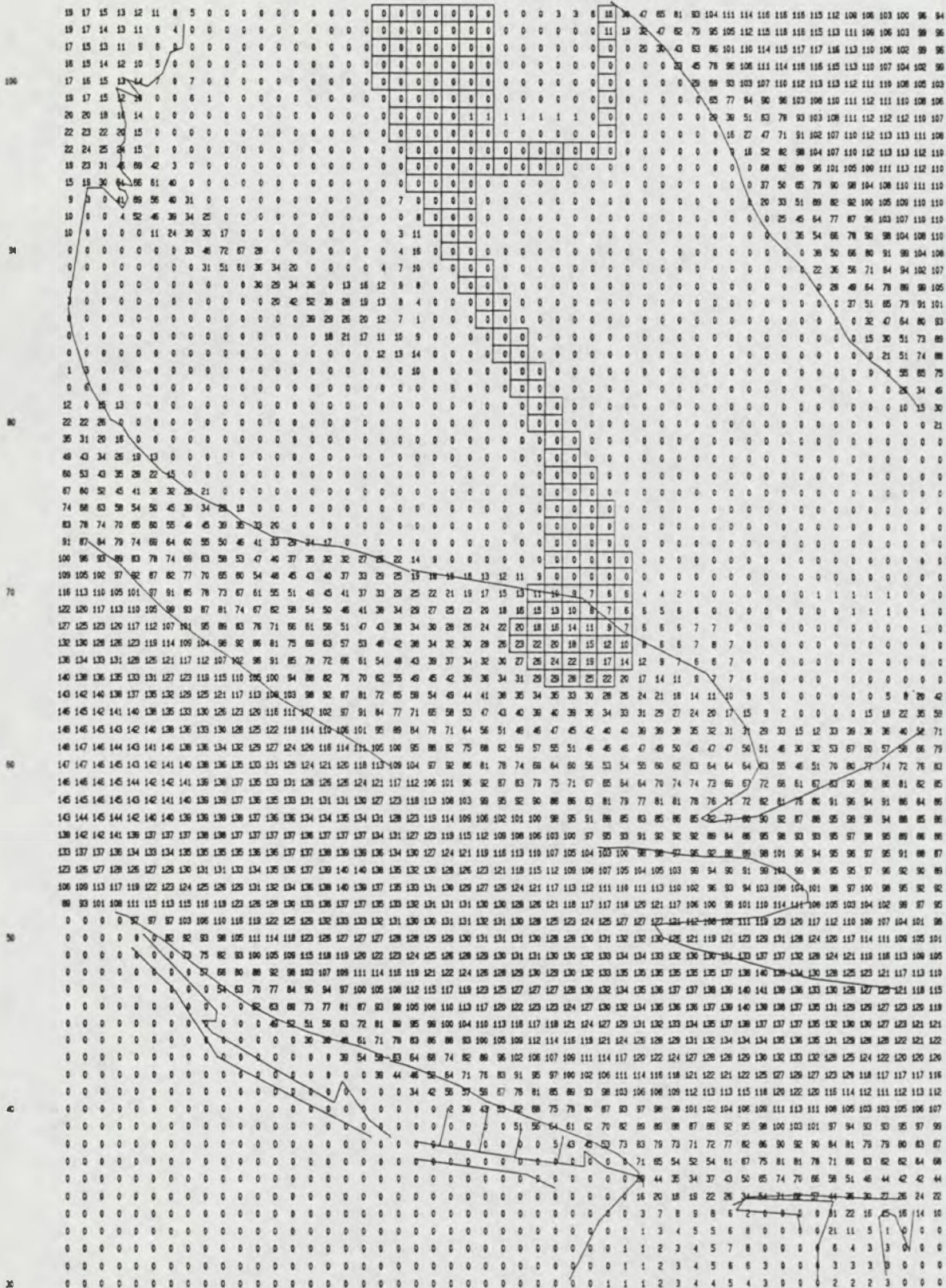


ICIM BV - MAP2D

WQV50 50 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KDT0

SNELHEDEDEN TO IN CM/S, 28 MAART 1990 TIJD: 6h30.

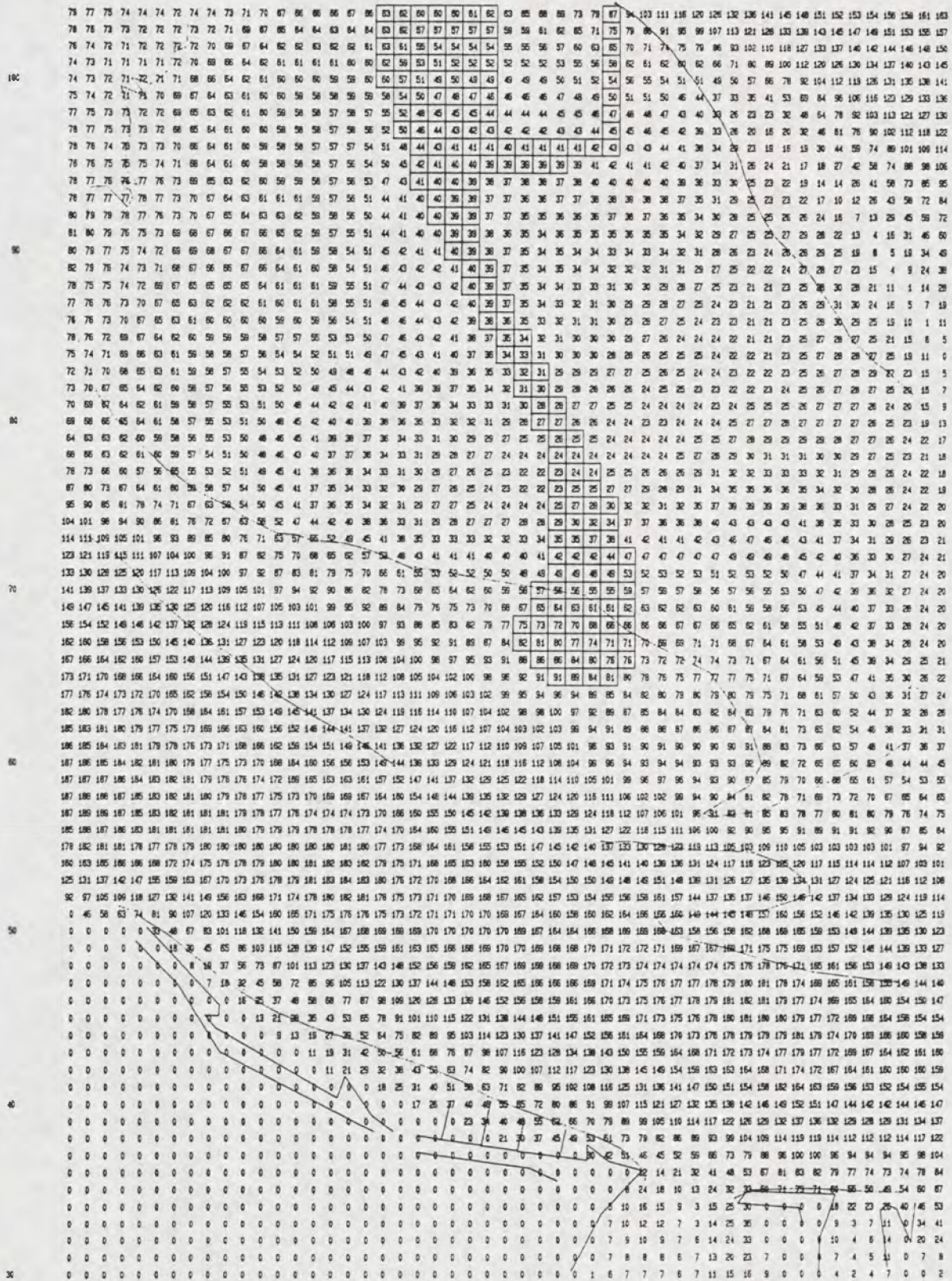
MAXIMUM EBSTROOM



WOV50 50 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KDT0

SNELHEDEN TO IN CM/S, 28 MAART 1990 TIJD: 14h30.

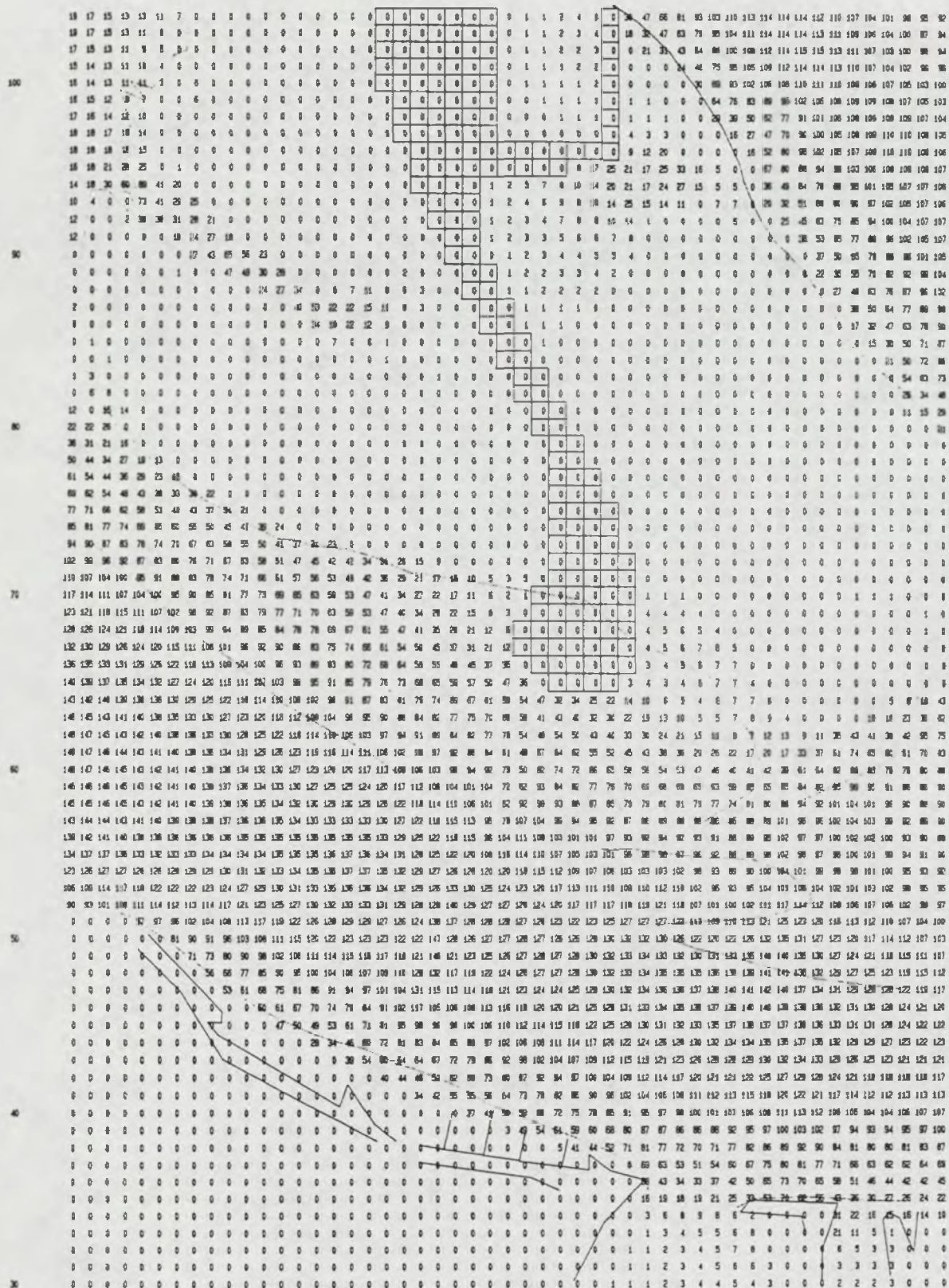
MAXIMUM VLOEDSTROOM



WOV50 50 M GRID. SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KOT1

SNELHEDEN T1 IN CM/S, 28 MAART 1990 TIJD: 6h30.

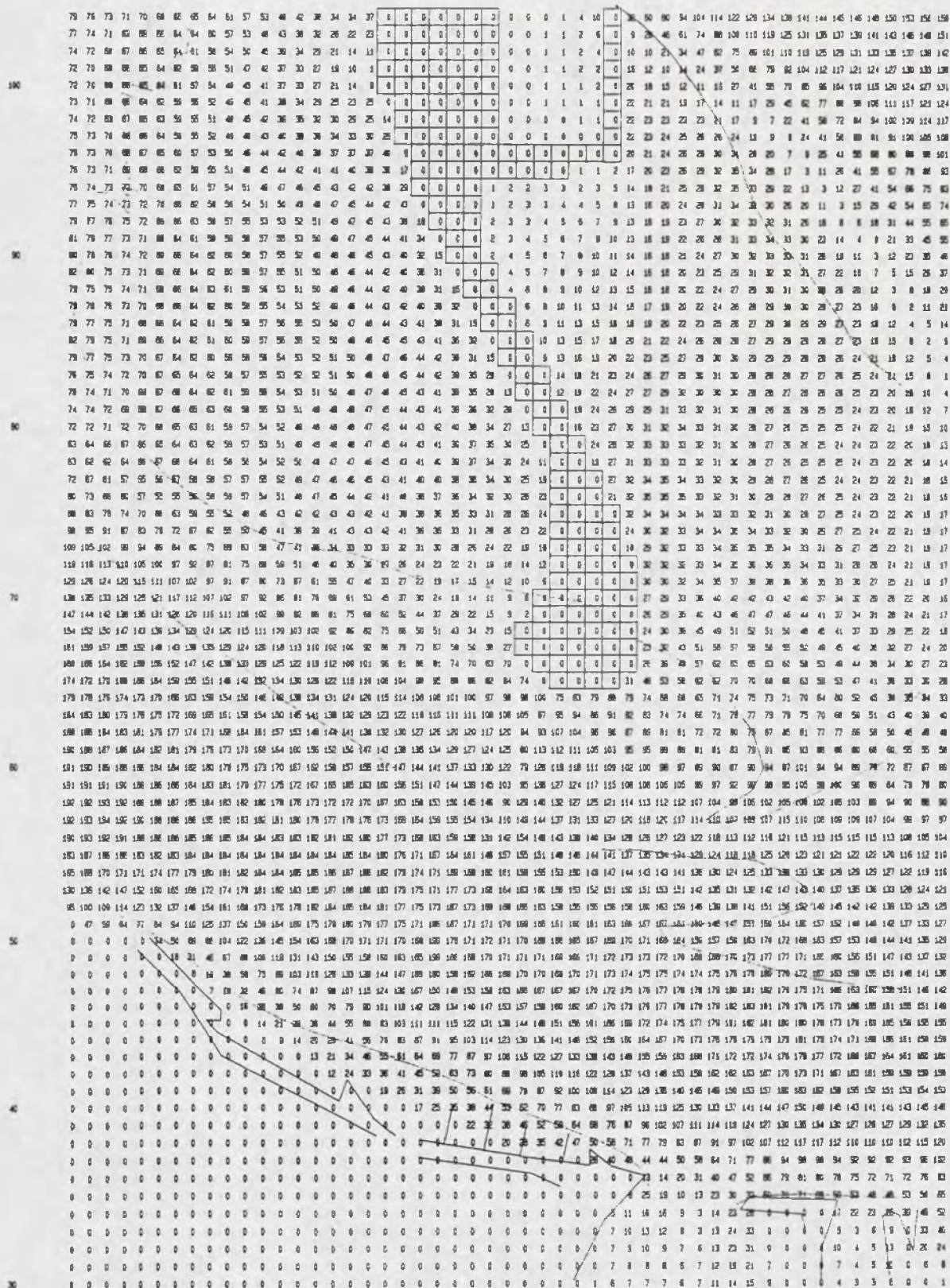
MAXIMUM EBSTROOM



WOV50 50 M GRID. SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KDT1

SNELHEDEN T1 IN CM/S. 28 MAART 1990 TIJD: 14h30.

MAXIMUM VLOEDSTROOM



WOV50 50 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC-KDT1

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN %, 28 MAART 1990 TIJD: 6h30.

MAXIMUM EBSTROOM



WOV50 50 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KDT1

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN %, 28 MAART 1990 TIJD: 14h30.

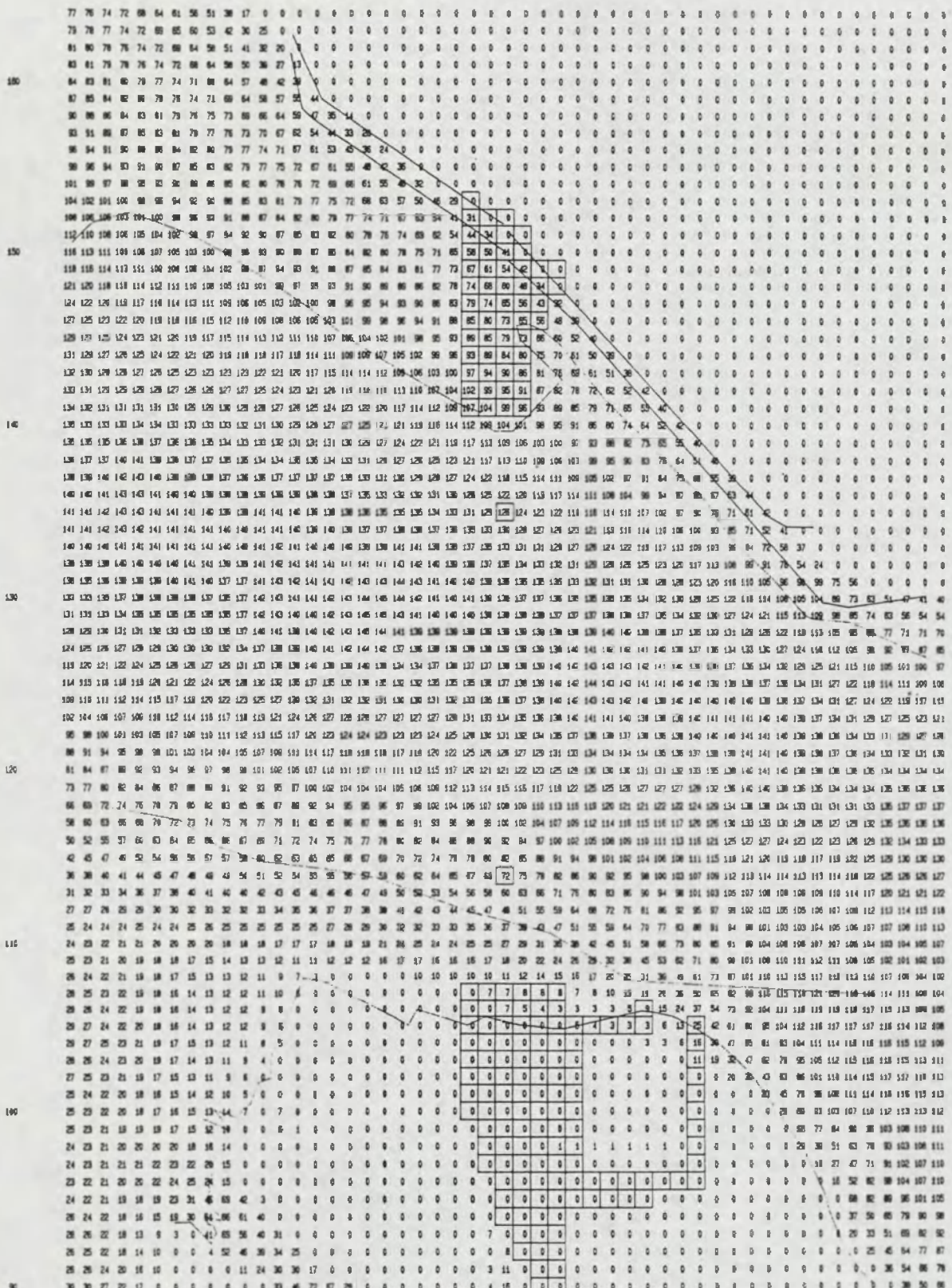
MAXIMUM VLOEDSTROOM



WOV50 50 M GRID. SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KDTQ

SNELHEDEN TO IN CM/S, 28 MAART 1990 TIJD: 6h30.

MAXIMUM EBSTROOM



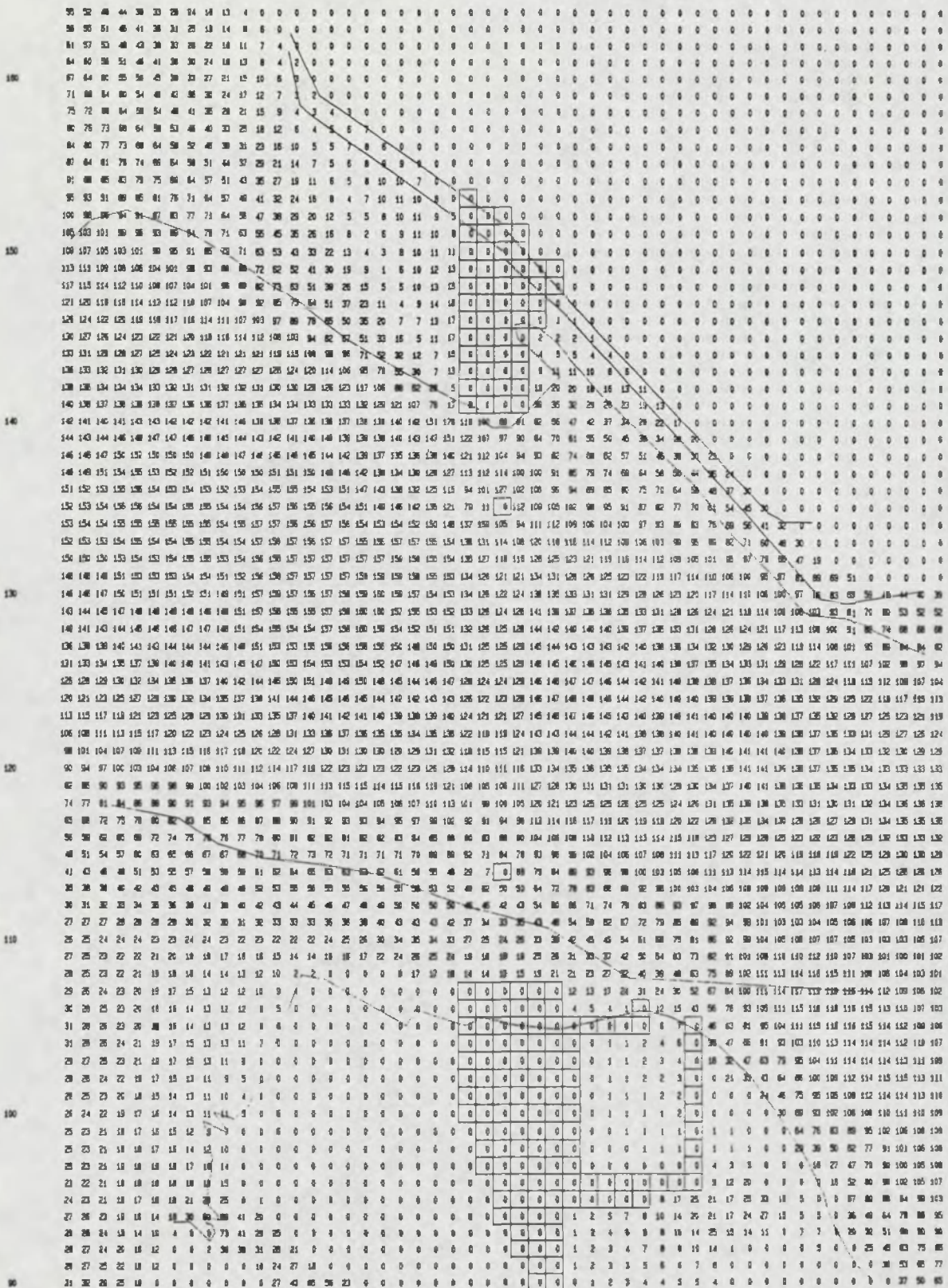
MAXIMUM VLOEDSTROOM

130

WOVSO 50 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KOT1

SNELHEDEN T1 IN CM/S, 28 MAART 1990 TIJD: 6h30.

MAXIMUM EBSTROOM



SNELHEDEN T1 IN CM/S. 28 MAART 1990 TIJD: 14h30

MAXIMUM VLOEDSTROOM

[illegible]

WOV50 50 M GRID, SIMULATIE 27-28 MAART 1990, OPC=KDT1

SNELHEIDSVERSCHILLEN T1-T0 IN %, 28 MAART 1990 TIJD: 6h30.

MAXIMUM EBSTROOM



MAXIMUM VLOEDSTROOM

130