

rijkswaterstaat

dienst getijdewateren

nr.

bibliotheek

C-9718
515

VOORLOPIG

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM.

VERSLAG: M 986

TITEL: Nota betreffende modelonderzoek voor de haven
bij Ossensisse

DATUM: januari 1971

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

Haven bij Ossenisse

Nota betreffende modelonderzoek

M 986

januari 1971

INHOUD

<u>1. Inleiding</u>	blz. 1
<u>2. Havenontwerp</u>	1
<u>3. Model en meetmethoden</u>	2
<u>4. Randvoorwaarden</u>	2
<u>5. IJking van het model</u>	3
<u>6. Onderzochte situaties</u>	4
<u>7. Onderzoek T1</u>	4
<u>8. Onderzoek T2</u>	5
<u>9. Onderzoek S1 ... S18</u>	5
<u>10. Onderzoek T3</u>	7
<u>11. Conclusies en opmerkingen</u>	7

FIGUREN

1. Situatie haven bij Ossensisse.
2. Overzicht model.
3. Vertikaal en horizontaal getij.
4. Stroomsnelheden in prototype en model, T0.
5. Stroombeelden in prototype en model, T0.
6. Stroomsnelheidsgradiënten.
7. Stroombeeld T1, vloed.
8. Stroombeeld T1, eb.
9. Stroombeeld T2, vloed.
10. Stroombeeld T2, eb.
11. Stroombeeld S1, S2.
12. Stroombeeld S3, S4.
13. Stroombeeld S5.
14. Stroombeeld S6.
15. Stroombeeld S7, S8.
16. Stroombeeld S9, S10.
17. Stroombeeld S11, S12.
18. Stroombeeld S13, S14.
19. Stroombeeld S15, S16.
20. Stroombeeld S17, S18.
21. Stroombeeld T3, vloed.
22. Stroombeeld T3, eb.

Haven bij Ossenisse

1. Inleiding

In de brief van 16 juni 1967, kenmerk 5488 werd door de Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Arrondissement Vlissingen aan het Waterloopkundig Laboratorium opdracht gegeven om een modelonderzoek te verrichten met betrekking tot:

- a. de situering van de havendammen van de geprojecteerde haven bij Ossenisse;
- b. de inscharende oever bij de Platen van Hulst (zie figuur 1).

Beide onderzoeken vinden in één model plaats.

Overeenkomstig de afspraak, gemaakt tijdens de bespreking op 9 november 1970, is deze nota betreffende het modelonderzoek van de haven van Ossenisse samengesteld. De nota behandelt alleen het tot nu toe verrichte onderzoek naar de tracering van de havendammen.

2. Havenontwerp

In verband met de voorgenomen ontwikkeling van een haven- industriegebied bij Ossenisse in oost Zeeuws-Vlaanderen wordt een haven, waarvan de toegang en de voorhaven voorlopig op de Platen van Hulst zijn geprojecteerd, ontworpen voor schepen van 60.000 dwt tot 100.000 dwt, waarbij uitbreiding voor ontvangst van schepen tot 150.000 dwt mogelijk moet zijn.

Door de Werkgroep Havengebied Zeeland is een principeplan van de haven opgesteld, waarbij is voorzien in een uitvoering in fasen. De eerste fase omvat de bouw van de haventoeegang met een voorhaven, welke werken buiten de bestaande waterkering kunnen worden uitgevoerd. In een later stadium kan de haven verder landinwaarts worden uitgebreid.

Volgens dit principeplan is de bodem in de toegang en de voorhaven voorlopig geprojecteerd op N.A.P. - 18 m. Deze diepte maakt het mogelijk dat schepen met een diepgang van circa 47 voet tijdens gemiddeld laag water van N.A.P. - 2,10 m de haven kunnen binnenkomen. De breedte van de havenmond, gemeten in de bodem loodrecht op de havenas, is 350 m. Bij de vaststelling van deze breedte is gerekend op taludhellingen van 1 : 10; door een mogelijke verdieping van de havenmond tot N.A.P. - 21 m voor schepen van 150.000 dwt wordt de breedte 290 m. Ter hoogte van de kiel, 2,0 m boven de bodem, is de breedte dan 330 m, iets meer dan de lengte van het beschouwde schip.

Verder verdient het aanbeveling de hoek tussen de as van de haveningang en die van het aansluitende vaarwater zo klein mogelijk te houden ten behoeve van de invaart van de grote schepen.

3. Model en meetmethoden

Het in het model weergegeven deel van de Westerschelde omvat een lengte van ruim 10 km, vanaf de Margarethapolder tot 2 km stroomopwaarts van de nol van de Molenpolder. Voor de modelbegrenzingsen wordt verwezen naar de figuren 1 en 2.

Het model bestaat gedeeltelijk uit een vaste bodem van beton; het Gat van Ossenis en de Platen van Hulst hebben echter grotendeels een beweeglijke bodem van bakeliet om de inscharing van de oever te onderzoeken.

De horizontale schaal van het model $n_l = 150$ en de verticale schaal $n_d = 75$. Bij het onderzoek van de vormgeving van de havenmond is de modelwet van Froude toegepast, zodat de schaal voor de stroomsnelheden $n_v = \sqrt{n_d} = 8,7$ en de schaal voor de debieten $n_Q = n_v \cdot n_d \cdot n_l = 97425$. Om te voldoen aan de voorwaarde dat het stroombeeld juist wordt weergegeven, moet de schaal voor de weerstandscoefficiënt van Chézy $n_c = \sqrt{n_d}/n_l = 1,41$ zijn.

In het model zijn gemeten stroombanen, stroomsnelheden en de uitwisseling van water tussen de haven en de Westerschelde, welke laatste een maat is voor de aanslibbing in de haven. De uitwisseling is bepaald voor enkele fasen van het getij, waarbij de komvulling en komlediging van het havenbekken indien nodig in beschouwing is genomen. Gewoonlijk is de uitwisseling gemeten met drijvers die op de rivier worden losgelaten; uit het percentage van de drijvers dat de haven binnenkomt kan het intrekende debiet worden berekend. Deze meetmethode is echter onnauwkeurig; in de havenmond zijn de stroomrichtingen aan het oppervlak en aan de bodem verschillend, waardoor een vrij aanzienlijke uitwisseling kan optreden, die met de drijvers slechts ten dele wordt gemeten.

Daarom is in sommige gevallen de uitwisseling met een kleurstof, natriumfluoresceïne, gemeten. Het havenbekken is daarbij gevuld met een oplossing van deze stof. De daling van de concentratie van de oplossing met de tijd is een maat voor de uitwisseling. Deze methode is echter alleen toepasbaar indien er geen komvullings- of komledigingsdebieten aanwezig zijn, dus tijdens tijdstippen van H.W. en L.W.

4. Randvoorwaarden

De in het model in te stellen debieten, stroomverdelingen en waterstanden zijn ontleend aan metingen in het prototype, uitgevoerd in april, mei, juni 1968 en augustus 1969 door de Rijkswaterstaat, Studiedienst Vlissingen. Daar deze metingen zijn verricht tijdens verschillende getijomstandigheden zijn ze herleid tot een gemiddeld getij. In figuur 3 zijn de curven weergegeven van de waterstand, het debiet, en de stijg- en daalsnelheden van het water (dh/dt), die voor het onderzoek zijn gebruikt.

Het model is geijkt voor twee getijfasen, namelijk die waarbij tijdens vloed en tijdens eb de grootste stroomsnelheden optreden. De maximale vloedstroom treedt op 1 uur voor H.W. bij een waterstand van N.A.P. + 1,90 m, de maximale ebstroom 3 3/4 uur na H.W. bij een waterstand van N.A.P. - 0,40 m. De havenmond is voor dezelfde getijfasen onderzocht, maar tevens ook voor de tijdstippen van H.W. en L.W., wanneer geen vul- of ledigingsstroom aanwezig is. In de tabel zijn de toegepaste randvoorwaarden samengevat, waarbij zij opgemerkt dat voor de komvullings- en komledigingsdebieten uitgegaan is van een havenoppervlak van 750 ha.

Getijfase	Waterstand	Debiet door Gat van Ossensse	Vul- en ledigings-debiet
Max. vloed	N.A.P. + 1,90 m	26.600 m ³ /s	3100 m ³ /s
Vloed (H.W.)	N.A.P. + 2,15 m	19.300 m ³ /s	-
Max. eb	N.A.P. - 0,40 m	16.200 m ³ /s	2300 m ³ /s
Eb (L.W.)	N.A.P. - 2,05 m	6.900 m ³ /s	-

5. IJking van het model

Met behulp van kleppen en roosterwerken aan de einden van het model is getracht het stroombeeld in het bijzonder in de omgeving van de toekomstige haven (raai I, zie figuur 2) overeenkomstig het prototype in te stellen. Om een goed stroombeeld te verkrijgen bleek het noodzakelijk kunstmatige ruwheid aan te brengen.

In figuur 4 worden de snelheden die optreden tijdens maximum eb en maximum vloed in het model en het prototype met elkaar vergeleken. De snelheden zijn in het model in de raaien 4.58 en 3.131 aan de hoge kant doch de gradiënten, speciaal langs de oever worden goed weergegeven. In raai I is er een goede overeenkomst tussen de snelheden in het prototype en in het model. De snelheden in raai II vertonen een afwijking met die in het prototype gemeten; de juiste stroomverdeling in dit gedeelte van het model is echter voor het ontwerp van de haven van minder belang.

De stroombanen vertonen in het model zowel voor maximum eb als voor maximum vloed een redelijke gelijkenis met de stroombanen in het prototype op overeenkomstige tijdstippen (zie figuur 5).

Op grond van het bovenstaande is geconcludeerd dat de stromingscondities voldoende nauwkeurig worden weergegeven.

6. Onderzochte situaties

Het eerste onderzochte havenontwerp, T1, is overeenkomstig het principeplan op tekening C-4, Reg.no. 70-269 van de Werkgroep Havengebied Zeeland, gedateerd april 1970.

Om te trachten het stroombeeld te verbeteren heeft dezelfde Werkgroep op aanwijzing van het Waterloopkundig Laboratorium een gewijzigd plan opgesteld volgens tekening C-4, Reg. no. 70-299, gedateerd augustus 1970, dat als T2 in het model is onderzocht.

Daar ook dit tweede ontwerp niet voldeed is daarna een aantal oriënterende proeven (S1 ... S18) uitgevoerd, er op gericht om zo snel mogelijk tot een acceptabel ontwerp te komen. Uitgangspunten hierbij waren:

- a. het handhaven van de havenas overeenkomstig die in T2;
- b. een bodemligging van N.A.P. - 18 m;
- c. een mondbreedte in de bodem van minstens 350 m;
- d. taludhellingen van 1 : 10.

Om het model snel te kunnen verbouwen door toepassing van betonelementen zijn de proeven S1 ... S11 uitgevoerd met verticale taluds. Daar verder zowel in T1 als in T2 het stroombeeld tijdens de getijfase met maximale vloedstroom maatgevend was voor de beoordeling van het ontwerp, zijn de situaties S1 ... S18 alleen voor deze getijfase onderzocht. Het uit de oriënterende proeven geresulteerde ontwerp is T3.

7. Onderzoek T1

Gedurende maximum vloed trekt de komvullingsstroom vrij geconcentreerd langs de kop van de oosthavendam. Langs de zuidbegrenzing van de haven ontstaat een neer met een breedte van ± 600 m. De snelheidsgradiënt in de vaarlijn bedraagt met deze randvoorwaarde maximaal circa 0,30 m/s over 200 m, dat wil zeggen over de lengte van een schip van ongeveer 50.000 dwt (zie figuur 6, 7).

Het stroombeeld tijdens H.W. wordt gekenmerkt door een neer in de mond. Buiten genoemde neer verder de haven in zijn de snelheden erg klein (zie figuur 7).

Het stroombeeld optredende tijdens maximum eb vertoont een stroom in de haven die over de volle breedte van de mond naar buiten trekt. De maximum snelheidsgradiënt in de vaarlijn bedraagt in deze ebtoestand circa 0,35 m/s per 200 m (zie figuur 6, 8). Tijdens L.W. is een neer in de mond aanwezig waarin de snelheden erg klein zijn. Buiten deze neer verder de haven in zijn de snelheden praktisch nul (zie figuur 8).

De horizontale uitwisseling, met drijvers gemeten, is in T1 zowel tijdens de vloedfase als tijdens de ebfase gering. Tijdens H.W. levert een uitwisselingsproef met behulp van kleurstof een horizontaal uitwisselingsdebiet van $500 \text{ m}^3/\text{s}$, terwijl met drijvers geen horizontale uitwisseling gemeten is.

8. Onderzoek T2

Om te bewerkstelligen dat de vulstroom, die in T1 tijdens maximum vloed vrij geconcentreerd langs de kop van de oosthavendam loopt, in T2 over de gehele breedte van de mond de haven zal intrekken is de westhavendam verwijderd, terwijl de zuidbegrenzing gewijzigd is. De havenas maakt nu een kleinere hoek met de doorgaande hoofdstroom in het Gat van Ossensisse, hetgeen gunstiger voor de scheepvaart is.

Het stroombeeld optredende tijdens maximum vloed vertoont evenwel evenals in T1 een geconcentreerde vulstroom langs de kop van de oosthavendam; echter nu passeert deze vulstroom op enige afstand van de havenmond de vaarlijn, wat aldaar aanleiding geeft tot een tamelijk grote gradiënt (zie figuur 9). De maximum gradiënt buiten de haven bedraagt in deze vloedtoestand circa 0,30 m/s over 200 m en in de haven ruim ~~4,0~~^{2,2} m/s over 200 m (zie figuur 6). Gedurende H.W. is het stroombeeld grotendeels gelijk aan dat in T1, met dienverstande dat door de afwezigheid van de westelijke havendam de neer zich langs de zuidelijke oever iets rivierwaarts heeft uitgebreid (zie figuur 9).

Het stroombeeld tijdens maximum eb heeft weinig verandering ondervonden ten opzichte van dat in T1; de optredende gradiënt bedraagt echter nu slechts ongeveer 0,15 m/s over 200 m (zie figuur 6, 10). Ook tijdens L.W. is er weer een neer in de mond aanwezig; deze is evenwel kleiner dan in T1, de snelheden zijn gering (zie figuur 10).

De totale uitwisseling, waarbij dus inbegrepen de vulling en lediging van de haven door het verticale getij, met drijvers gemeten is ongeveer 10 % toegenomen ten opzichte van T1.

9. Onderzoek S1 ... S18

Om zoals reeds in hoofdstuk 6 is vermeld snel tot een acceptabel ontwerp te komen is een aantal oriënterende proeven gedaan (S1 ... S18), waarbij alleen het stroombeeld optredende gedurende maximum vloed in beschouwing is genomen. De proeven waren er op gericht om een stroombeeld te verkrijgen dat gekenmerkt wordt door of een intrekking debiet gelijkmatig verdeeld over de breedte van de mond, waarbij eventueel naast de vaargeul een neer optreedt, of een grote neer in de voorhaven. De voordelen van beide stroombeelden zijn de kleine snelheidsgradiënten in de vaarlijn; eventuele sedimentatie zal zich bij het eerste stroombeeld waarschijnlijk in de neer buiten de vaarlijn concentreren en bij het tweede stroombeeld vermoedelijk over de gehele voorhaven verspreiden. Om de tracé's van de havendammen gemakkelijk te kunnen wijzigen is voor de bouw ervan in het model gebruik gemaakt van betonelementen (trottoirbanden). In de eerste oriëntatieproeven zijn tegen deze betonelementen nog geen taluds aangebracht (S1 ... S11).

Allereerst is nagegaan wat de invloed van de lengte van de oostelijke havendam met een tracering overeenkomstig die in T1 en T2 op het stroombeeld is (S1, S2 en S3). De stroombeelden bij verschillende lengten van de havendam zijn weergegeven in figuur 11, 12. Het blijkt dat geen van de situatie's een acceptabel stroombeeld oplevert, steeds passeert de vulstroom vrij geconcentreerd de vaarlijn, waarbij op dat punt een sterke gradiënt in de dwarscomponent van de snelheden optreedt.

In S4 (figuur 12) is aan de zuidbegrenzing een holle vorm gegeven, terwijl de oosthavendam overeenkomstig T1 en T2 is. Het stroombeeld is niet aanvaardbaar, de vulstroom passeert ook hier vrij geconcentreerd de vaarlijn in de haven.

S5 (figuur 13) heeft een gewijzigde zuidbegrenzing met een westhavendam, terwijl de oosthavendam bij de mond wat meer stroomgeleidend is gemaakt. Het optredende stroombeeld vertoont dezelfde bezwaren als S4.

S6 (figuur 14) heeft een oosthavendam overeenkomstig S5, de zuidbegrenzing is gewijzigd en de westhavendam wat ingekort. Het stroombeeld in deze proef is niet stabiel. Er treden in hoofdzaak twee stroombeelden op; namelijk een stroombeeld waarbij een neer aanwezig is die bijna de gehele voorhaven beslaat, terwijl het andere stroombeeld analoog is aan dat van S 4, 5. Het eerste stroombeeld mag als aanvaardbaar worden beschouwd.

In S7, S8 en S9 is getracht een over de volle breedte van de mond regelmatig verdeeld intrekkend debiet met een neer aan de zuidkant buiten de vaarlijn van de haven te verkrijgen. Hiertoe zijn in deze proeven reeds de contouren van de gewenste neer aangebracht. In S7 en S8 is de oosthavendam hierbij meer geleidend gemaakt voor de vulstroom dan in de vorige proeven, terwijl hij in S9 overeenkomstig T1 en T2 is. De figuren 15, 16 tonen aan dat de opzet niet gelukt is.

Hierna is getracht om het aanvaardbare stroombeeld optredende in S6 te stabiliseren (S10 ... S13). Oriëntatieproef S10 heeft hiertoe een oosthavendam overeenkomstig S7, een zuidbegrenzing gelijk aan die in S6, terwijl de westhavendam verwijderd is. Het in de haven optredende stroombeeld is inderdaad het gewenste; een stabiele neer die bijna de gehele voorhaven beslaat (zie figuur 16).

Om na te gaan of het stroombeeld van S10 ook zal optreden indien de zuidbegrenzing geheel buitendijs komt te liggen, zoals bijvoorbeeld in T2, is S11 uitgevoerd (figuur 17). Het stroombeeld in S11 is inderdaad gelijk aan dat van S10. Daar in S11 het stroombeeld acceptabel is, zijn in S12, die overigens geheel gelijk is aan S11, taluds aangebracht (figuur 17). Het stroombeeld blijkt nu echter niet aanvaardbaar te zijn. S13 heeft daarom weer een holle zuidbegrenzing; en de oosthavendam is bij de mond nog wat meer stroomgeleidend gemaakt. Dit levert een aan S10 analoog stroombeeld op.

Om tot ontwerp criteria te komen is het gewenst de gevoeligheid van het stroombeeld voor diverse wijzigingen in de begrenzing van de haven te onderzoeken. Hiertoe zijn de proeven S14 ... S17 (zie figuur 18, 19, 20) verricht, waaruit blijkt dat het goede stroombeeld verloren gaat indien,

- a. de zuidbegrenzing een gestrekte vorm krijgt (S14);
- b. de oosthavendam in oostelijke richting wordt opgeschoven (S16);
- c. beide wijzigingen onder a. en b. tegelijkertijd zijn aangebracht (S15);
- d. de kop van de oosthavendam in zuidoostelijke richting wordt verschoven (S17).

Tenslotte is een proef gedaan (S18) waarbij de insteekhaven niet aanwezig is (zie figuur 20). De oosthavendam heeft daardoor een S-vorm gekregen. S18 vertoont, zoals in figuur 20 te zien is eenzelfde aanvaardbaar stroombeeld als S13. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het mogelijk is langs de oostelijke havendam ter plaatse van de in de vorige proeven aanwezige insteekhaven schepen af te meren zonder dat daarbij het stroombeeld wordt verstoord.

10. Onderzoek T3

Situatie T3 is het uit de oriëntatie proeven geresulteerd ontwerp en gelijk aan S13.

Het stroombeeld optredende gedurende maximum vloed is reeds besproken in paragraaf 9. De maximum snelheidsgradiënt in de vaarlijn buiten de haven bedraagt tijdens deze randvoorwaarden circa 0,30 m/s over 200 m en in de haven 0,15 m/s over 200 m (zie figuur 6, 21). Het stroombeeld gedurende H.W. vertoont een neer in de mond waarvan de grootte overeenkomt met die in T1 tijdens H.W., echter de snelheden zijn wat hoger. Buiten de neer verder de haven in zijn de snelheden zeer gering (zie figuur 21).

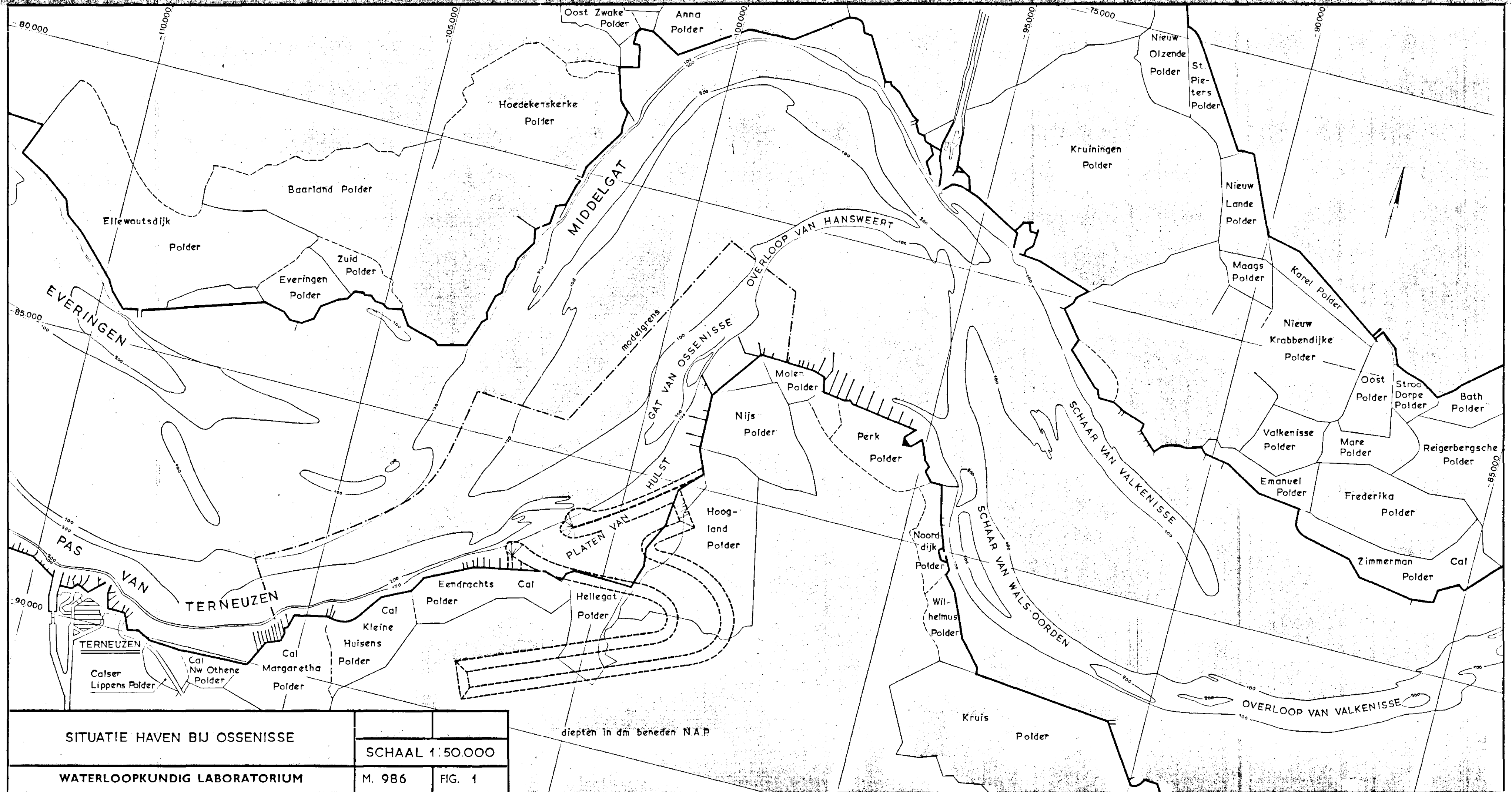
Het stroombeeld gedurende maximum eb is weer gelijk aan dat in T1 en T2; een over de volle breedte van de mond naar buiten trekkende ledigingsstroom (zie figuur 22). De maximale gradiënt in de vaarlijn bedraagt 0,15 m/s over 200 m (zie figuur 6). Gedurende L.W. is er een zwakke neer in de mond aanwezig (zie figuur 22).

De totale uitwisseling, met drijvers gemeten, is ongeveer 30 % toegenomen ten opzichte van T1. Een uitwisselingsproef met kleurstof gedurende H.W. levert een uitwisselingsdebiet op van 1135 m³/s, terwijl dit debiet met behulp van drijvers gemeten 600 m³/s bedraagt.

11. Conclusies en opmerkingen

- De meest acceptabele stroombeelden worden gevonden in T3. Essentieel hierbij is dat het uiteinde van de oostelijke havendam stroomgeleidend dient te zijn voor de vulstroom, terwijl tegelijkertijd de zuidelijke begrenzing van de haven zodanig moet zijn dat de neer zich voldoende kan ontwikkelen.

- Hoewel deze toestand de meest acceptabele is, kan de geschiktheid van dit ontwerp voor de scheepvaart slechts in een nautisch model worden onderzocht. In een dergelijk model moeten zowel het stroombeeld als de manoeuvreereigenschappen van de te verwachten schepen goed worden weergegeven.
- Daar de stroombeelden nabij de plaats waar de komvullings- en de komledigingsdebielen respectievelijk worden onttrokken en toegevoerd belangrijk zijn, verdient het overweging het model hier uit te breiden.
- De Werkgroep Havengebied Zeeland zal uitgaande van T3 en rekeninghoudend met planologische omstandigheden een meer definitief ontwerp maken. Daarbij wordt gedacht aan een in bovenaanzicht T-vormige haven, waarbij in het model de plaats van de wateronttrekking aan de voorhaven in westelijke richting verschuift. Een dergelijke verschuiving kan het stroombeeld beïnvloeden zodat het gewenst is dit ontwerp eveneens in het model te onderzoeken.



SITUATIE HAVEN BIJ OSSENSISSE

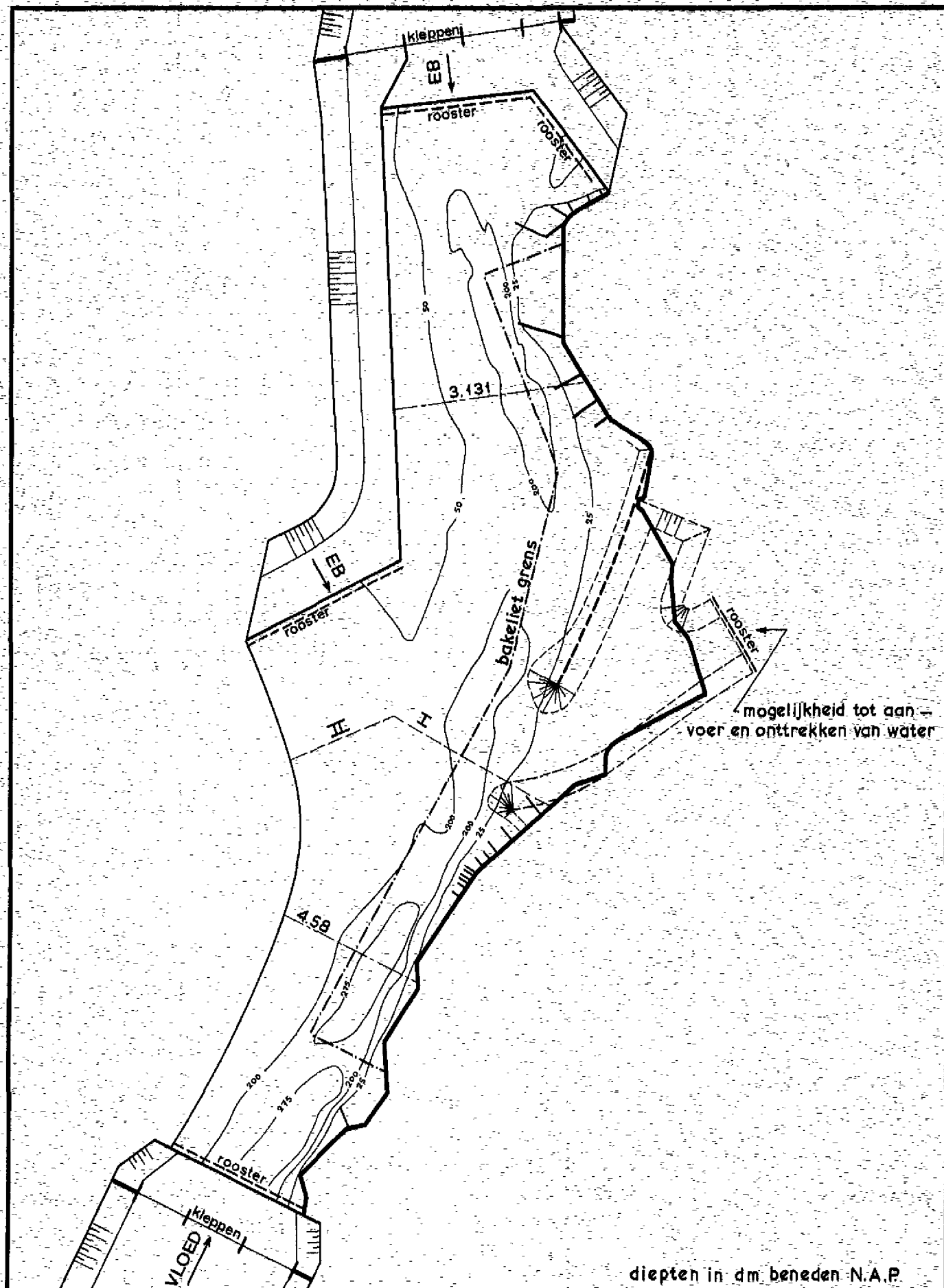
SCHAAL 1:50.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 1

diepten in dm beneden N.A.P.



diepten in dm. beneden N.A.P.

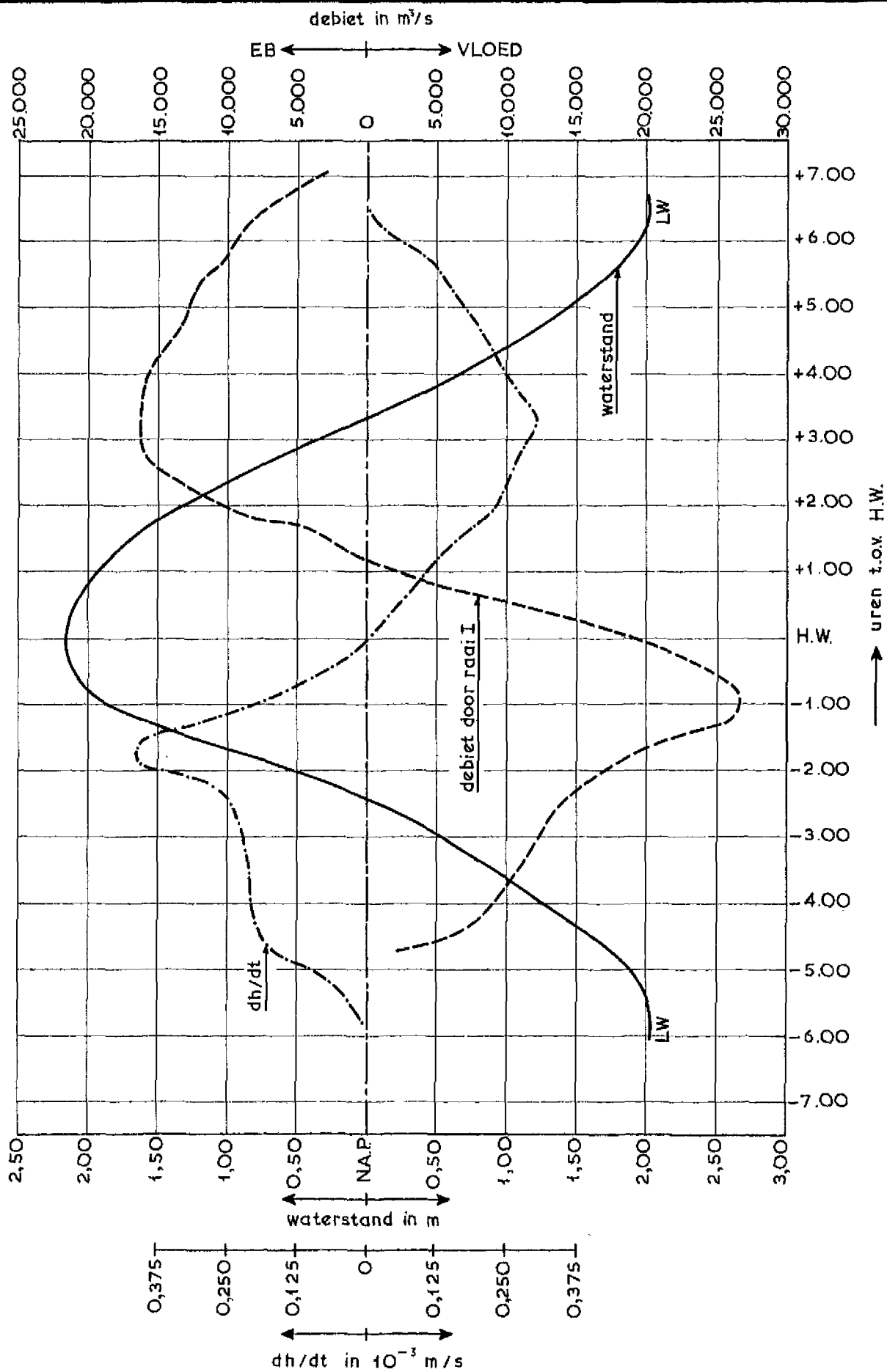
OVERZICHT MODEL

SCHALEN: 1:333,3 (model)
1:50.000

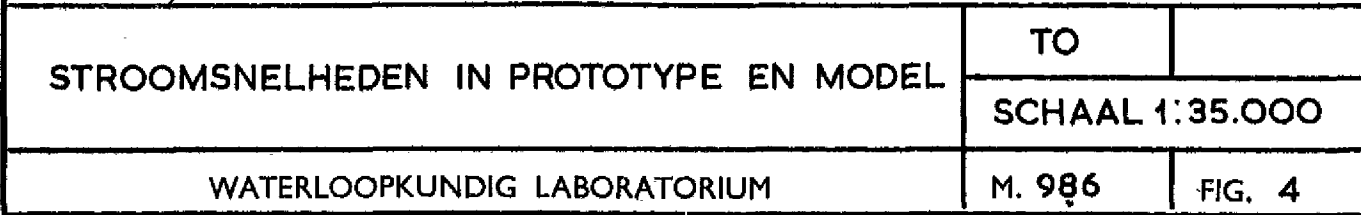
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

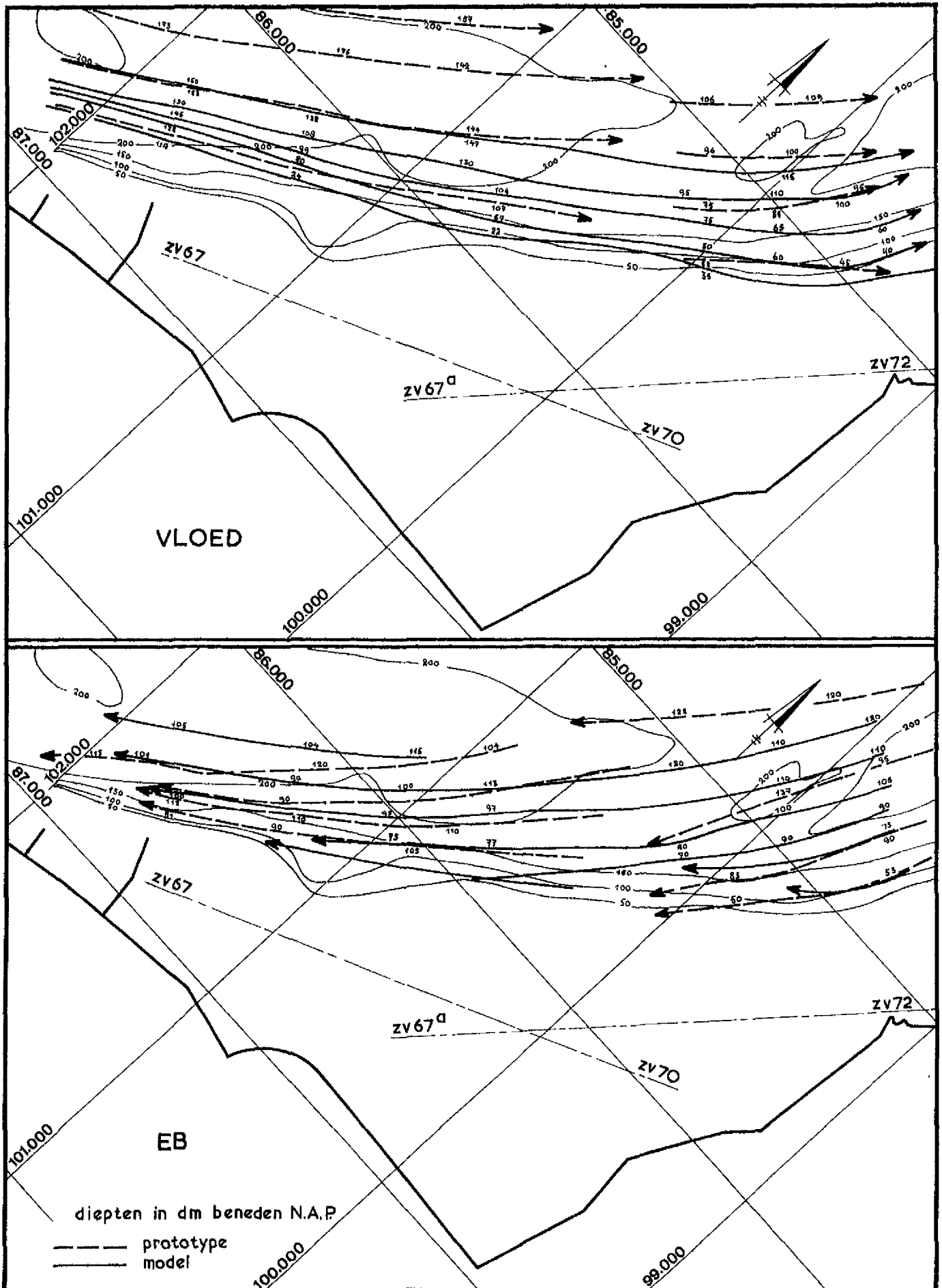
M. 986

FIG. 2



VERTIKAAL EN HORIZONTAAL GETIJ





STROOMBANEN IN PROTOTYPE EN MODEL

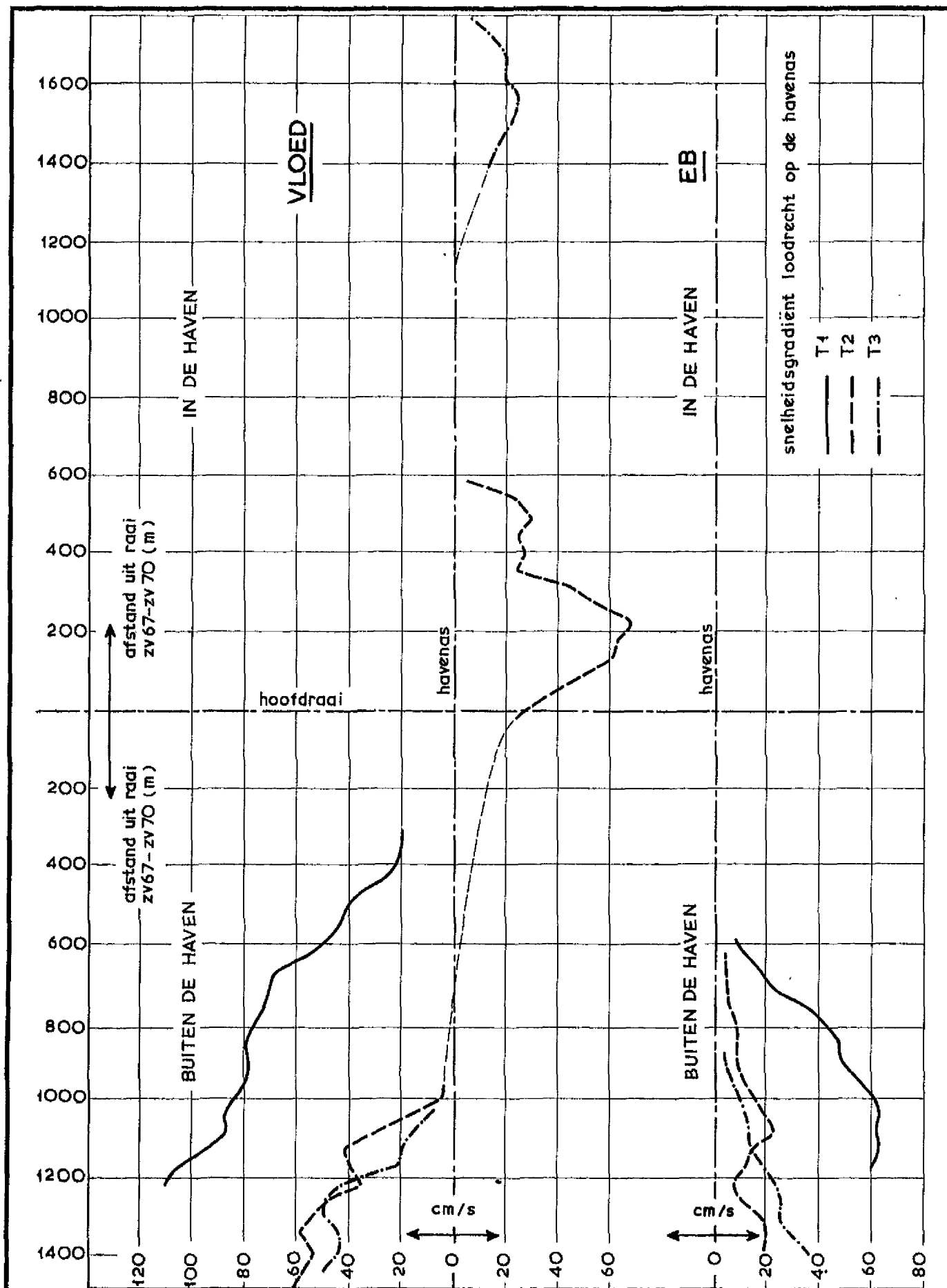
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

TO

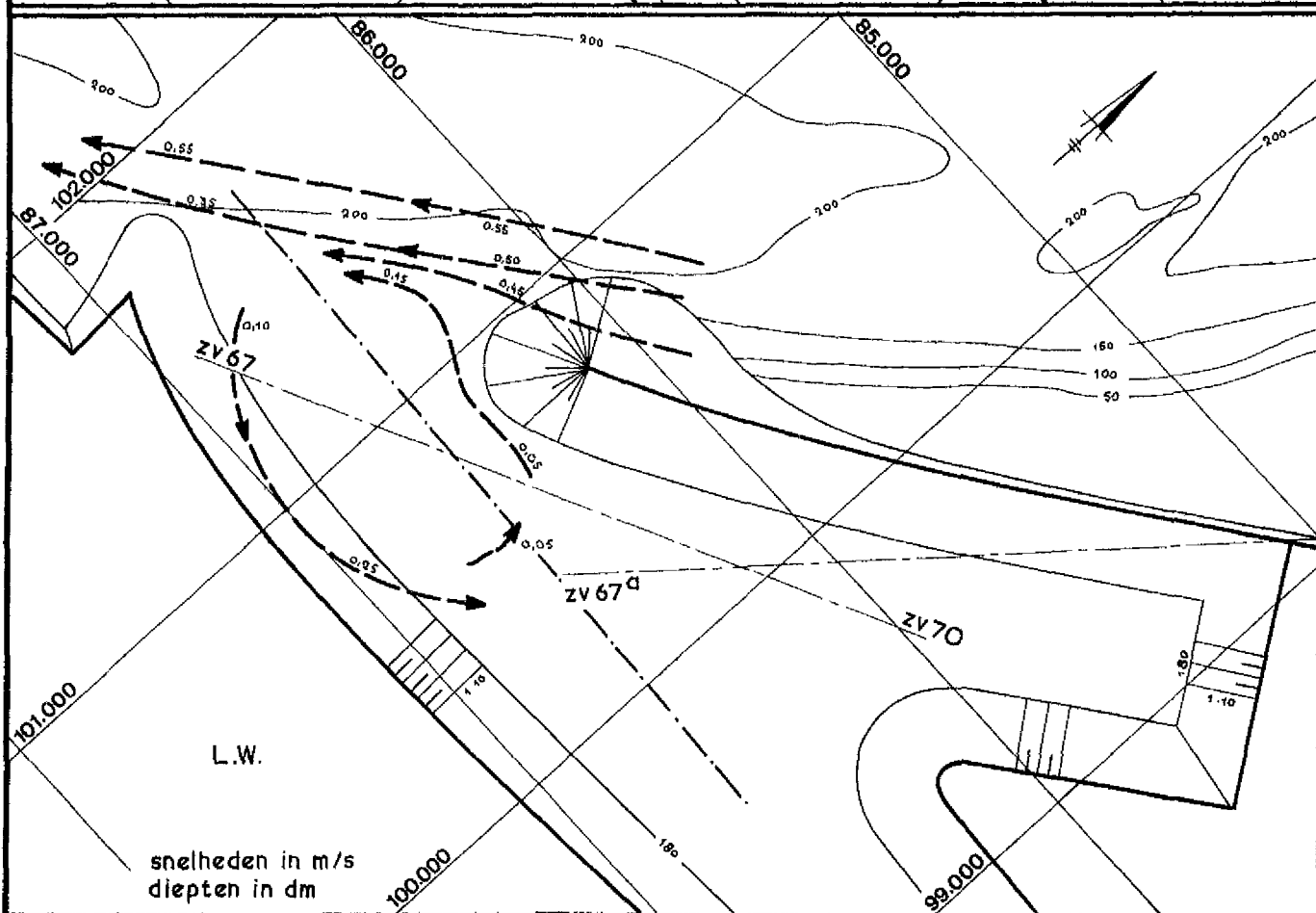
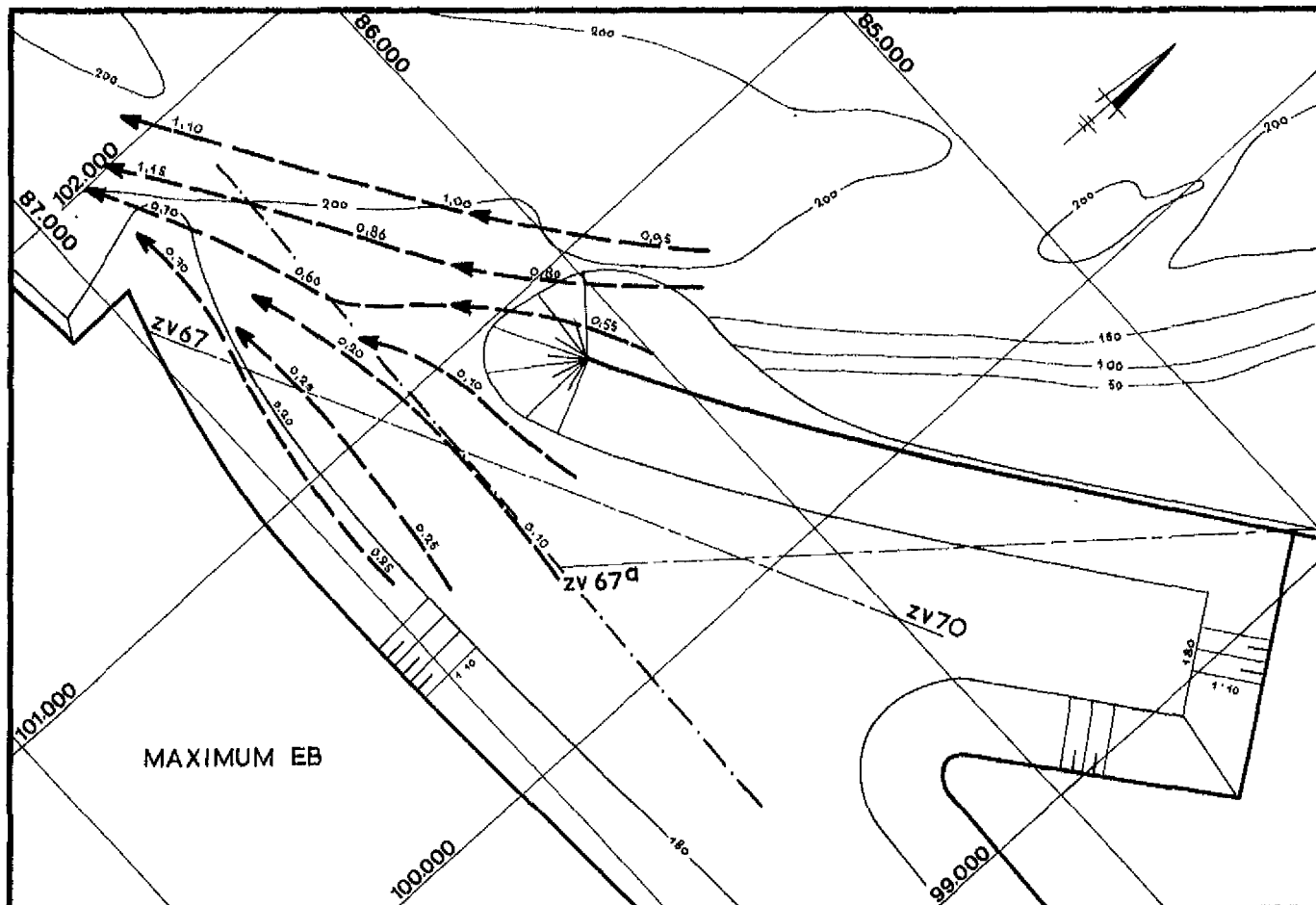
SCHAAL 1:20.000

M. 986

FIG. 5



SNELHEIDSGRADIËNTEN LOODRECHT OP HAVENAS



STROOMBEELDEN EB

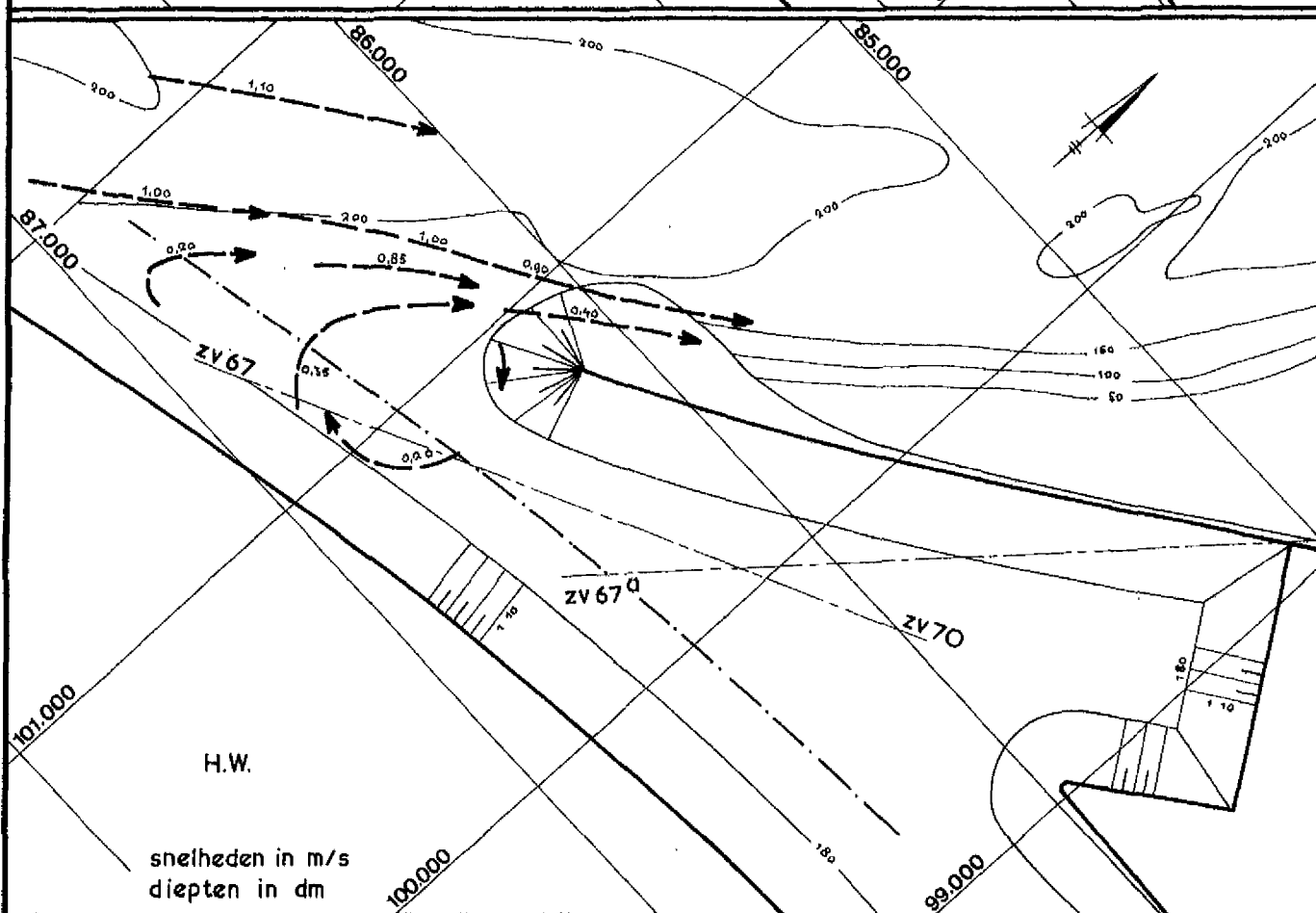
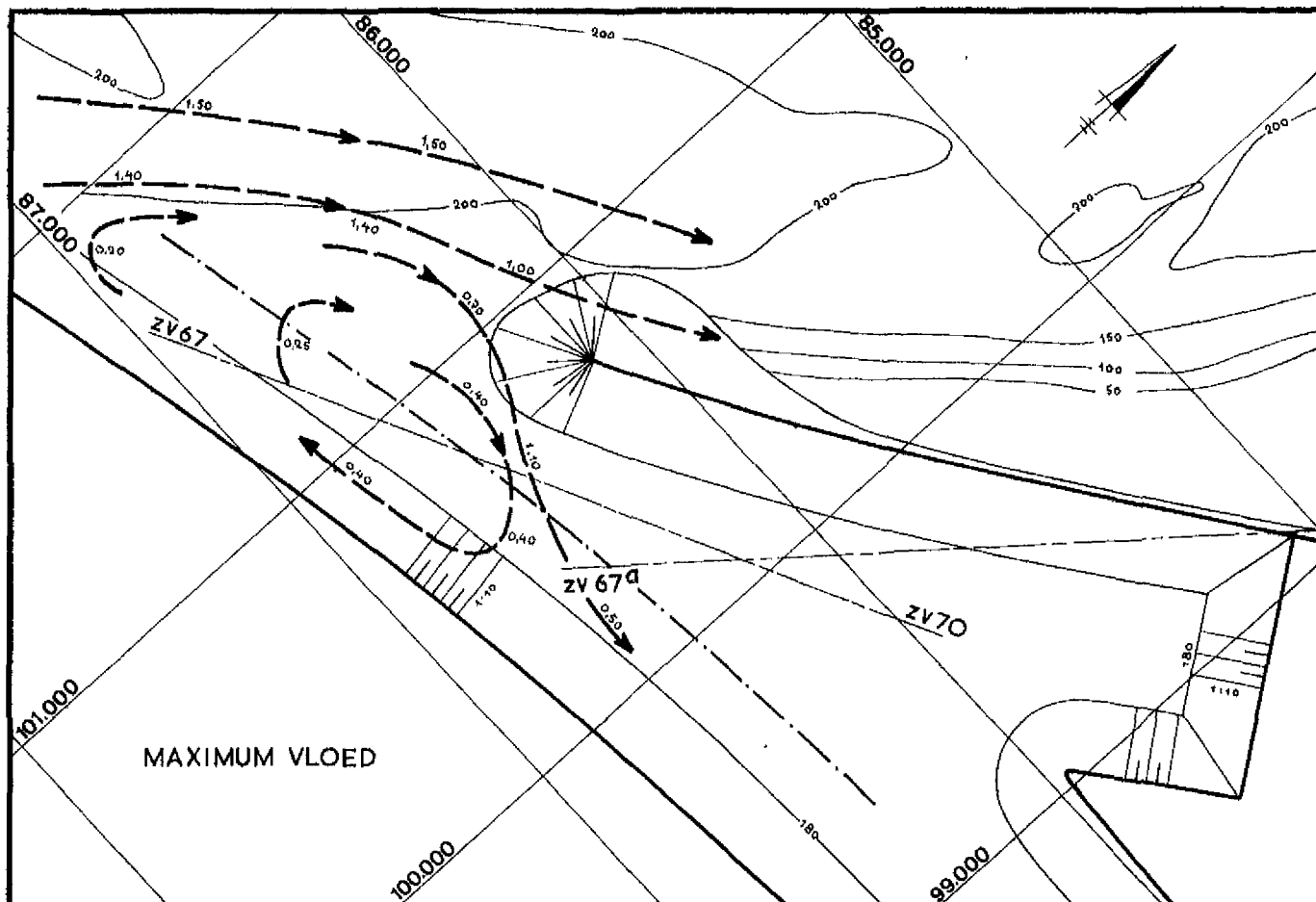
T1

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 8



STROOMBEELDEN VLOED

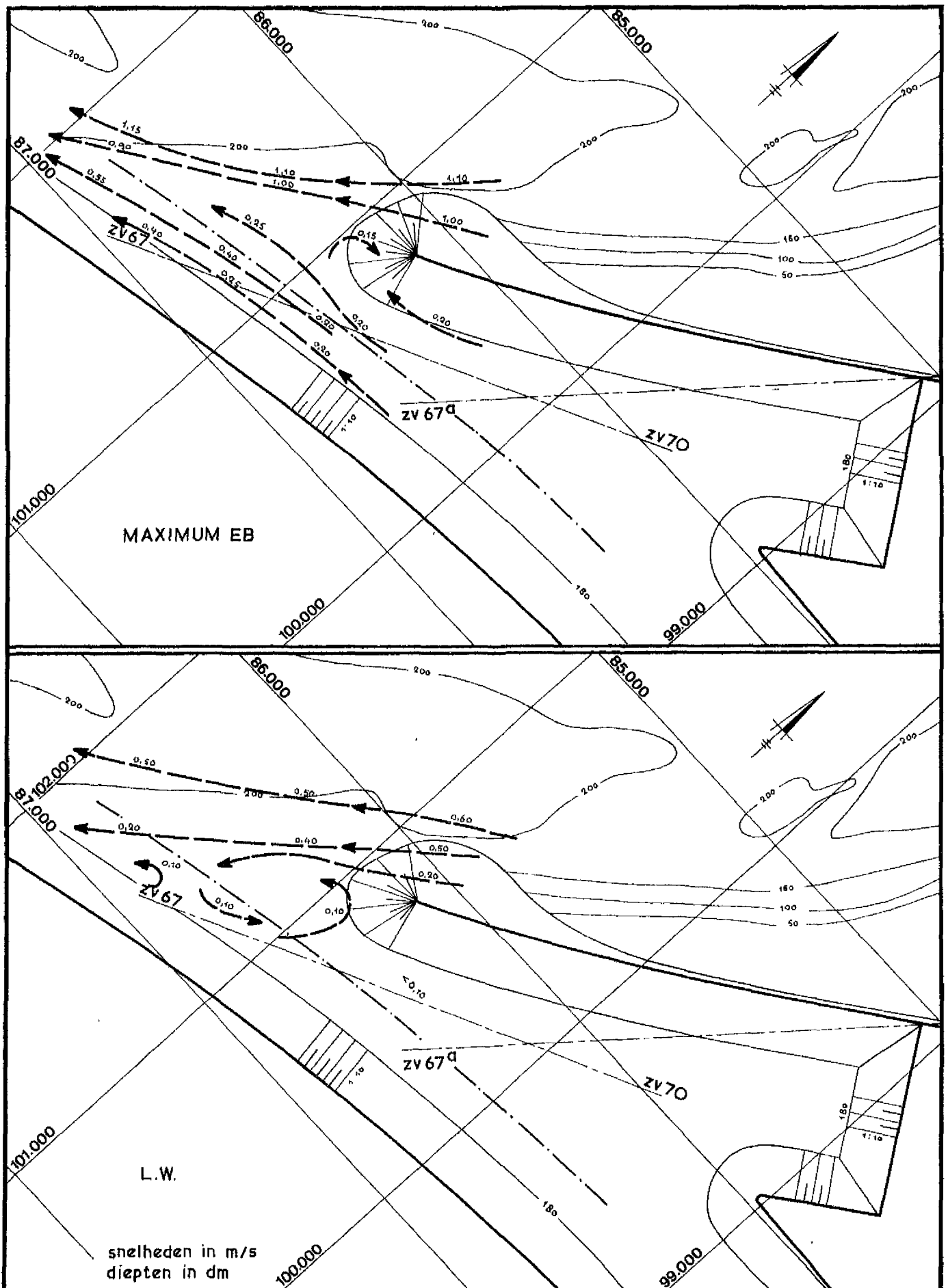
T2

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 9



STROOMBEELDEN EB

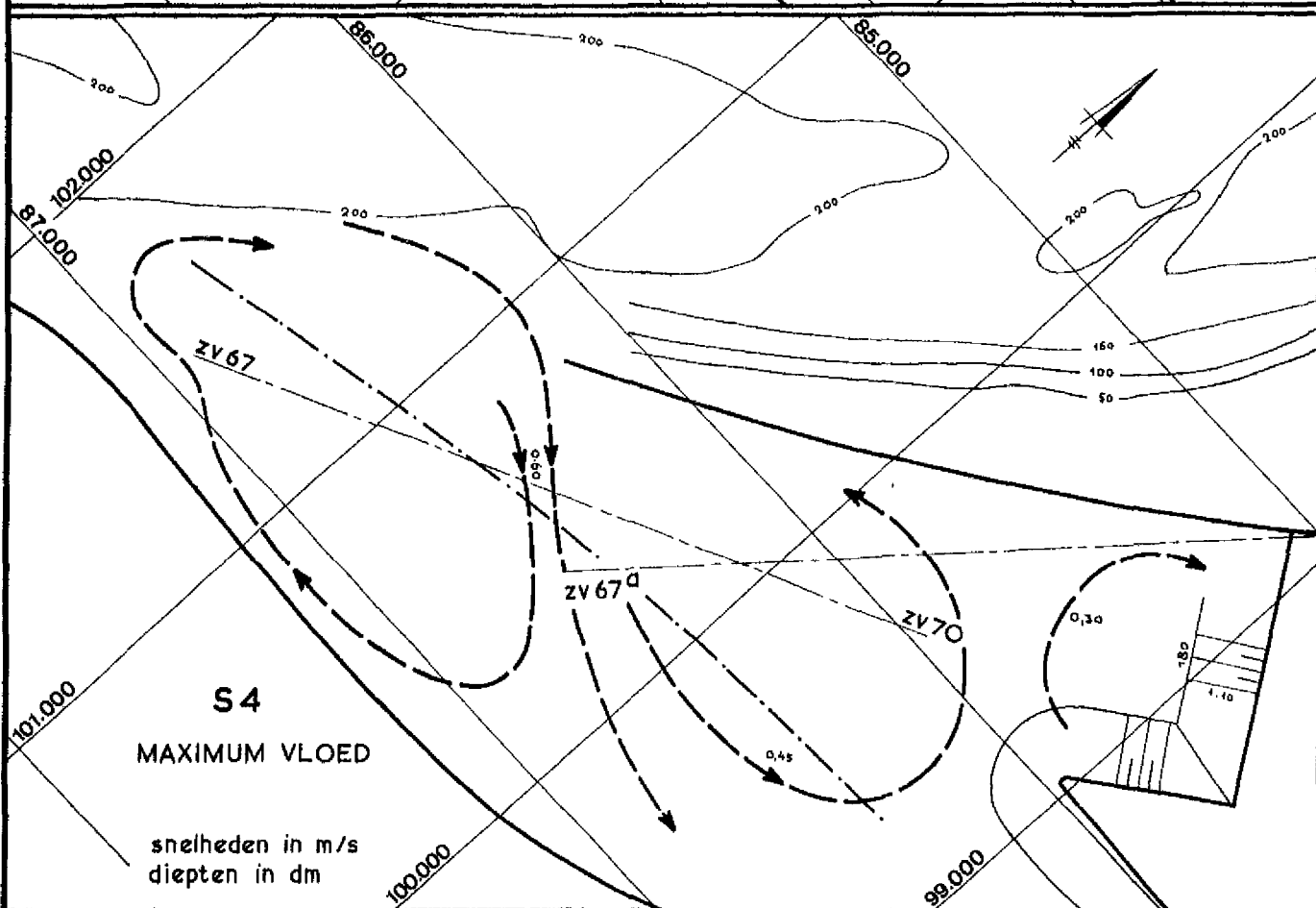
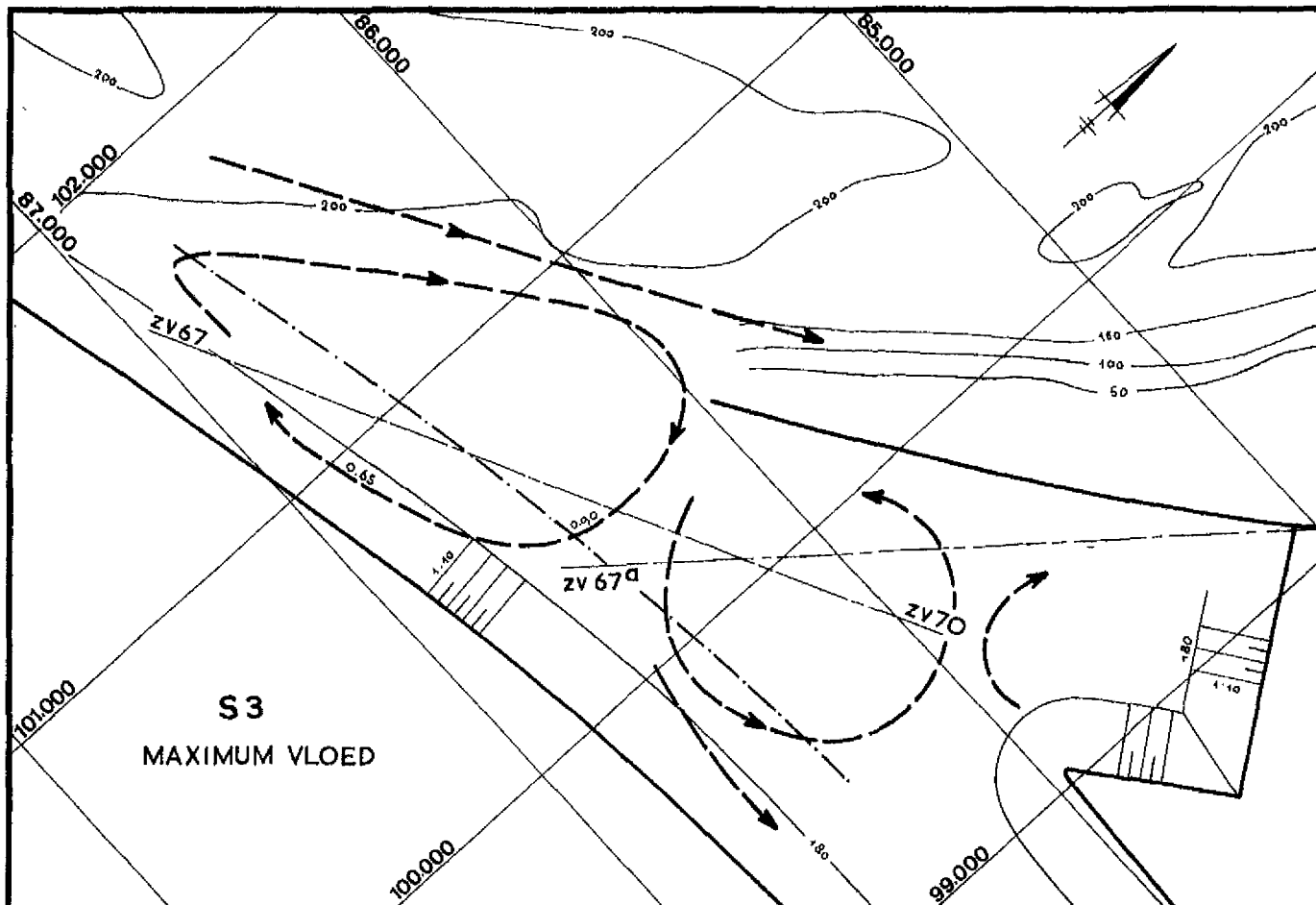
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

T2

SCHAAL 1:20.000

M. 986

FIG. 10



STROOMBEELDEN

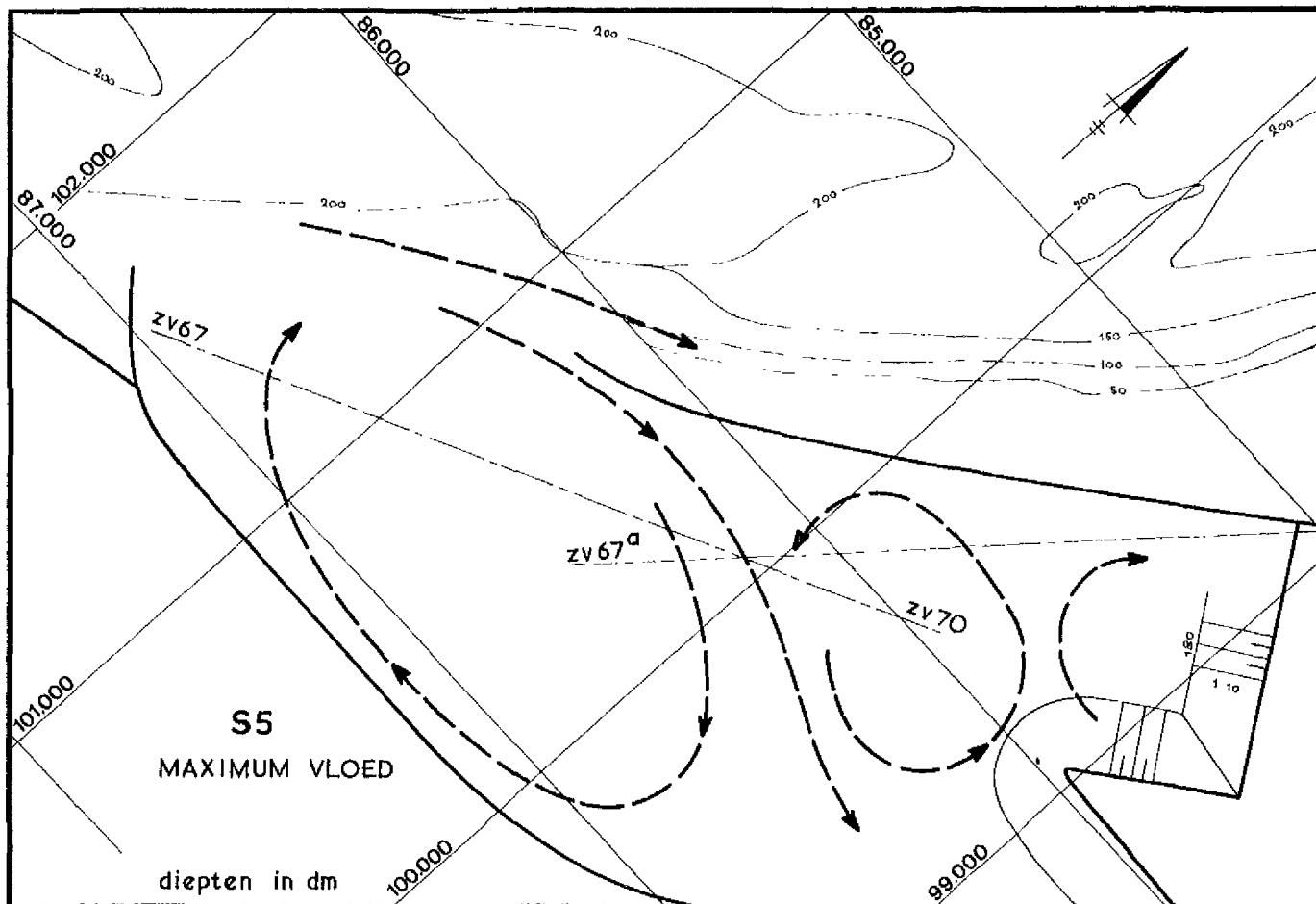
S3, S4

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 12



STROOMBEELDEN

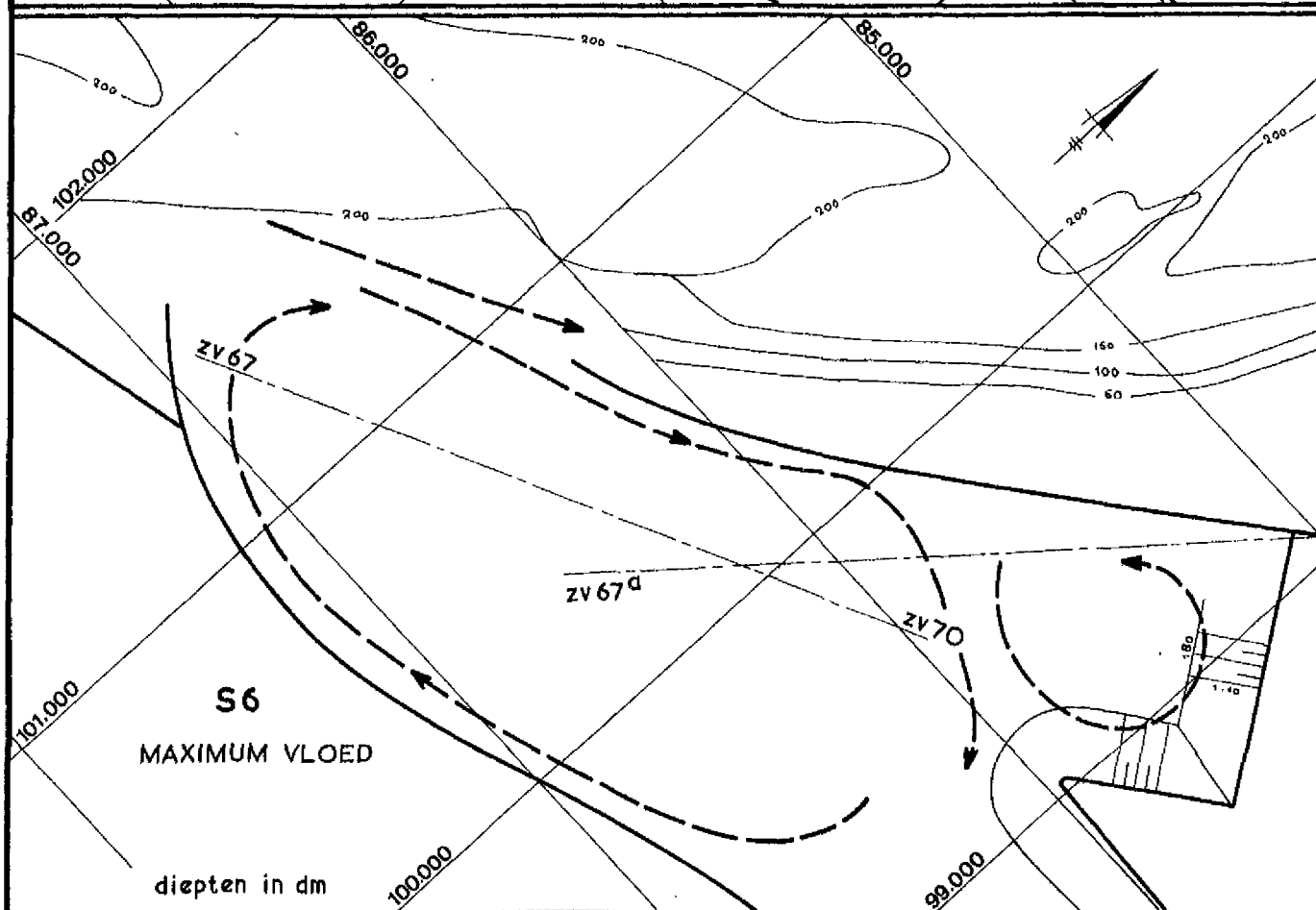
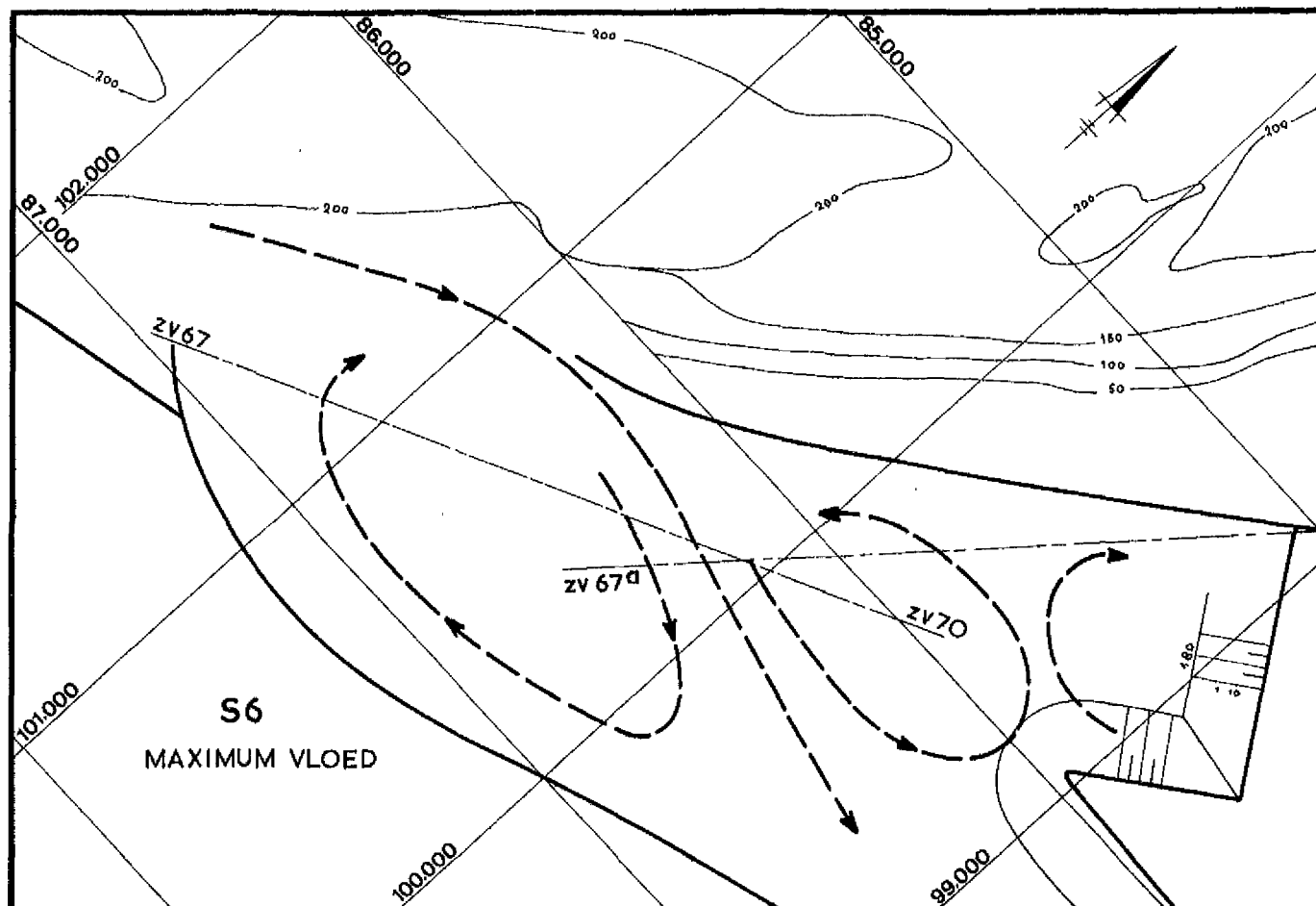
S5

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 13



STROOMBEELDEN

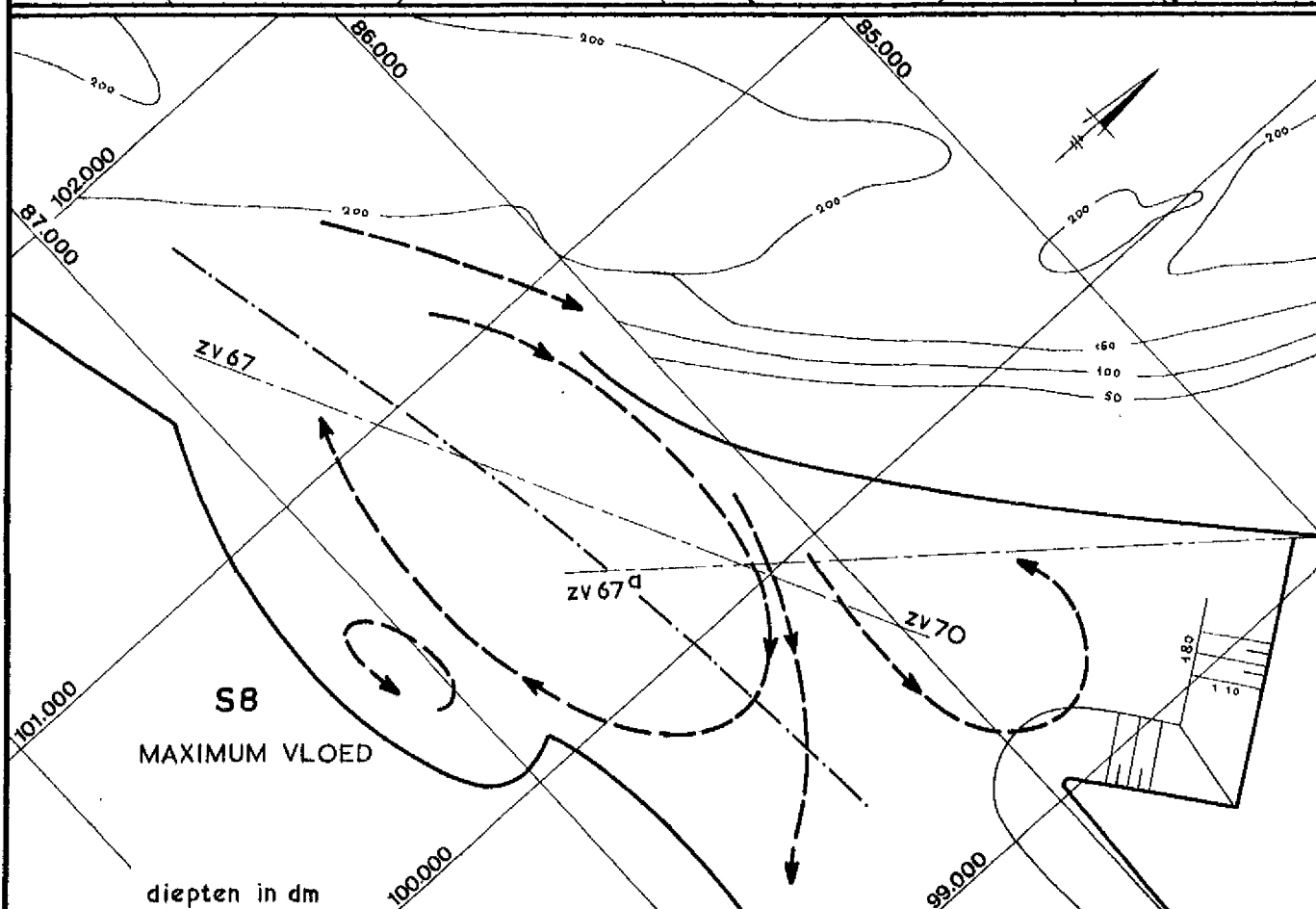
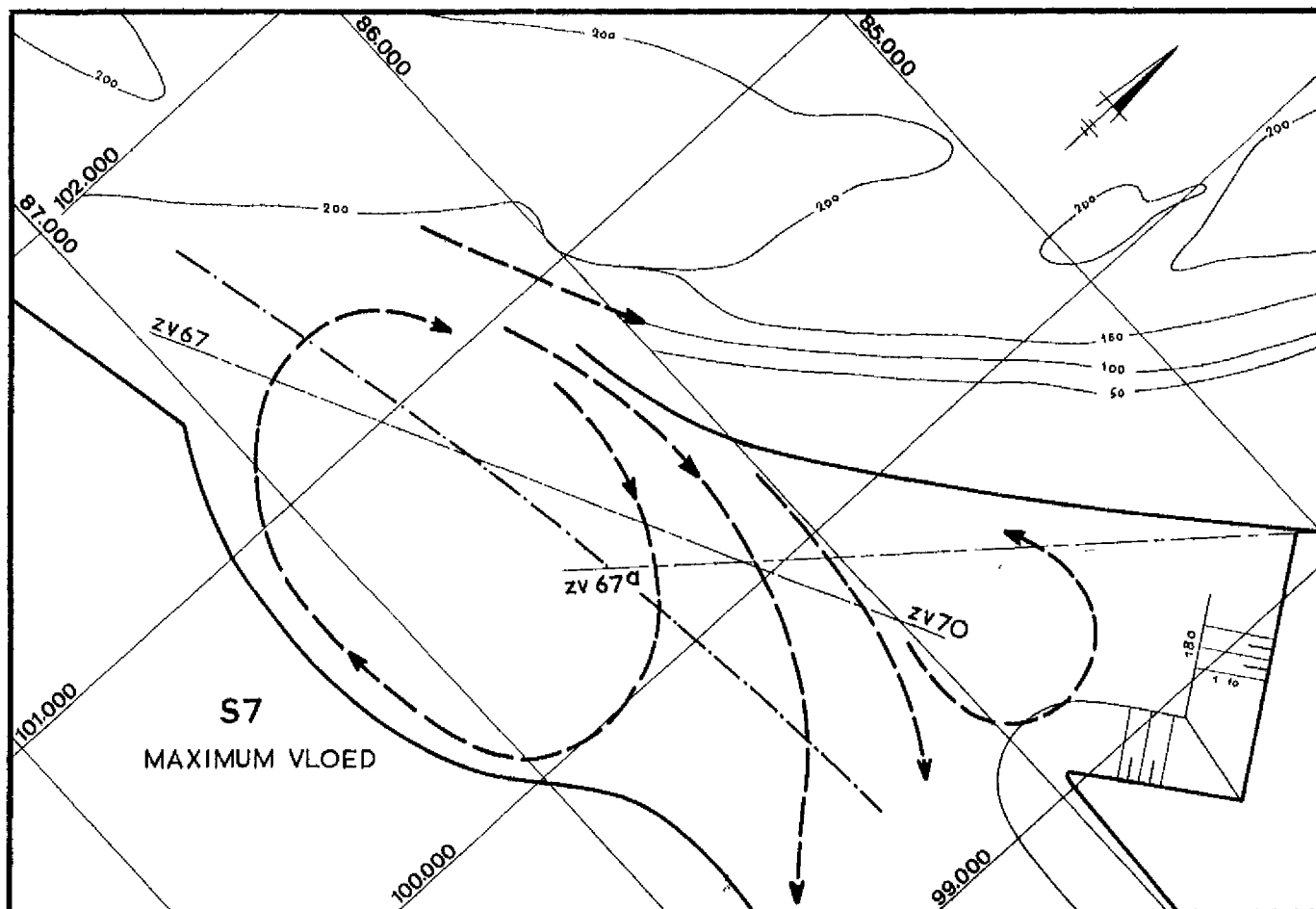
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

S6

SCHAAL 1:20.000

M. 986

FIG. 14



diepten in dm

STROOMBEELDEN

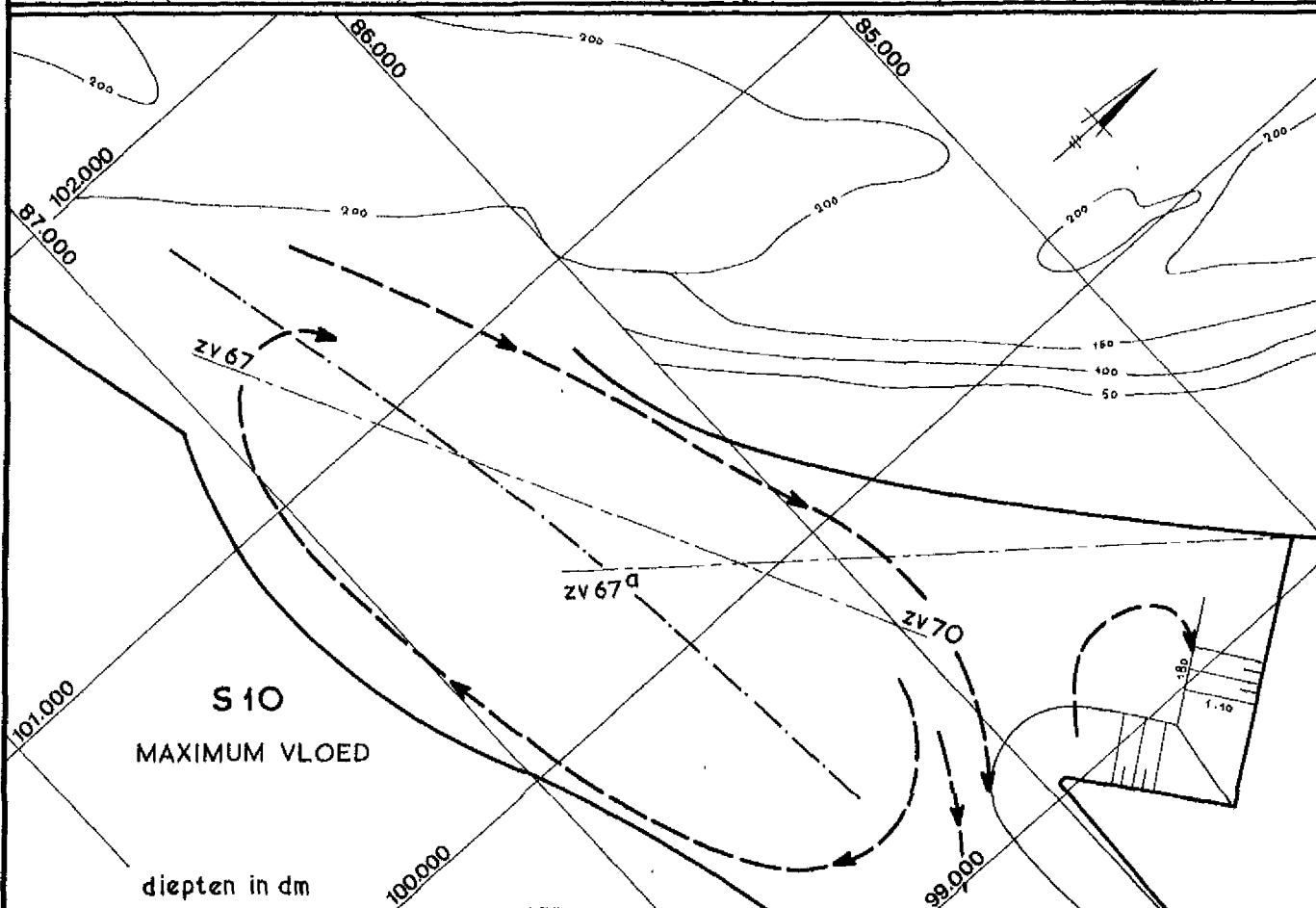
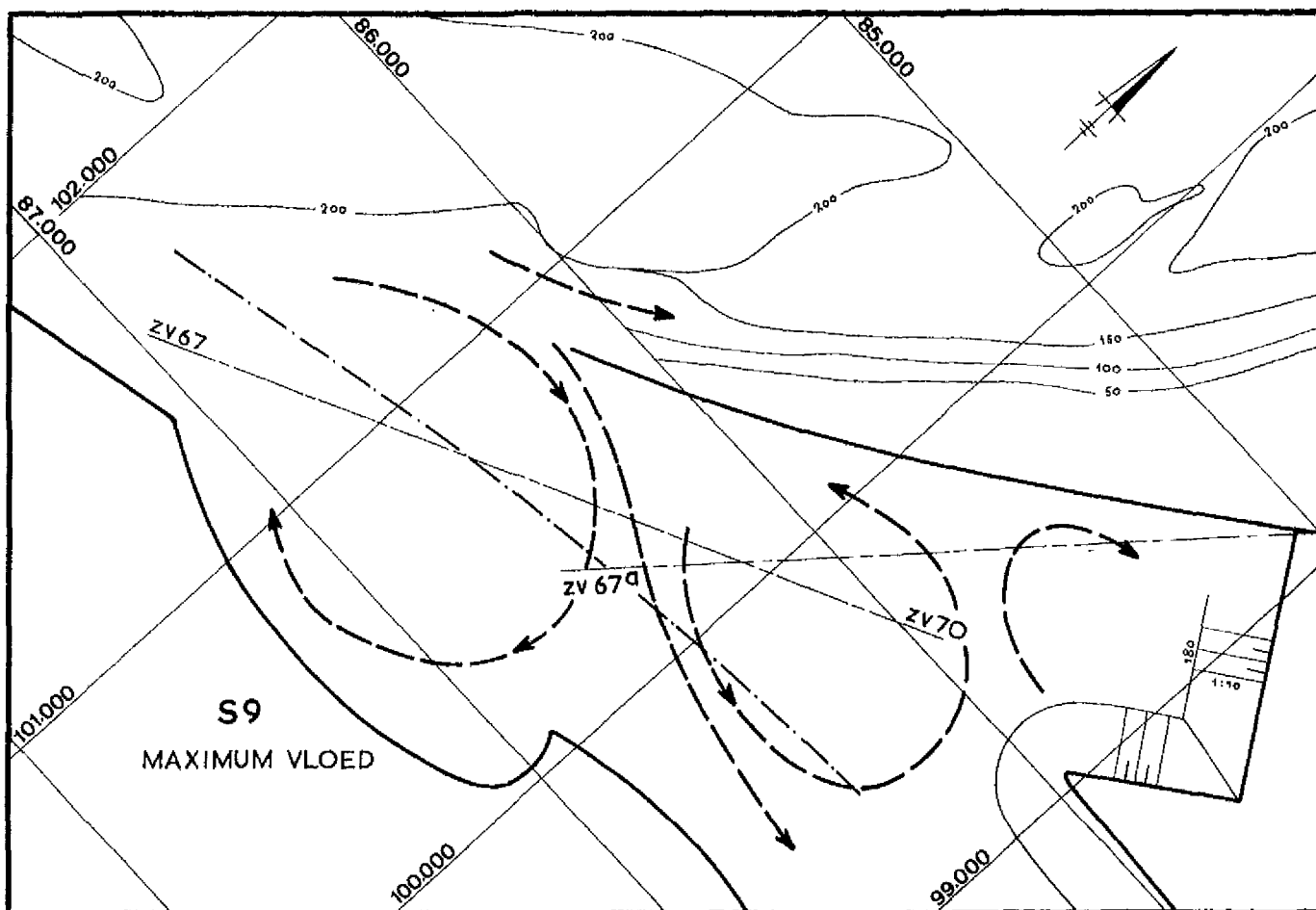
S7, S8

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 15



STROOMBEELDEN

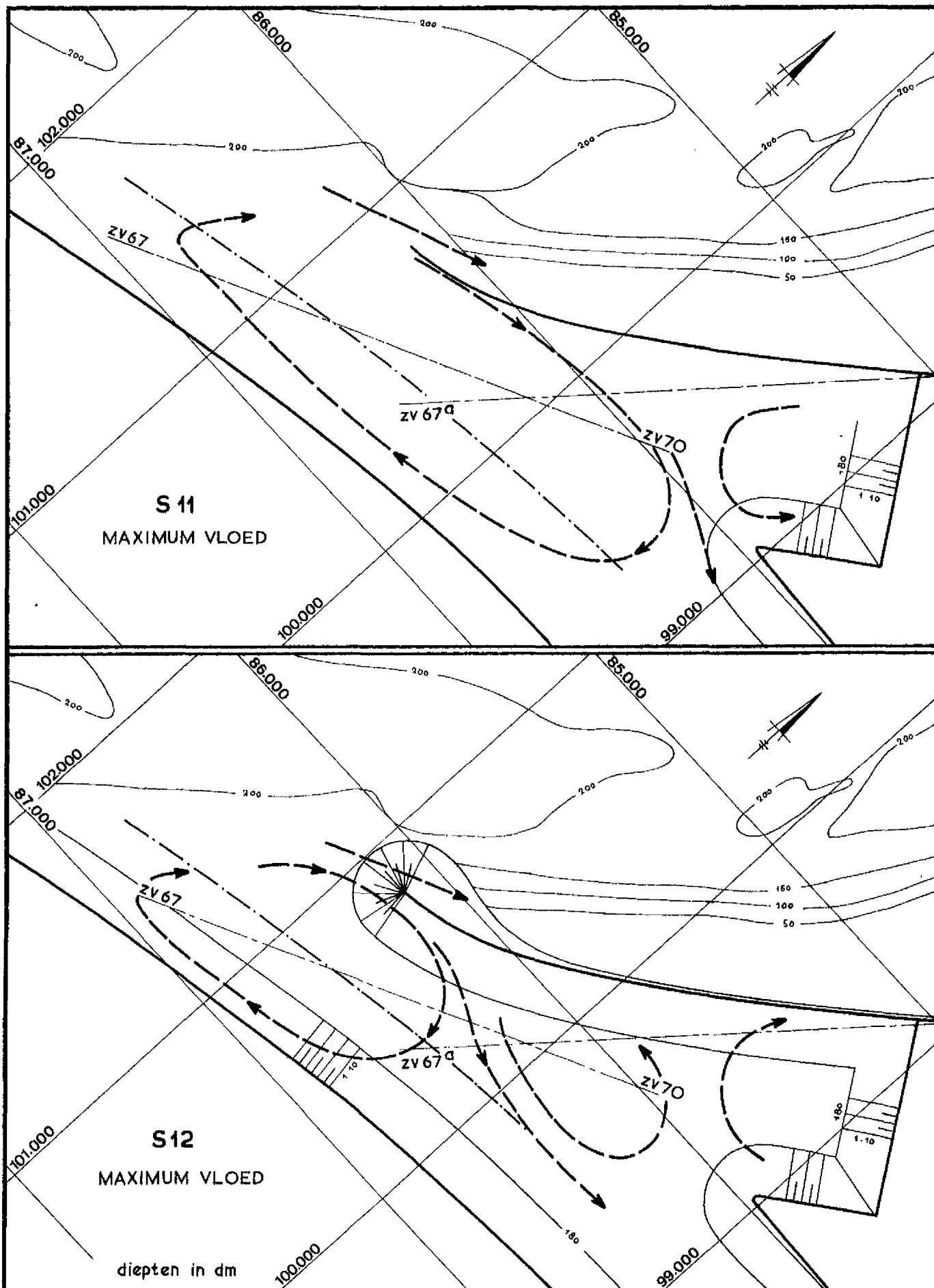
S9, S10

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 16



STROOMBEELDEN

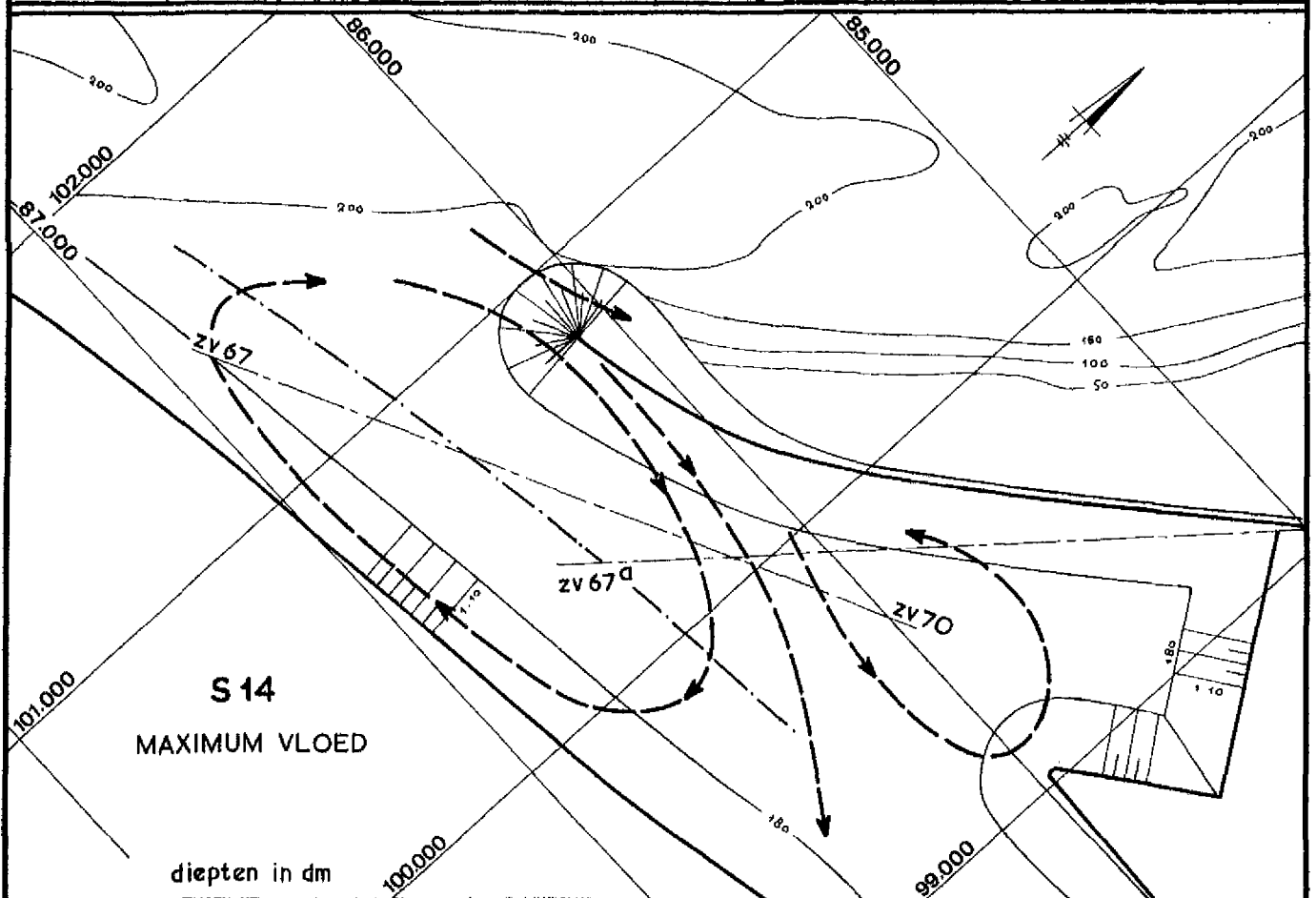
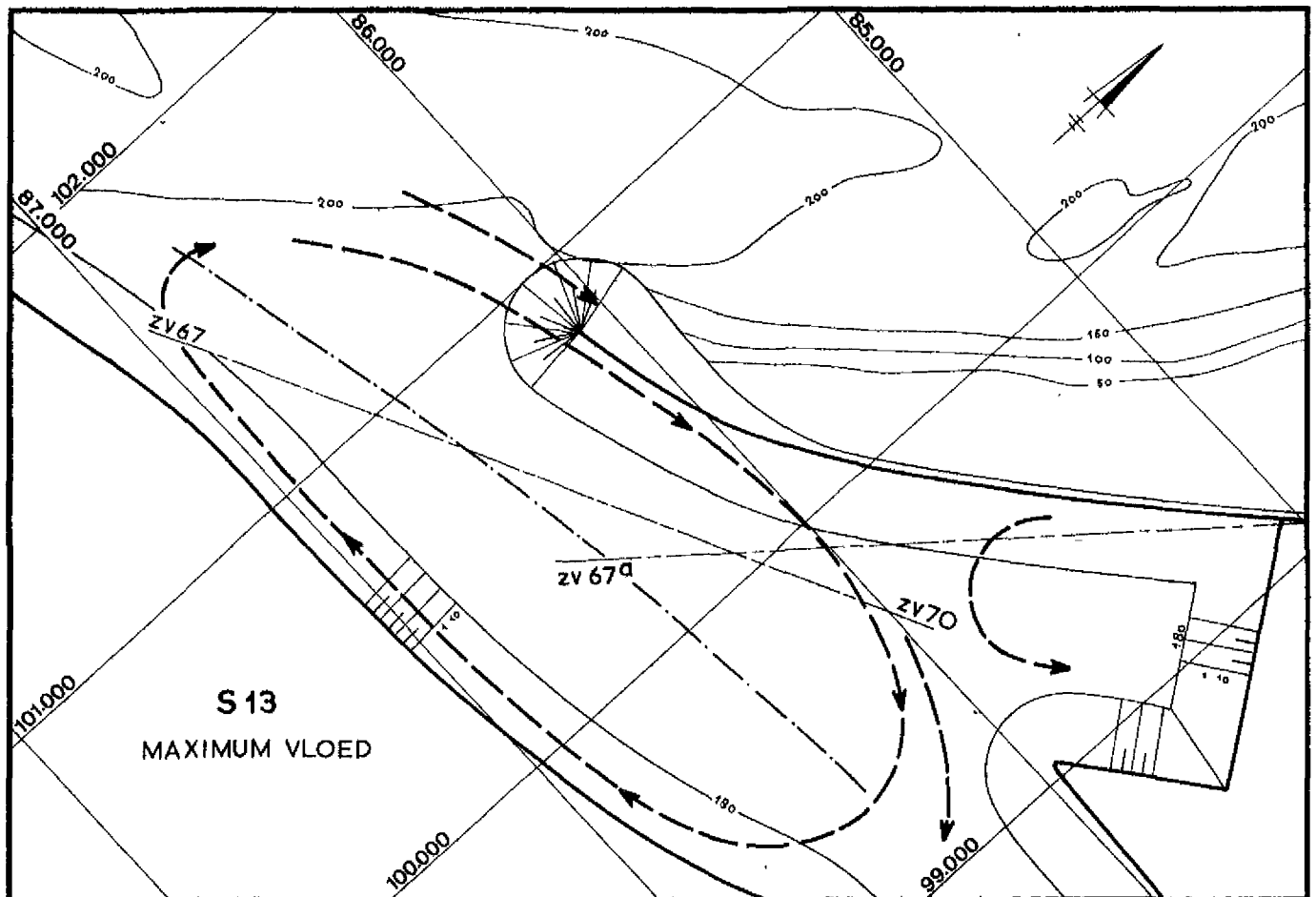
S11, S12

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 17



STROOMBEELDEN

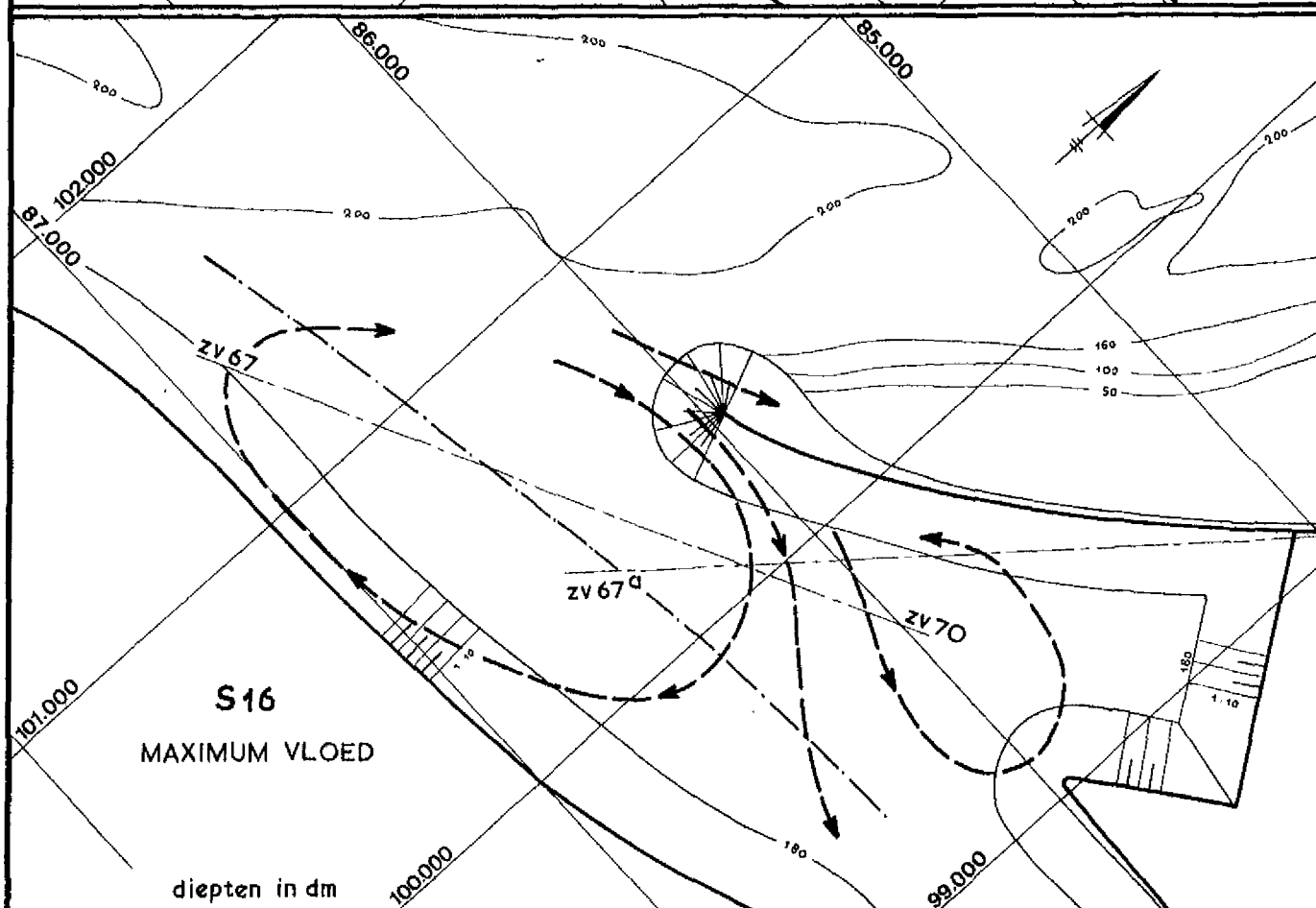
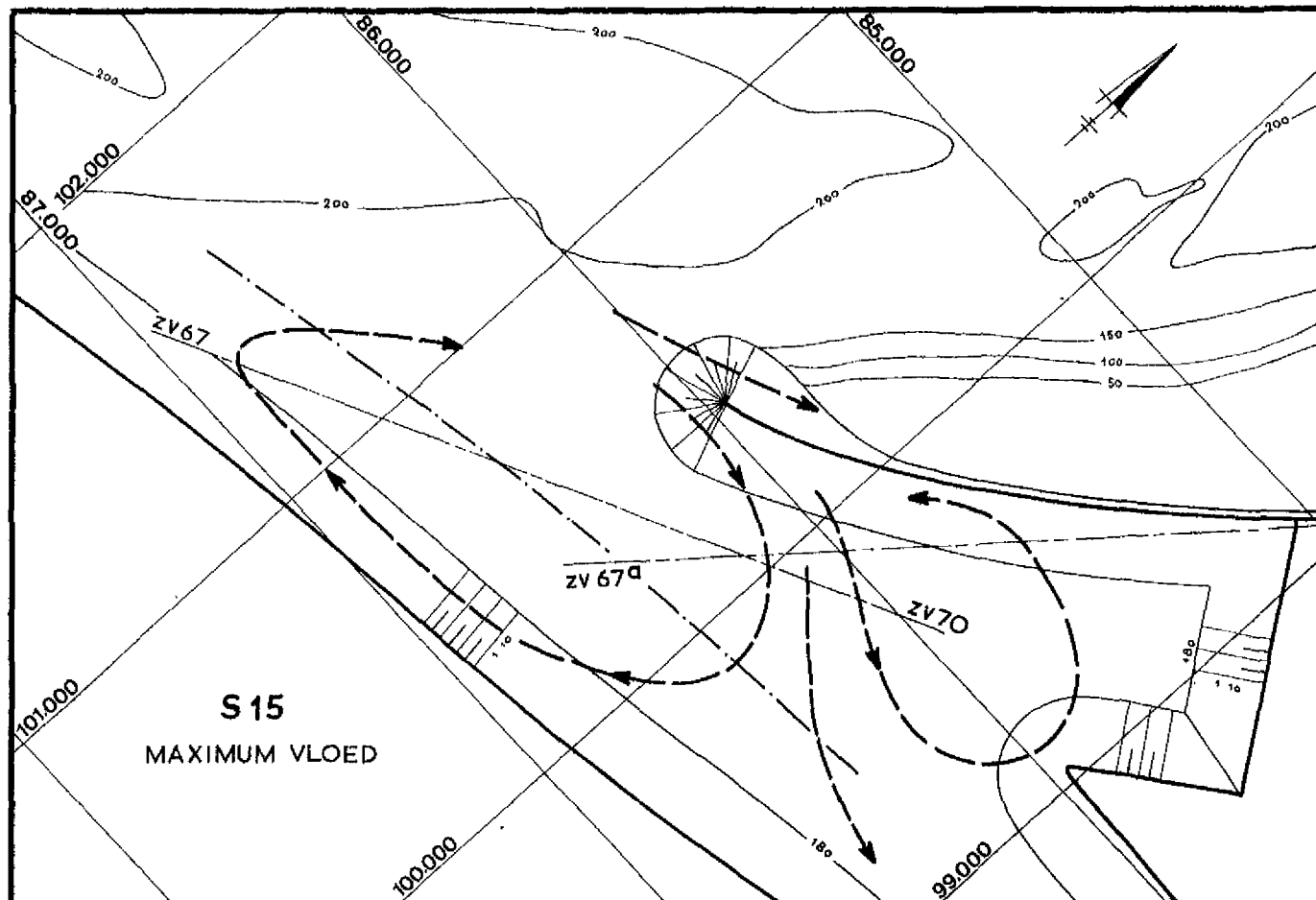
S13, S14

SCHAAL 1:20.000

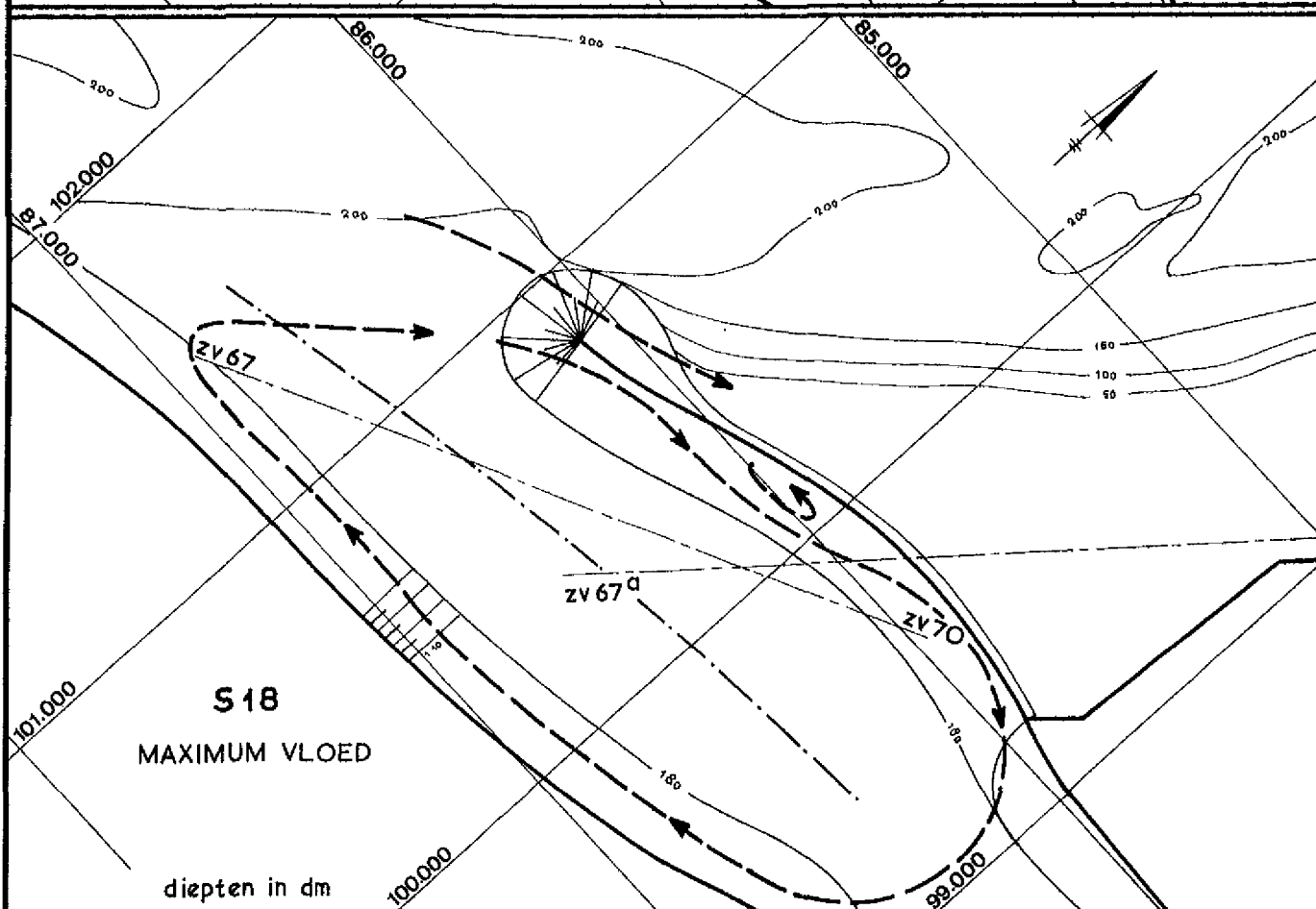
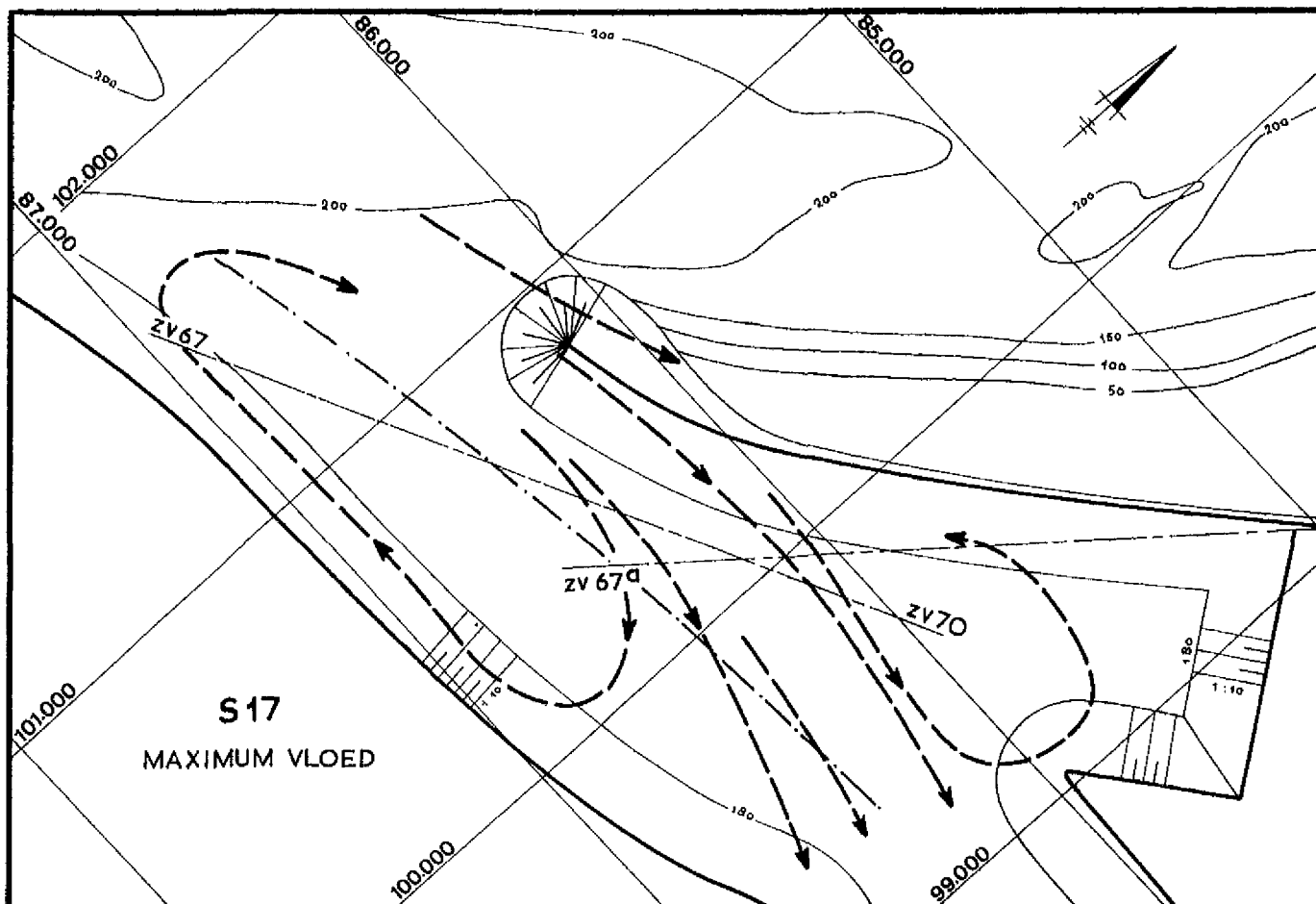
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

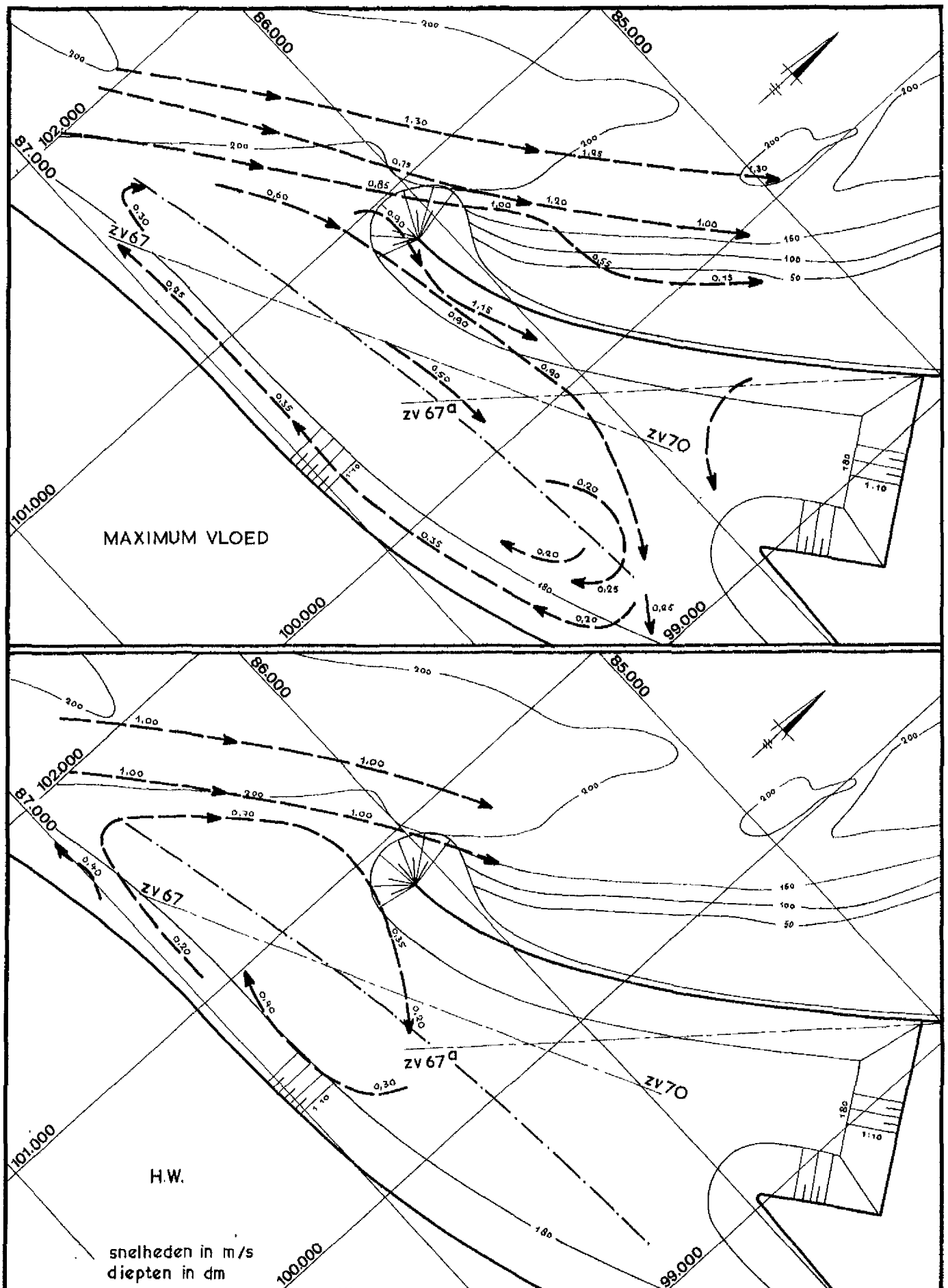
FIG. 18



STROOMBEELDEN	S15, S16	
	SCHAAL 1:20.000	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 986	FIG. 19



STROOMBEELDEN	S 17, S 18	
	SCHAAL 1:20.000	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M. 986	FIG. 20



STROOMBEELDEN VLOED

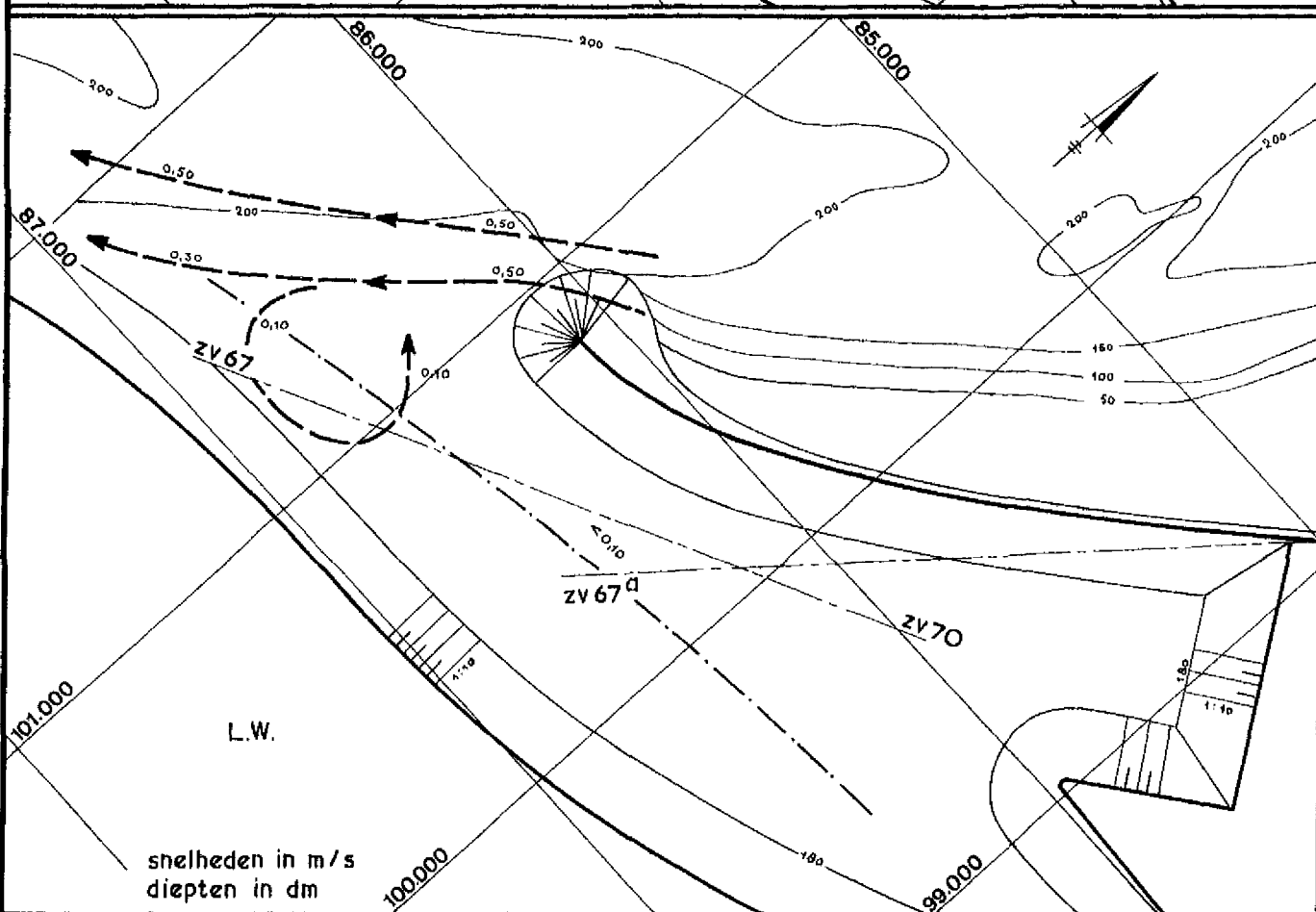
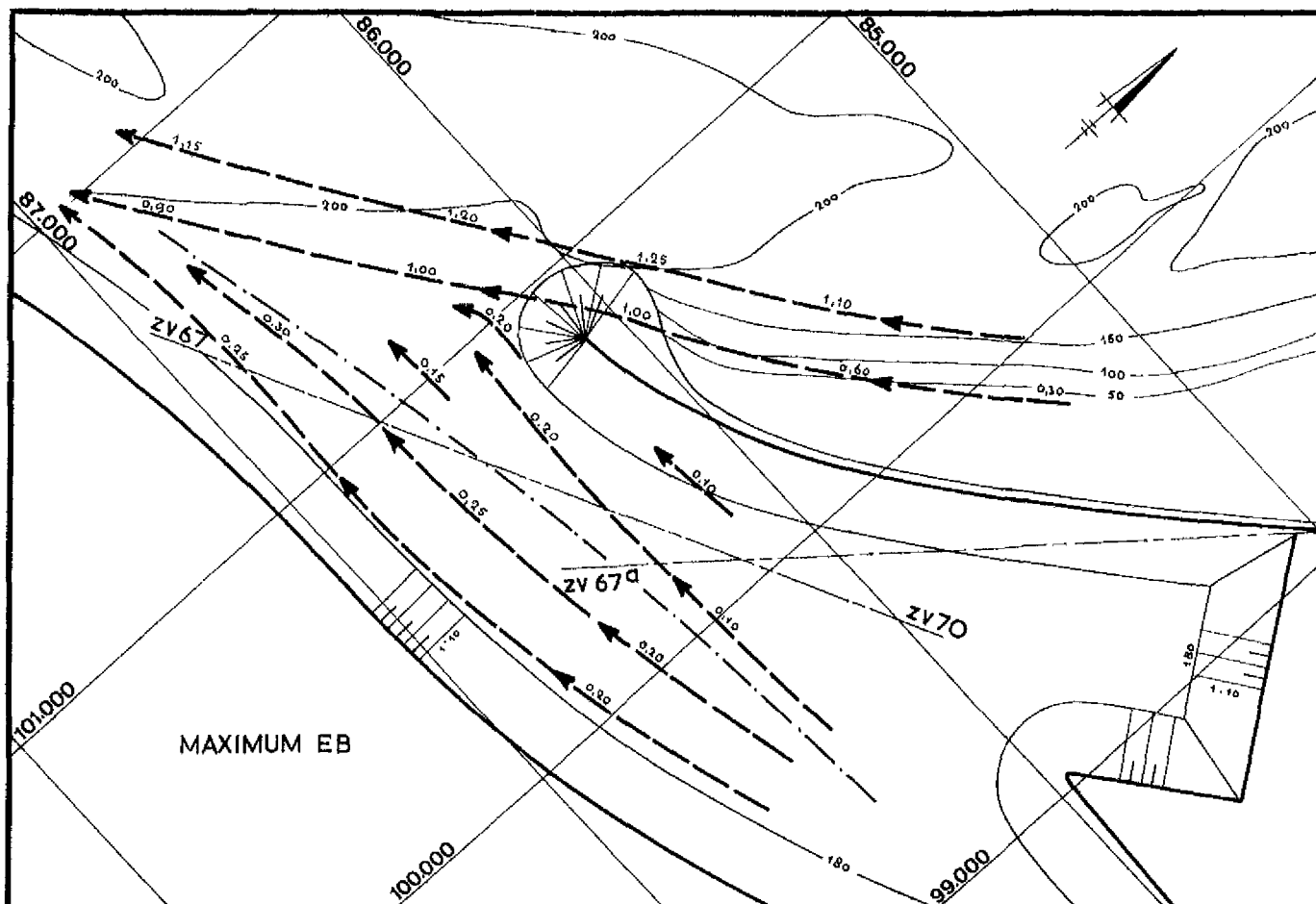
T3

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 21



STROOMBEELDEN EB

T3

SCHAAL 1:20.000

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 986

FIG. 22