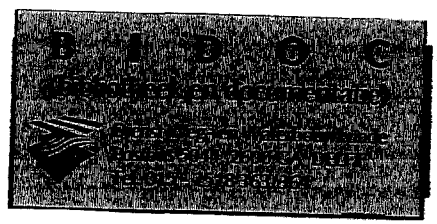


9.5-702

Koster

aan : Bibliotheek.
van : Bart Voul.
3/3/62



WATERKERING MEDEMBLIK

**Stabiliteitsonderzoek dijk-
gedeelte Nesbos**

Nota : WBA-R-91.099

**Rijkswaterstaat
Dienst Weg en Waterbouwkunde
Hoofdafdeling Waterbouw
Afdeling Advisering Waterbouw**

september 1991.

1. Rapport nr. WBA-R-91.099	2. Serie nr.	3. Ontvanger catalogus nummer	
4. Titel en sub-titel WATERKERING MEDEMBLIK stabiliteitsonderzoek dijkgedeelte nesbos		5. Datum rapport september 1991	6. Kode uitvoerende organisatie C91-W04/07
		8. Nr. rapport uitvoerende organisatie	
7. Schrijvers ing B.F. Vonk	9. Naam en adres opdrachtnemer		10. Projektnaam medemblik
11. Kontaktnummer			
12. Naam en adres opdrachtgever Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland		13. Type rapport	
		14. Kode andere opdrachtgever	
15. Opmerkingen			
16. Referaat In opdracht van Rijkswaterstaat directie Noord-Holland, is door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde de stabiliteit van een dijkvakgedeelte ten zuiden van Medemblik bij het recreatieterrein Nesbos beoordeeld. De berekeningen, waarbij de dijk buitendijks wordt versterkt, zijn reeds door Hoogheemraadschap Noorhollands Noorderkwartier uitgevoerd. Het verbeteren van de stabiliteit door het verlagen van de kruin van de dijk tot NAP +3,00 m en een binnentalud van 1:2.5 leidt ook tot een voldoende stabiele dijk. Dit kan dan binnen de aanwezige ruimtebeslag plaatsvinden. Bij het nemen van de beslissing van het afgraven van de dijk moet tussen partners overleg plaatsvinden over het al of niet handhaven van de extra veiligheid bij een hoger dijkhoogte.			
17. Trefwoorden Stabiliteit, veiligheid, overschrijdingsfrequentie, Medemblik		18. Distributie systeem	
19. Classificatie	20. Classificatie deze pagina	21. Aant. blz. 17 (10)	22 Prijs

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Randvoorwaarden en uitgangspunten	2
	2.1 Grondparameters	2
	2.2 Geometrie dijk	2
	2.3 Minimaal benodigde kruinhoogte	3
	2.4 Schadefactor	3
	2.5 Verkeersbelasting	4
3	Stabiliteitsberekeningen	5
	3.1 Selectie berekende profielen	5
	3.2 Stabiliteit huidige situatie	5
	3.3 Verbeteringsmogelijkheden	6
	3.4 Stabiliteit verbeterde situatie	7
4	Conclusies	8
Consensus		
	overwegingen met betrekking tot kruinverlaging	9
BIJLAGEN		
	Bijlage 1	los bijg.
FIGUREN		
	Figuren 1 t/m 23	los bijg.

BIBLIOTHEEK
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Van der Burghweg
Postbus 5044, 2600 GA Delft
Tel. 015 - 699111

1 Inleiding

In opdracht van het Hoogheemraadschap Noordhollands Noorderkwartier is door Grondmechanica Delft in juni 1990 een geotechnisch onderzoek uitgevoerd naar de stabiliteit van de waterkering recreatiestrand Medemblik (rapportnr CO-314050/41). Uit dit onderzoek bleek o.a. dat de stabiliteit van het dijkgedeelte bij het Nesbos tussen dijkpaal 78+150 en 82+150 onvoldoende is (dijkvaklengte ca 860 m). Door het verflauwen van het binnentalud naar een helling 1:2.5 kan de stabiliteit voldoende worden verbeterd. Dit heeft een extra ruimtebeslag tot gevolg. Gezien de beperkt beschikbare ruimte binnendijs (dijksloot en woningen in teen) zal het extra ruimtebeslag buitendijs gevonden moeten worden. Dit heeft aanzienlijke kosten tot gevolg (omleggen weg op kruin dijk en fietspad buitendijk). Omdat het onderzoek van Grondmechanica Delft niet specifiek op dit dijkgedeelte gericht was, is op verzoek van Rijkswaterstaat Directie Noord Holland (als subsidiënt) door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde een nader onderzoek gedaan naar de stabiliteit van het betreffende dijkvak. Gezien de geringe beschikbare tijd voor dit onderzoek is uitgegaan van de randvoorwaarden/gegevens zoals deze door H.H.S. Noordhollands Noorderkwartier, Directie Noord Holland en Grondmechanica Delft zijn gegeven.

2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In onderstaande hoofdstuk worden de door de Directie Noord Holland en H.H.S. Noordhollands Noorderkwartier gegeven randvoorwaarden genoemd (en nader beschouwd) en wordt nader ingegaan op enkele uitgangspunten die voor de verdere berekeningen van belang zijn.

De volgende randvoorwaarden zijn gegeven:

- verbredingen landinwaarts zijn niet toegestaan
- minimale kruinbreedte 9,00 m
- minimaal benodigde kruinhoogte NAP +3,00 m (i.v.m. invloed voorland)
- aanwezige kruinhoogte ca NAP +4.10 m
- MHW IJsselmeer NAP +1,25 m
- minimale veiligheidscoëfficiënt stabiliteit binnentalud zonder neerslag 1,17 en met neerslag 1,09
- geen verkeersbelasting
- geen lengte-effect
- hoogte freatische lijn NAP +1,00 m (geen neerslag) of NAP +1.50 m (wel neerslag)
- stijghoogte grondwater pleistocene zandondergrond NAP -2,30 m
- stijghoogte grondwater zandtussenlagen NAP -2.20 m.

2.1 Grondparameters

Voor de grondparameters is uitgegaan van de rekenwaarden zoals aangegeven in rapport Grondmechanica Delft en het geotechnisch lengteprofiel toegeleverd door H.H.S. Noordhollands Noorderkwartier.

De voor de stabiliteitsberekening gehanteerde parameters ϕ van de grondsoorten, waarvan voldoende meetwaarden beschikbaar zijn om karakteristieke waarden te bepalen, zijn gedeeld door een modelfactor 1,09 en niet door 1,1 zoals in de leidraad is aangegeven. Wellicht is een verwisseling met de gehanteerde schadefactor opgetreden. De invloed op het eindresultaat bedraagt ca. 0,01 te onveilig. Voor de c-waarden is de juiste modelfactor van 1,25 aangehouden.

2.2 Geometrie dijk

Door Hoogheemraadschap Noordhollands Noorderkwartier zijn de dwarsprofielen van de bestaande dijk toegeleverd. Gegevens over de afmetingen van de dijksloot waren niet aanwezig. De dijkslootafmetingen zijn daarom afgeleid uit een onderzoek in het kader van het systematisch kadeonderzoek. Uit dit onderzoek zijn ook gegevens met betrekking tot de hoogte en lengte van het voorland afgeleid.

2.3 Minimaal benodigde kruinhoogte

Uit zeer globale berekeningen volgens de methode van Bretschneider (leidraad deel 2) blijkt dat bij een MHW van NAP +1,25 m, een hoogte van het voorland van NAP -0,45 m, een significante golfhoogte hoort van maximaal 0.80 m. Volgens de 2%-golfoploop-formule ($z = 8 \times H_s \times \tan \alpha$) bij een helling van het buitentalud van 1:3.7 wordt $z = 1.75$ m. De kruinhoogte wordt dan $1,25 + 1,75 = 3,00$ m +NAP. Overhoogte ter compensatie van klink en zetting hoeft niet in rekening te worden gebracht omdat het gaat om een bestaande geconsolideerde dijk.

In deze berekeningen is de relatieve zeespiegelrijzing buiten beschouwing gebleven.

2.4 Schadefactor

In de schadefactor worden drie volgende deelaspecten verdisconteerd: (a) de overschrijdingsfrequentie van het ontwerp-peil, (b) de gevolgen van grondmechanische instabiliteit en (c) de lengte van de waterkeringen rond de dijkkring.

ad a bij een overschrijdingsfrequentie van 1/10.000 wordt een factor gehanteerd van 1.09.

ad b vanwege de korte duur van het optreden van M.H.W. en de verwachte geringe invloed van het MHW op de grondwaterstand in het dijklichaam is het zeer onwaarschijnlijk dat de stabiliteit van de waterkering wordt beïnvloed door het M.H.W.. Er wordt derhalve vanuit gegaan dat het M.H.W. niet de oorzaak is van bedreiging van de stabiliteit.

De bedreiging van de stabiliteit wordt derhalve door andere zaken veroorzaakt, zoals bijvoorbeeld een constant hoge grondwaterstand in het dijklichaam en regenval. Derhalve is de kans dat een instabiliteit samenvalt met een hoogwater gering; derhalve wordt een factor gehanteerd van 1,00.

ad c Volgens opgave van G.D. is deze waarde niet meegenomen in de stabiliteitsfactor.

In de factor wordt dat deel van de waterkeringen meegerekend dat gevoelig is voor stabiliteit zowel door regelmatig optredende oorzaken zoals regen als door zeldzaam optredende oorzaken zoals hoogwater.

Bij een voor stabiliteit gevoelige lengte van 10 km. is de factor 1,00 en bij een lengte van 50 km. 1,045 en bij een lengte van 120 km. 1,07.

Wanneer aangenomen wordt dat de voor stabiliteit gevoelige lengte 10 km. of minder bedraagt is de vereiste schadefactor:
 $\gamma(n) = 1,09 * 1,00 * 1,00 = 1,09.$

Wanneer aangenomen wordt dat de voor stabiliteit gevoelige lengte 50 km. bedraagt is de vereiste schadefactor:
 $\gamma(n) = 1,09 * 1,00 * 1,045 = 1,14.$

Gezien de lengte van de dijkkring is deze laatste waarde van 1,14 de meest gereede schadefactor om te hanteren.

2.5 Verkeersbelasting

In de berekeningen is eveneens geen rekening gehouden met verkeersbelasting. Ten opzichte van de gebruikelijke berekeningswijze (met verkeersbelasting) zal een verschuiving van de veiligheid optreden in ongunstige zin. Het verschil uitgedrukt in de stabiliteitscoefficient bedraagt ca. 0,04.

Wanneer de invloed van de verkeersbelasting in deze fase wordt medeverdisconteerd komt men globaal op een toets van 1,17 voor de stabiliteitscoefficient.

Overigens is de eerder vereiste toets van 1,17 gebaseerd op andere en onjuiste aannamen.

3 Stabiliteitsberekeningen

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de selectie van de berekende profielen, de huidige stabiliteit van de dijk, eventuele verbeteringsmogelijkheden en de stabiliteit van de verbeterde dijk behandeld

3.1 Selectie berekende profielen

Uit het geotechnisch lengteprofiel zijn 4 grondprofielen te onderscheiden. Deze 4 profielen staan in bijlage 1 geschematiseerd weergegeven. Per profiel zijn de bijbehorende maatgevende dwarsprofielen gezocht, waarbij gekeken is naar de breedte van het achterland (tussen teen dijk en dijksloot) en naar de vorm van het binnentalud. Dit leidde tot de volgende profielen

grondprofiel	maatgevende dwp	maatgevend voor dwp	dijk lengte
1	78.150	78.150	ca 50 m
2	79.000	79.000 79.050	ca 110 m
3	80.100	79.150; 80.00; 80.100	ca 200 m
3	81.000	80.150 79.100; 80.050; 81.000;	ca 200 m
4	81.050	81.050 81.050; 81.100; 81.150;	ca 300 m
		82.000 t/m 83.000	

In het totaal is de 860 m lange dijk dus in 5 maatgevende profielen te onderscheiden.

3.2 Stabiliteit huidige situatie

Met het computerprogramma MSTAB 3.2 zijn volgens de methode Bishop stabiliteitsberekeningen uitgevoerd. Uit deze berekeningen blijkt dat de stabiliteit van de dijk in de huidige situatie als volgt is:

tabel 1 :stabiliteit huidige situatie

grondprofiel-nummer	dwarsprofiel-nummer	schadefactor	
		geen neerslag	wel neerslag
1	78+150	0.94 (figuur1)	0.87 (figuur2)
2	79+000	1.17 (figuur3)	1.17 (figuur4)
3	80+100	1.05 (figuur5)	1.04 (figuur6)
3	81+000	1.04 (figuur7)	1.03 (figuur8)
4	81+050	0.95 (figuur9)	0.92 (figuur10)

Uit tabel 1 blijkt dat met profiel 1 en 4 een schadefactor kleiner dan 1.0 hebben; profiel 3 heeft, voor zowel de situatie waarbij de dijksloot tegen de teen van de dijk aanligt als de situatie dat er achterland aanwezig is, een schadefactor groter dan 1,0 (ca 1.04) maar voldoet niet aan de norm van

1.17. Profiel 2 heeft in de huidige situatie een schadefactor van 1.17 en voldoet dus net aan de norm.

Profielen 1, 3 en 4 voldoen dus niet aan de norm en moeten verbeterd worden.

3.3 Verbeteringsmogelijkheden

Uit paragraaf 3.1 blijkt dat het noodzakelijk is de dijk over een afstand van ca 750 m te verbeteren om te kunnen voldoen aan de minimale norm van 1.17.

De volgende verbeteringsmogelijkheden zijn beschouwd:

- a binnendijkse verzwaring
- b binnentalud verflauwen
- c kruin dijk verlagen
- d bodem van de dijksloot verzwaren
- e lichte materialen onder fundering op kruin dijk
- f damwandscherm in binnentalud.

ad a Omdat als randvoorwaarde gegeven is dat de dijksloot niet omgegraven mag worden en omdat in de teen van dijk diverse dijkshuisjes staan, is een binnendijkse verzwaring niet acceptabel

ad b een flauwer binnentalud heeft extra ruimtebeslag tot gevolg. Omdat binnendijks geen ruimte aanwezig is (zie ad a) zal het extra ruimtebeslag buitendijks gevonden moeten worden. Dit is conform het voorstel van H.H.S. Noordhollands Noorderkwartier. Gezien de beperkte tijd en omdat voor deze situatie al berekeningen zijn uitgevoerd door het Hoogheemraadschap, zijn door de DWW hiervoor geen berekeningen uitgevoerd.

ad c Omdat blijkt dat de kruin van de dijk ca 1,00 m hoger is dan noodzakelijk kan gedacht worden aan het afgraven van de dijk tot NAP +3,00 m in combinatie met een flauwer binnentalud. Dit kan dan binnen de aanwezige ruimte uitgevoerd worden.

ad d Door het uitbaggeren van de dijksloot en vervolgens aanvullen met een stabiel materiaal zoals zand tot het minimaal benodigde doorstroomprofiel, kan een steundruk voor de dijk opgebouwd worden.

ad e Door de zware fundering onder de weg te vervangen door bijvoorbeeld schuimbeton wordt de aandrijvende kracht (het eigen gewicht van de dijk) verminderd. Omdat in een dijk geen grote ontgravingen mogen plaatsvinden, kan het lichte materiaal in een maximale laagdikte van 1,00 m worden aangebracht.

ad f tenslotte kan de stabiliteit verbeterd worden door het plaatsen van een damwandscherm in de teen van dijk. Hierdoor kunnen zich alleen diepe glijcirkels ontwikkelen die

een hogere schadefactor hebben. Uit oogpunt van beheer en onderhoud is dit een minder gewenste oplossing en is daarom niet nader beschouwd.

3.4 Stabiliteit verbeterde situatie

In voorgaande paragraaf is gesteld dat door de DWW alleen de opties kruin verlagen met een flauwer talud en slootverzwaring al dan niet in combinatie met een lichte fundering onder de dijkweg heeft beschouwd.

Uit stabiliteitsberekeningen blijkt dat de stabiliteit van de dijk bij deze twee opties als volgt wordt:

tabel 2 kruin verlagen met talud 1:2.5

grondprofiel-nummer	dwarsprofiel-nummer	schadefactor	
		geen neerslag	wel neerslag
1	78+150	1.22 (figuur11)	1.17 (figuur12)
3	80+100	1.38 (figuur13)	1.38 (figuur14)
3	81+000	1.51 (figuur15)	1.50 (figuur16)
4	81+050	1.27 (figuur17)	1.22 (figuur18)

tabel 3 slootbodem verzwaren met ca 1.00 m zand

grondprofiel-nummer	dwarsprofiel-nummer	schadefactor	
		geen neerslag	wel neerslag
1	78+150	0.98 (figuur19)	niet berekend
3	80+100	1.07 (figuur20)	1.08 (figuur21)*
3	81+000	1.19 (figuur22)	niet berekend
4	81+050	0.97 (figuur23)	< 1.00 *

* berekend met lichte fundering in de weg.

Uit tabel 2 blijkt dat in alle gevallen de stabiliteit van dijk door het afgraven van de kruin tot NAP +3.00 m en het verflauwen van het talud tot 1:2.5 de schadefactor ≥ 1.17 wordt.

Uit tabel 3 blijkt dat alleen voor grondprofiel 3 in de situatie dat de dijksloot in de teen van de dijk ligt een voldoende hoge schadefactor bereikt wordt door het verzwaren van de bodem van de dijksloot.

4 Conclusies

Het alternatief van de verlaagde waterkering met aangepast binnentalud is in alle gevallen stabiel.

Het plan van Hoogheemraadschap Noordhollands Noorderkwartier voldoet eveneens in dezelfde mate aan de grondmechanische stabiliteit (hierbij is uitgegaan van de berekeningen uitgevoerd door het H.H.S., door de DWW zijn deze berekeningen niet gecontroleerd)

Andere oplossingen zijn niet op korte termijn haalbaar.

De afweging van de belangen zal door de regionale directie dienen te geschieden.

CONSENSUS

overwegingen met betrekking tot kruinverlaging

Het onderhavige advies is gemaakt op basis van randvoorwaarden (MHW's en gebiedsfrequenties) waarvan wordt aangenomen dat deze gelden voor een planperiode van 50 jaar (met name ten aanzien van de te hanteren zeespiegelrijzing).

Op grond van deze randvoorwaarden is met betrekking tot de veiligheid t.a.v. overloop en overslag in de huidige situatie overdimensionering aanwezig en met betrekking tot de stabiliteit sprake van onderdimensionering.

In het voorstel van H.H.S. wordt door buitendijkse verzwaring de overdimensionering met betrekking tot de hoogte gehandhaafd, terwijl deze voor wat betreft de stabiliteit op het juiste niveau wordt gebracht.

In het alternatief kruin verlagen wordt onder inlevering van de extra veiligheid, evenwicht gebracht in beide veiligheidsaspecten.

N.B. In het onderhavige geval wordt de stabiliteit nauwelijks beïnvloed door het MHW, terwijl de benodigde dijkhoogte t.a.v. het overloop- en overslagcriterium rechtstreeks door het MHW wordt beïnvloed. De hoogte van de dijk is deshalve in aanzienlijke mate een maat voor de totale veiligheid.

Het is aan partijen (opdrachtgever H.H.S. Noordhollands Noorderkwartier en subsidiënt Rijkswaterstaat) om zich te bezinnen op de waarde van deze extra veiligheid (en uiteraard wie haar betaald)

Met betrekking tot deze discussie nog het volgende opgemerkt:

- a In waterkeringskringen is het bijzonder ongebruikelijk om een waterkering te verlagen. Deze handelwijze, waarbij een aanwezige overdimensionering, die over grote lengten aanwezig is, wordt gehandhaafd is niet ongegrond. Vaak zal over een groot deel van de dijkring globaal dezelfde overdimensionering aanwezig zijn. Wanneer deze overdimensionering over een gering deel wordt verwijderd, zal de overige overdimensionering voornamelijk onrendabel geworden zijn.
- b Overdimensionering kan door veranderen van omgevingsfactoren (bijvoorbeeld voorland) veranderingen ondergaan, waarbij overdimensionering kan worden geneutraliseerd. Lange termijn denken is met betrekking tot beheer daarom logisch.

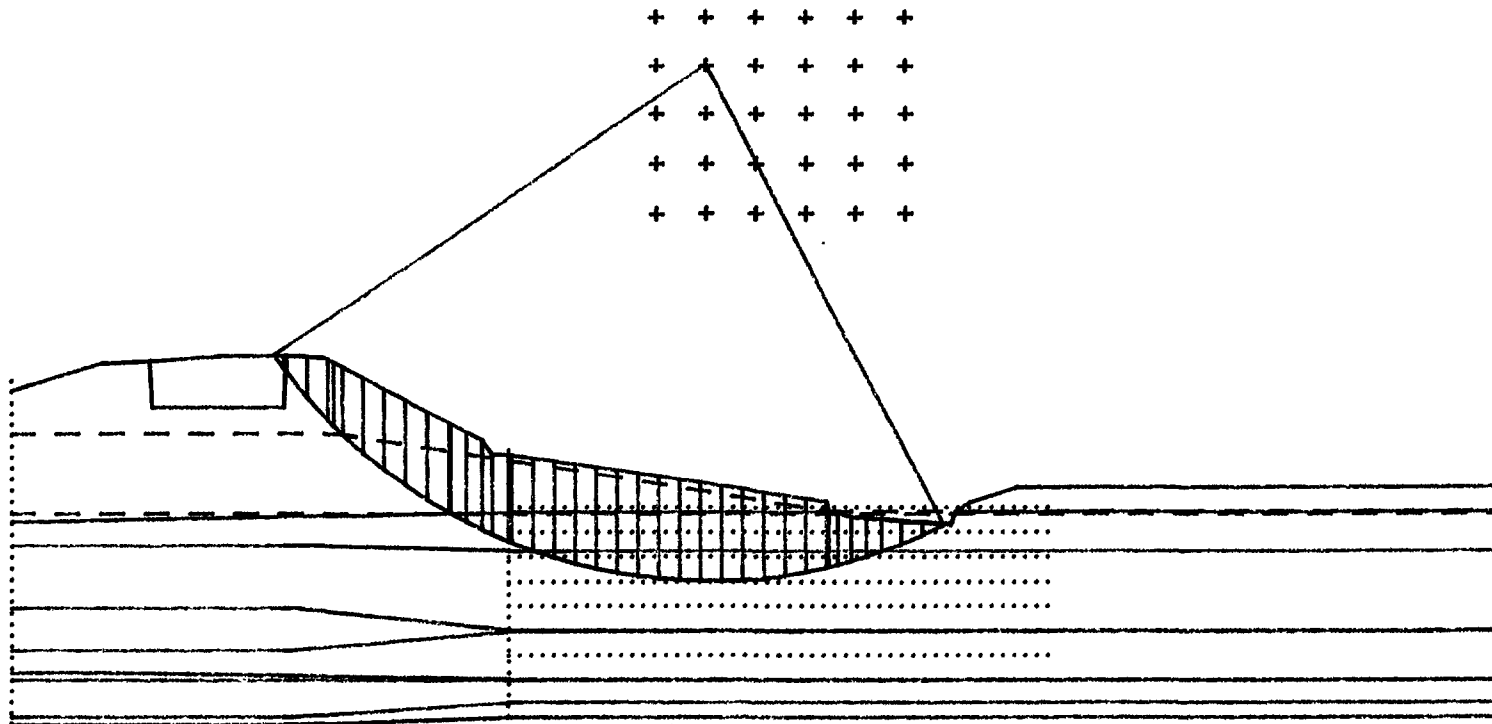
*vraag is
dit inderdaad
zo voor Medemblik
volgens NH:nee!*

c Tevens kan verwacht worden dat in de toekomst de eis van veiligheid tegen inundatie (vergeleken met de huidige fysieke veiligheid) in een hoog-ontwikkeld land als Nederland zeker niet lager zal worden.

Voorgaande overwegingen pleiten ervoor zwaarwegende redenen in acht te nemen alvorens overdimensionering teniet wordt gedaan.

Dit laat (het zij nogmaals gezegd) de vraag open wie, gezien de gegarandeerde veiligheid voor de huidige planperiode, deze extra veiligheid betaald zeker nu er sprake is van versterkingswerk.

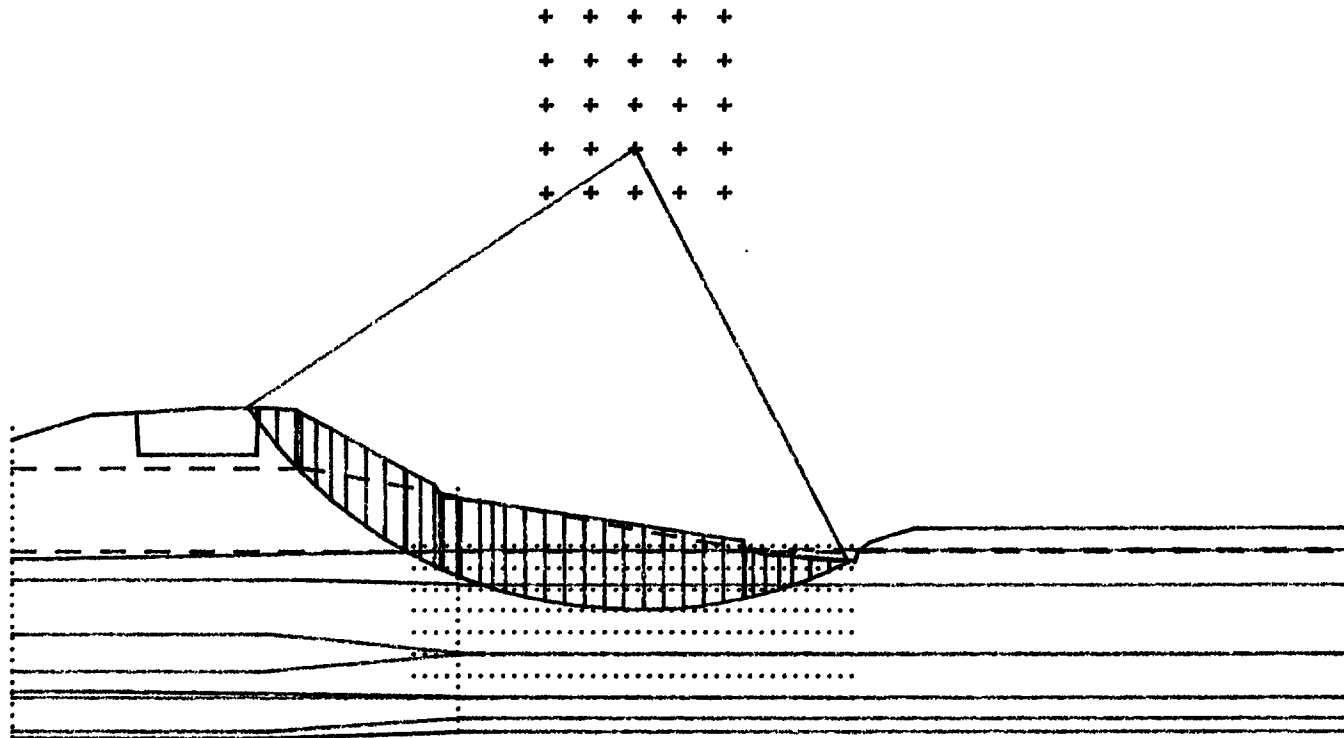
M A A T G E V E N D E C I R K E L : Methode Bishop



10 m

RWS D. W. W.	medemblik dwp 78150 grondpr 1		
LIC. 0051 COP. 1	huidige situatie zonder neerslag		
GD MSTAB [3.2N]	Xm = 48.00 m	Straal = 21.00 m	1
File : P78150A	Ym = 16.00 m	Fmin = 0.941	

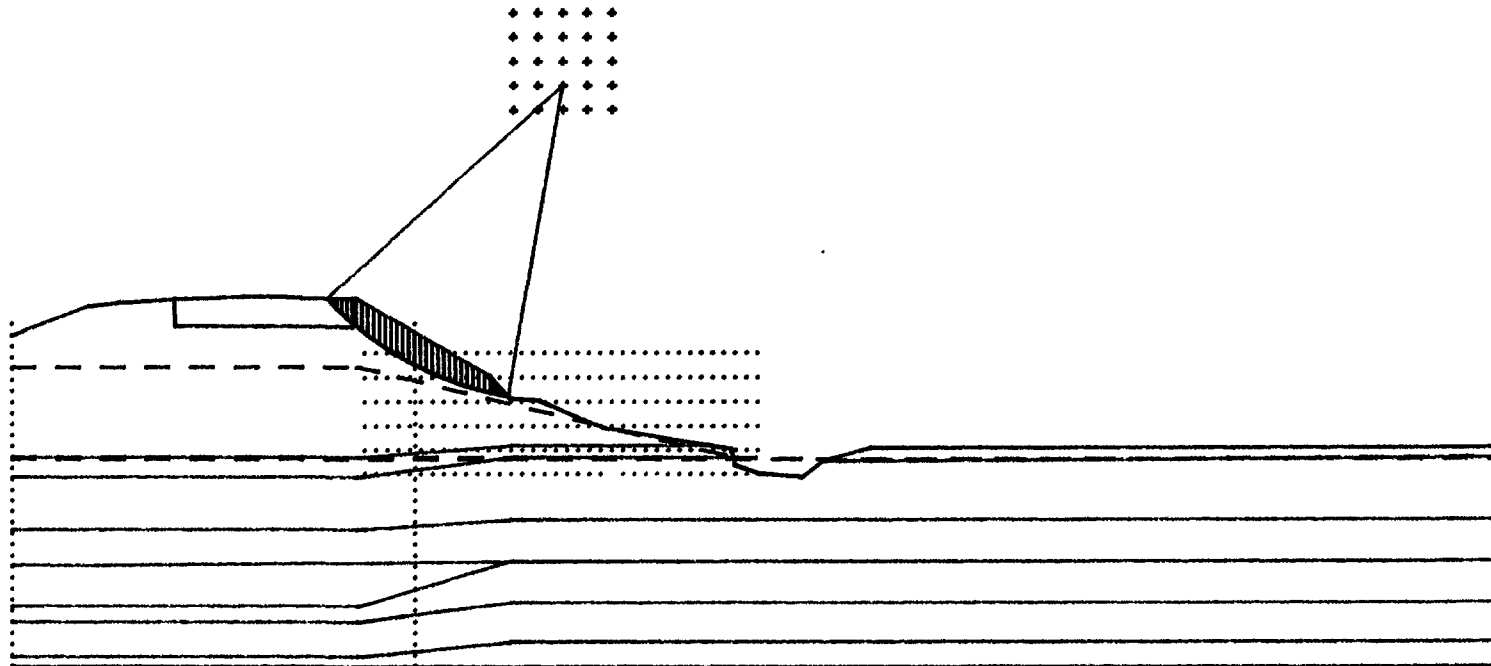
M A A T G E V E N D E C I R K E L : Methode Bishop



10 m

<p>RWS D. W. W. LIC. 0051 COP. 1</p>	<p>medemblik dwp 78150 grondpr 1 huidige situatie met neerslag</p>		
<p>GD MSTAB [3.2N] File : P78150A</p>	<p>X_m = 48.00 m Y_m = 16.00 m</p>	<p>Straal = 21.00 m F_{min} = 0.868</p>	<p>2</p>

M A A T G E V E N D E C I R K E L : Methode Bishop



XXXXXXXX 10 m

RWS D. W. W.

LIC. 0051 COP. 1

GD MSTAB [3.2N]

File : P790008

medemblik pr 79.000 grondpr. 2

huidige situatie met neerslag

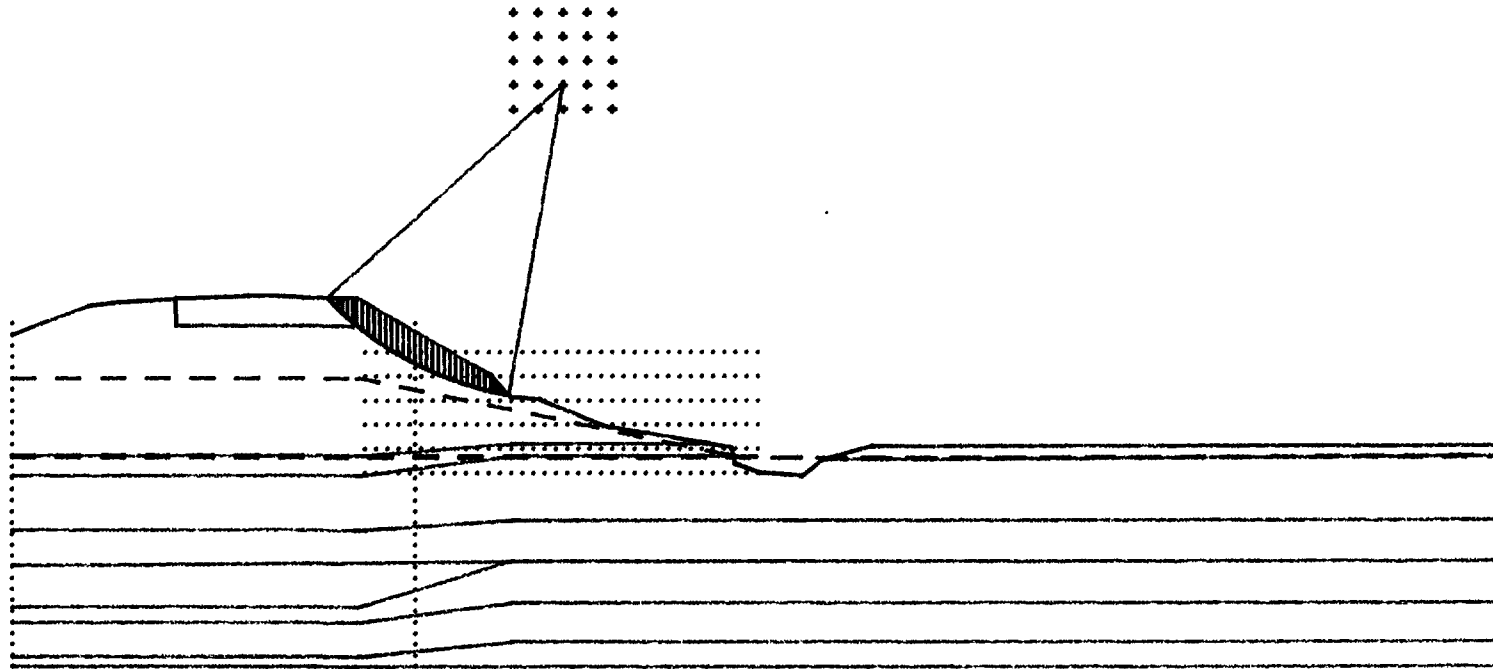
$X_m = 42.00 \text{ m}$

$Y_m = 13.00 \text{ m}$

Straal = 12.90 m

$F_{min} = 1.173$

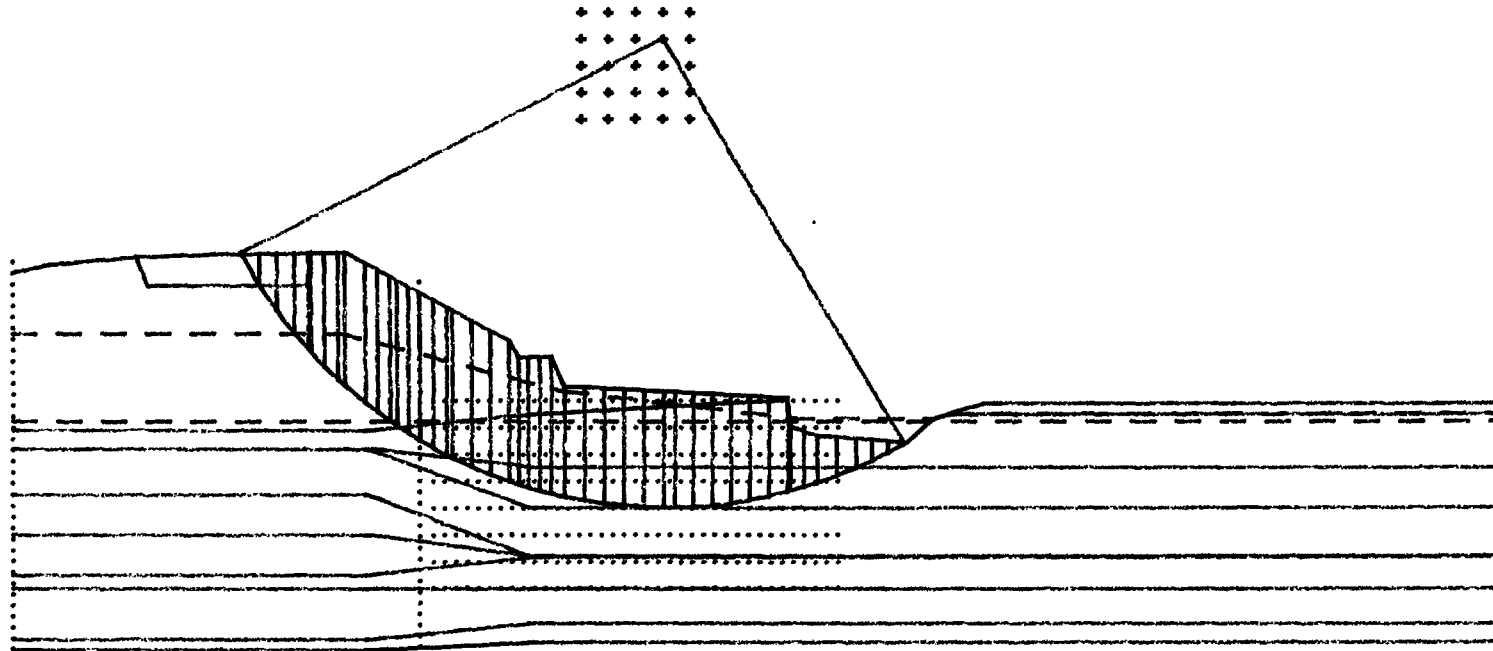
M A A T G E V E N D E C I R K E L : Methode Bishop



10 m

RWS D.W.W.	medemblik pr 79.000 grondpr. 2		
LIC. 0051 COP.1	huidige situatie zonder neerslag		
GD MSTAB [3.2N]	Xm = 42.00 m	Straal = 12.90 m	4
File : P79000A	Ym = 13.00 m	Fmin = 1.173	

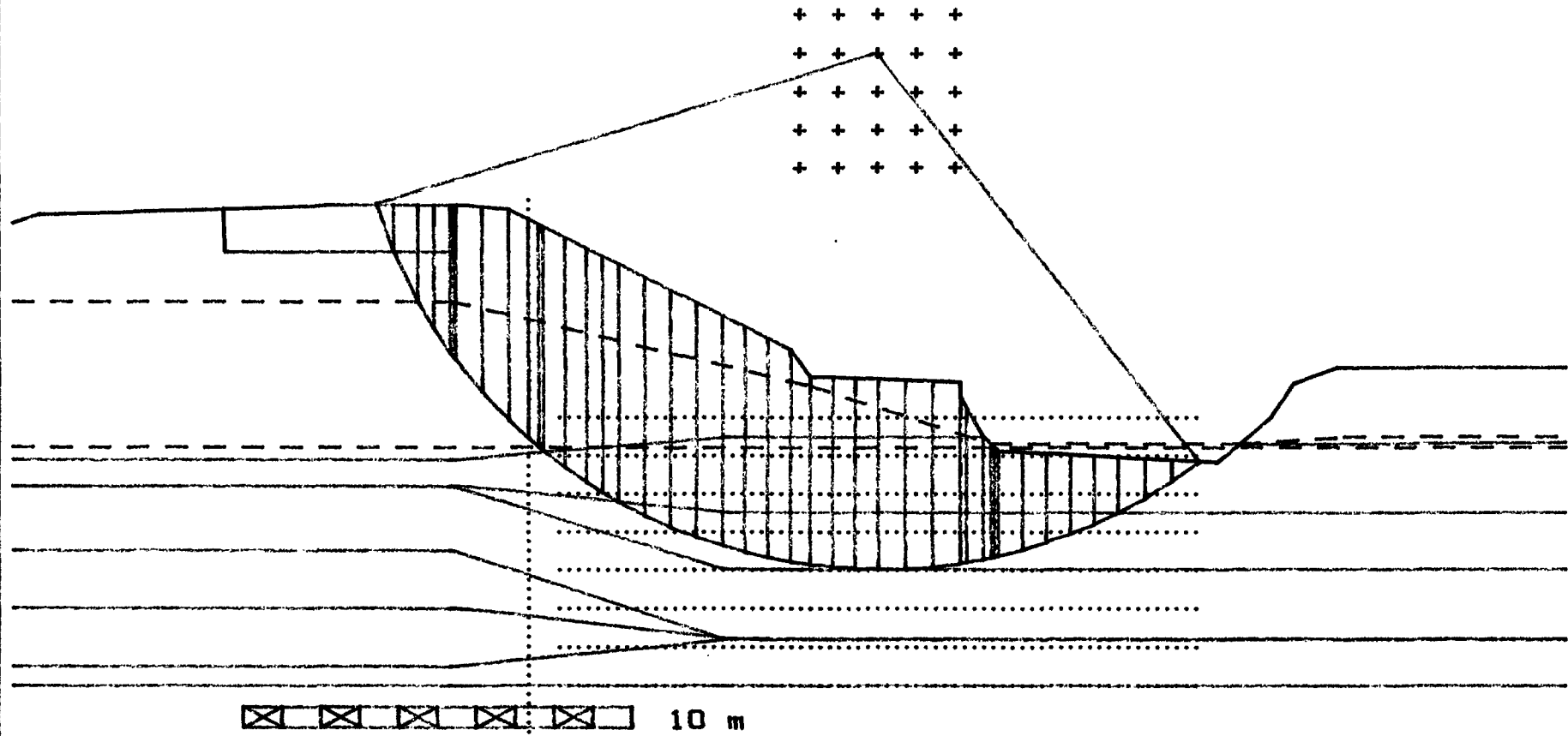
M A A T G E V E N D E C I R K E L : Methode Bishop



XXXXXXXX 10 m

RWS D. W. W.	medemblik dwp 80100 grondpr 3		
LIC. 0051 COP. 1	huidige situatie geen neerslag		
GD MSTAB [3.2N]	Xm = 49.00 m	Straal = 17.50 m	5
File : P80100A	Ym = 12.00 m	Fmin = 1.047	

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.

LIC. 0051 COP. 1

GD MSTAB [3.2N]

File : P81000B

medemblik dwp 81000 grondpr 3

huidige situatie wel neerslag

$X_m = 43.00 \text{ m}$

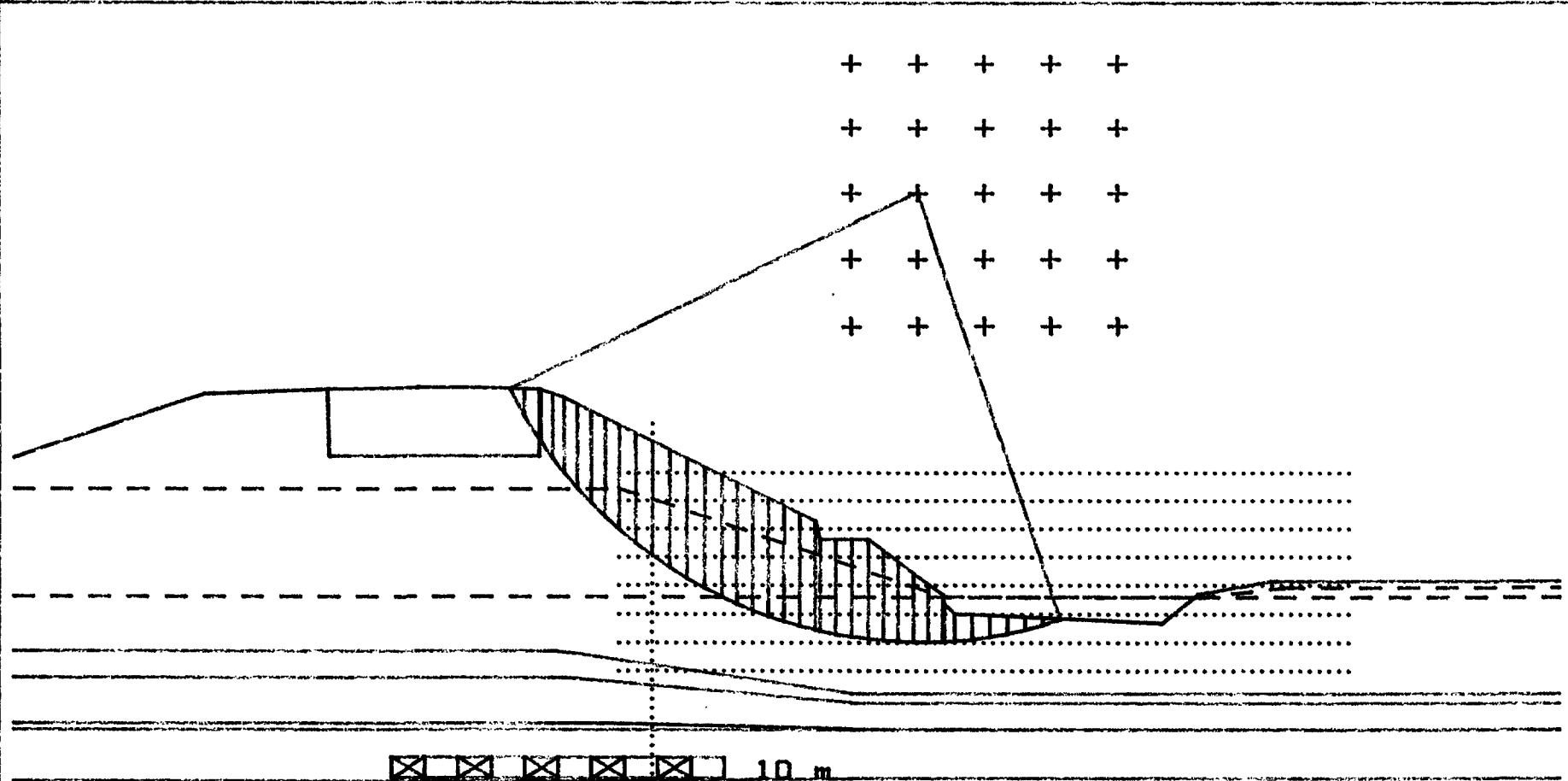
$Y_m = 8.00 \text{ m}$

Straal = 13.50 m

$F_{min} = 1.034$

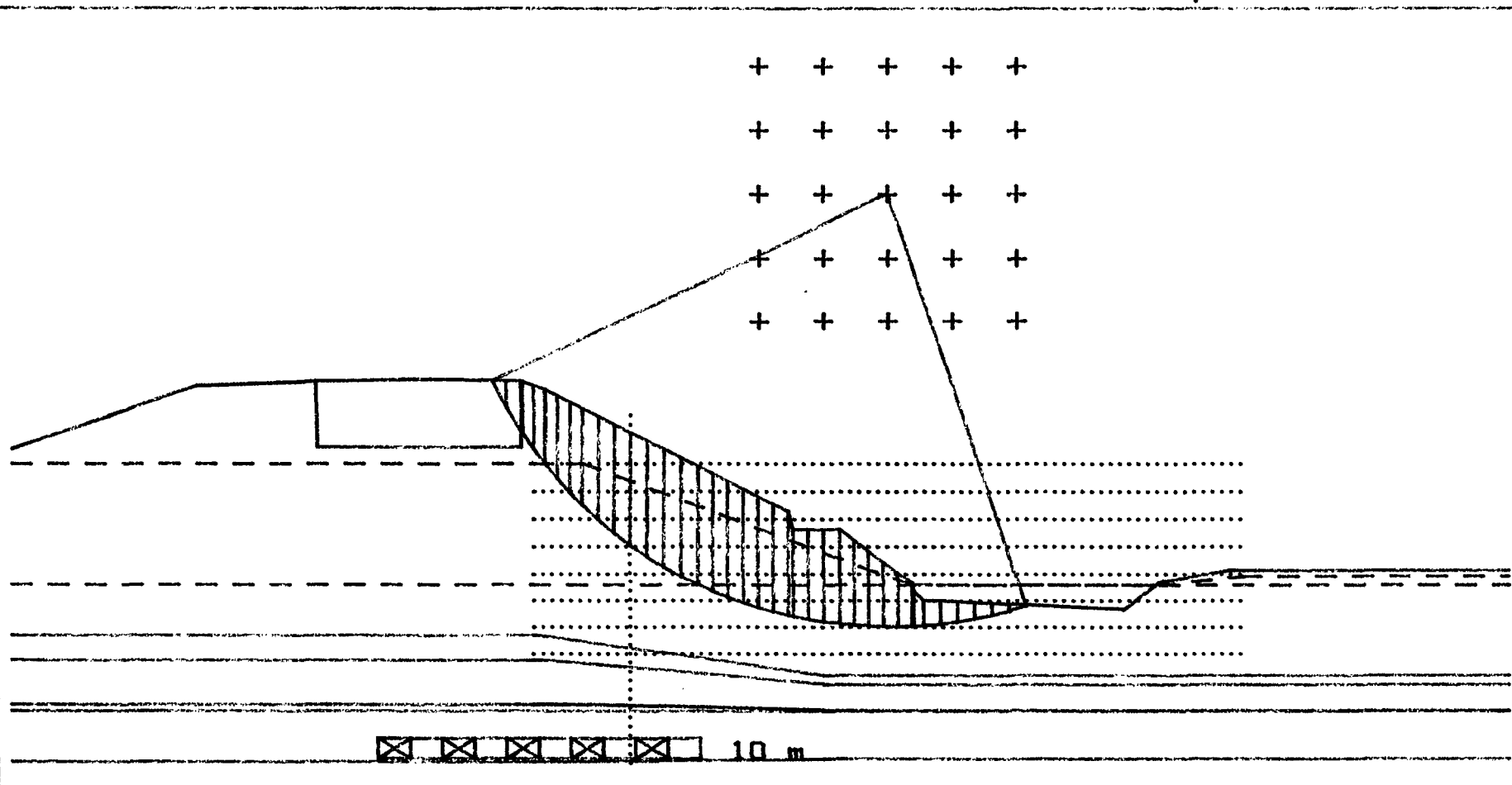
8

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W. LIC. 0051 COP.1	medemblik dwp 81.050 grondprof 4 huidige situatie geen neerslag		
GD MSTAB [3.2N] File : P81050A	Xm = 39.00 m Ym = 10.00 m	Straal = 13.64 m Fmin = 0.945	9

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.
 LIC. 0051 COP. 1
 GD MSTAB [3.2N]
 File : P81050B

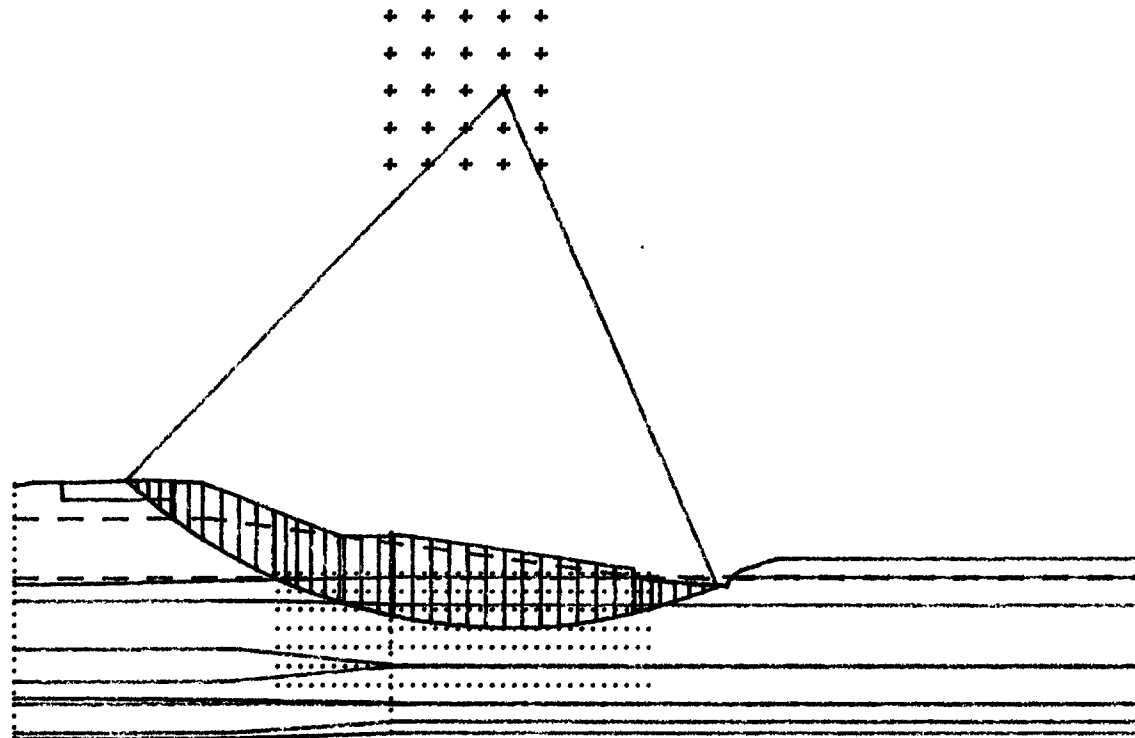
medemblik dwp 81.050 grondprof 4
 huidige situatie wel neerslag

$X_m = 39.00 \text{ m}$
 $Y_m = 10.00 \text{ m}$

Stroal = 13.64 m
 $F_{min} = 0.915$

10

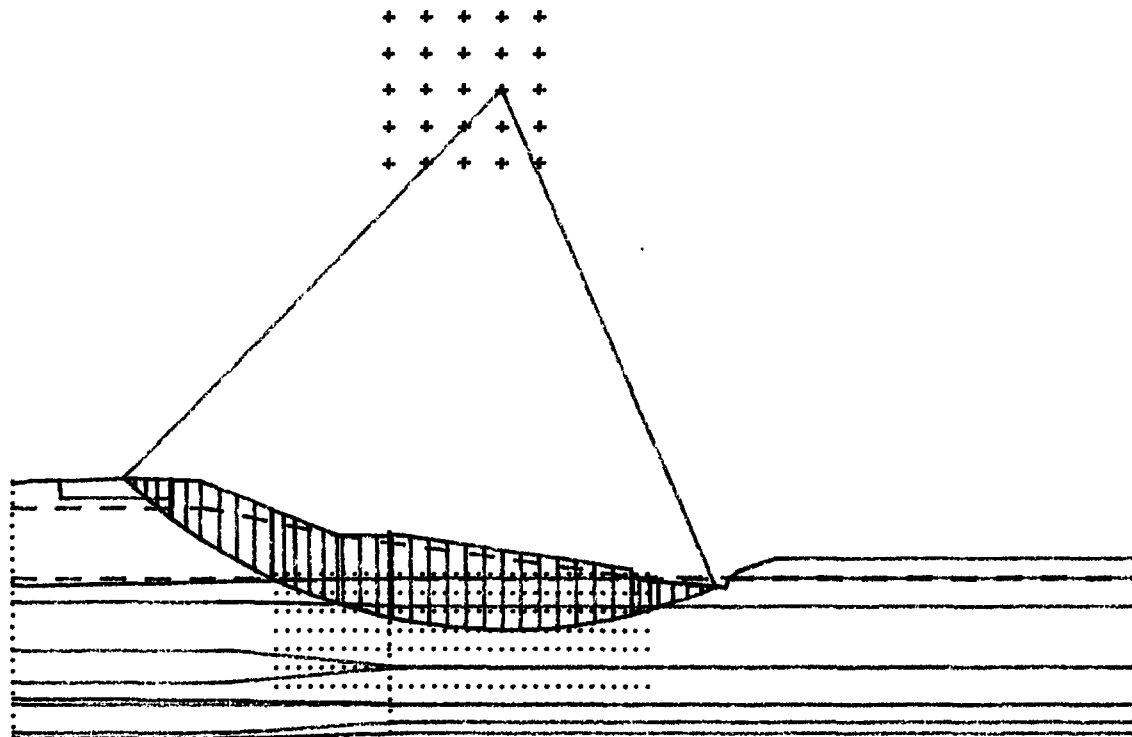
M A A T G E V E N D E C I R K E L : Methode Bishop



10 m

RWS D. W. W. LIC. 0051 COP. 1	medemblik dwp 78150 grondpr 1 nieuw kruin +3.00 binnentalud 1:2.5		
GD MSTAB [3.2N] File : P78150C	X _m = 46.00 m Y _m = 24.00 m	Straal = 29.00 m F _{min} = 1.215	

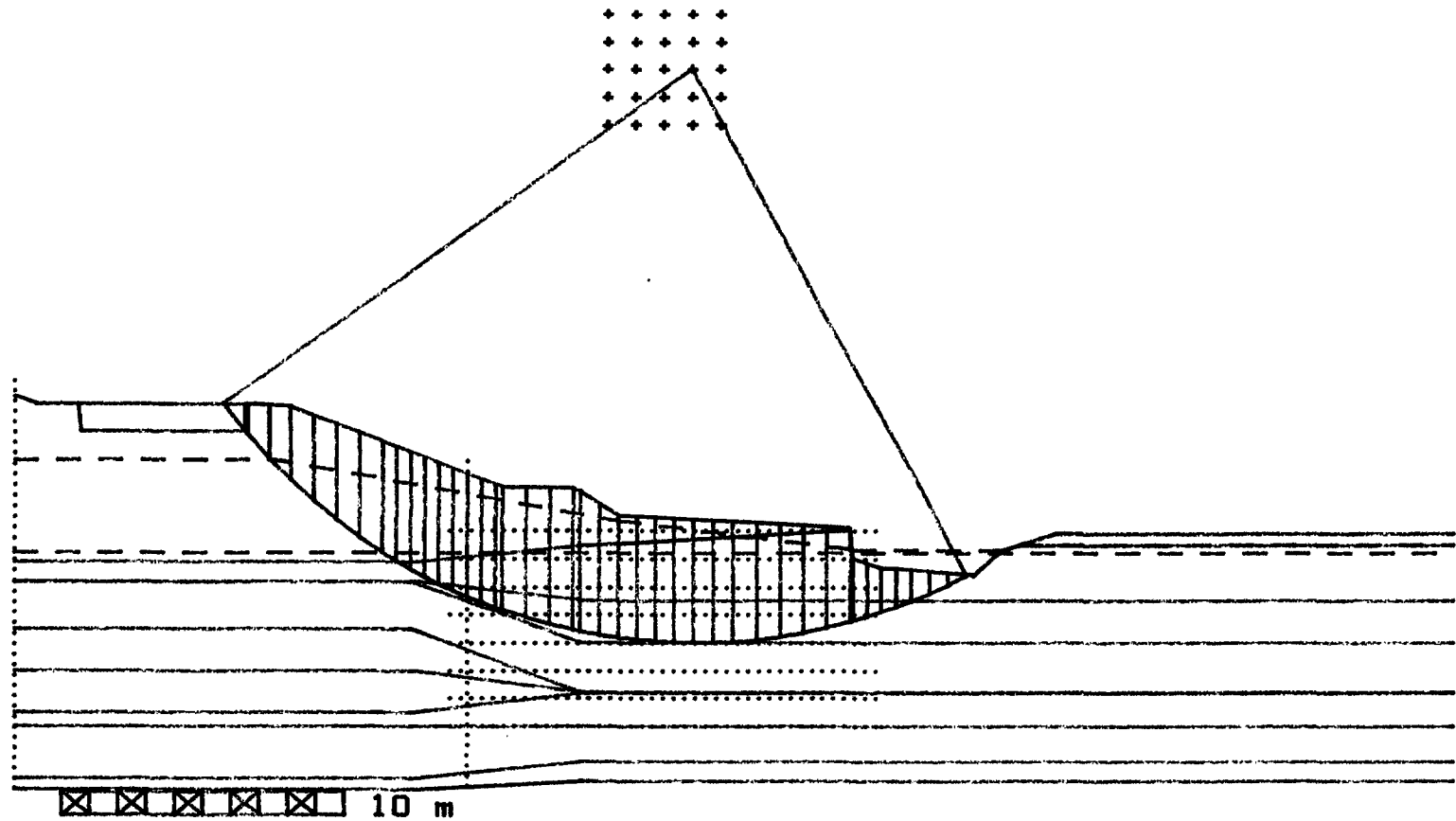
MAATGEVENDE CIRKEL : Methode Bishop



10 m

<p>RWS D.W.W. LIC. 0051 COP.1</p>	<p>medemblik dwp 78150 grondpr 1 neerslag nieuw kruin +3.00 binnentalud 1:2.5</p>		
<p>GD MSTAB [3.2N] File : P78150D</p>	<p>Xm = 46.00 m Ym = 24.00 m</p>	<p>Straal = 29.00 m Fmin = 1.170</p>	<p>12</p>

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D.W.W.

LIC. 0051 COP.1

GD MSTAB [3.2N]

File : P80100C

medemblik dwp 80100 grondpr 3 geen neers

nieuw kruin +3.00 talud 1:2.5

$X_m = 48.00 \text{ m}$

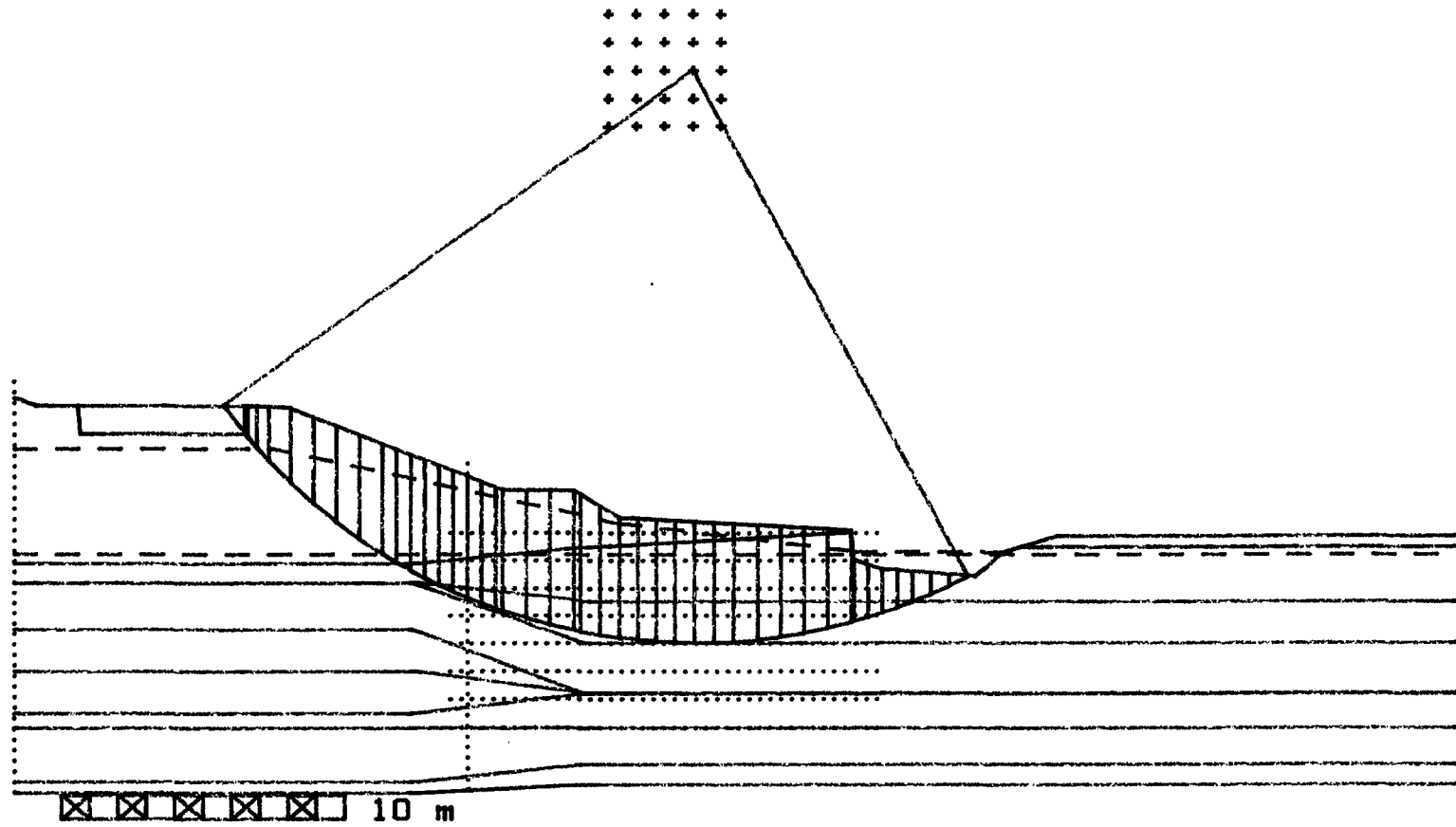
$Y_m = 15.00 \text{ m}$

Straal = 20.50 m

Fmin = 1.381

13

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D.W.W.

LIC. 0051 COP.1

GD MSTAB [3.2N]

File : P801000

medemblik dwp 80100 grondpr 3 wel neersl

nieuw kruin +3.00 talud 1:2.5

$X_m = 48.00 \text{ m}$

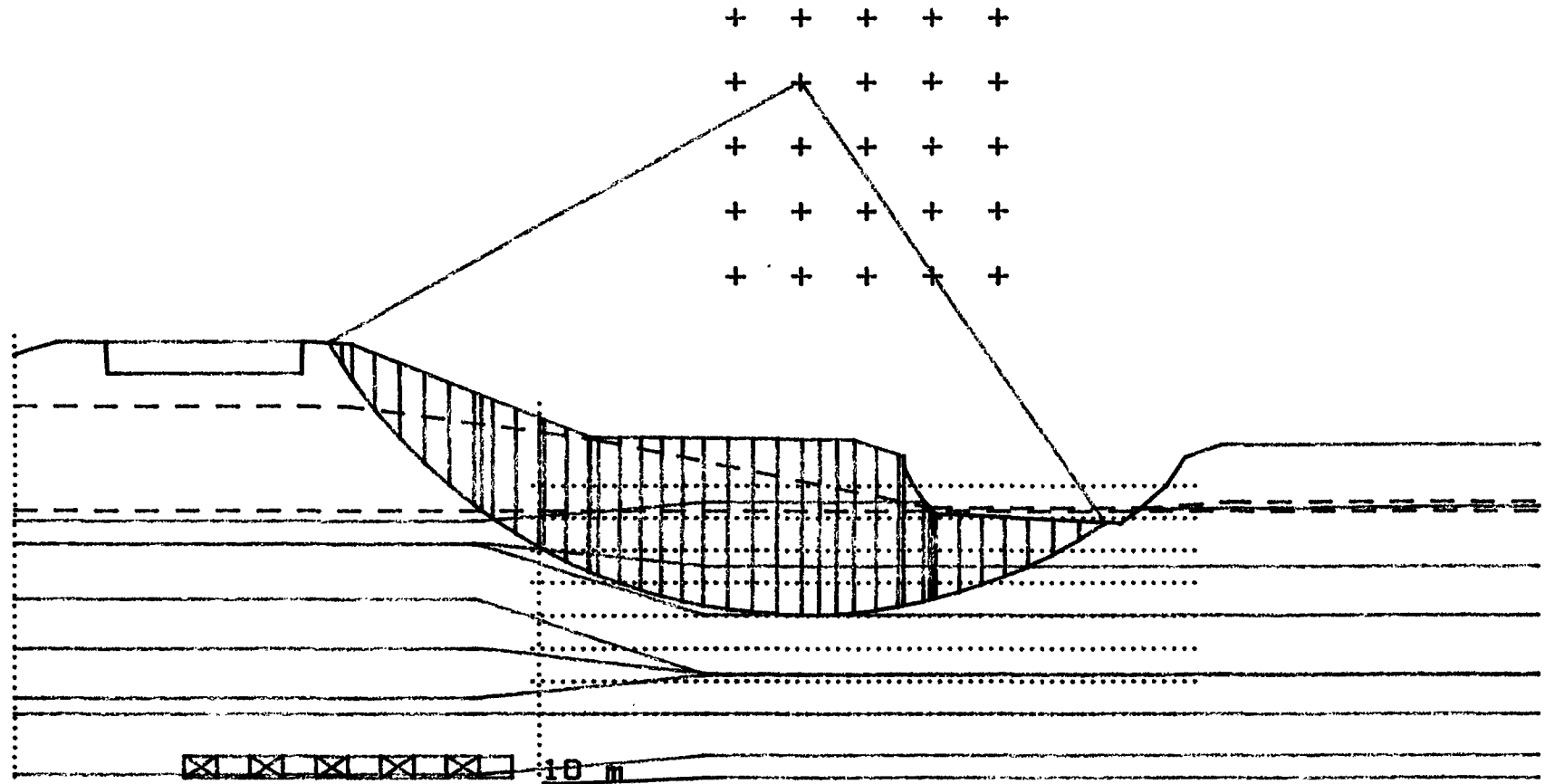
$Y_m = 15.00 \text{ m}$

Straal = 20.50 m

$F_{min} = 1.377$

14

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.

LIC. 0051 COP.1

GD MSTAB [3.2N]

File : P81000C

medemblik dwp 81000 grondpr 3

nieuw kruin +3.00 talud 1:2.5 geen neers

Xm = 42.00 m

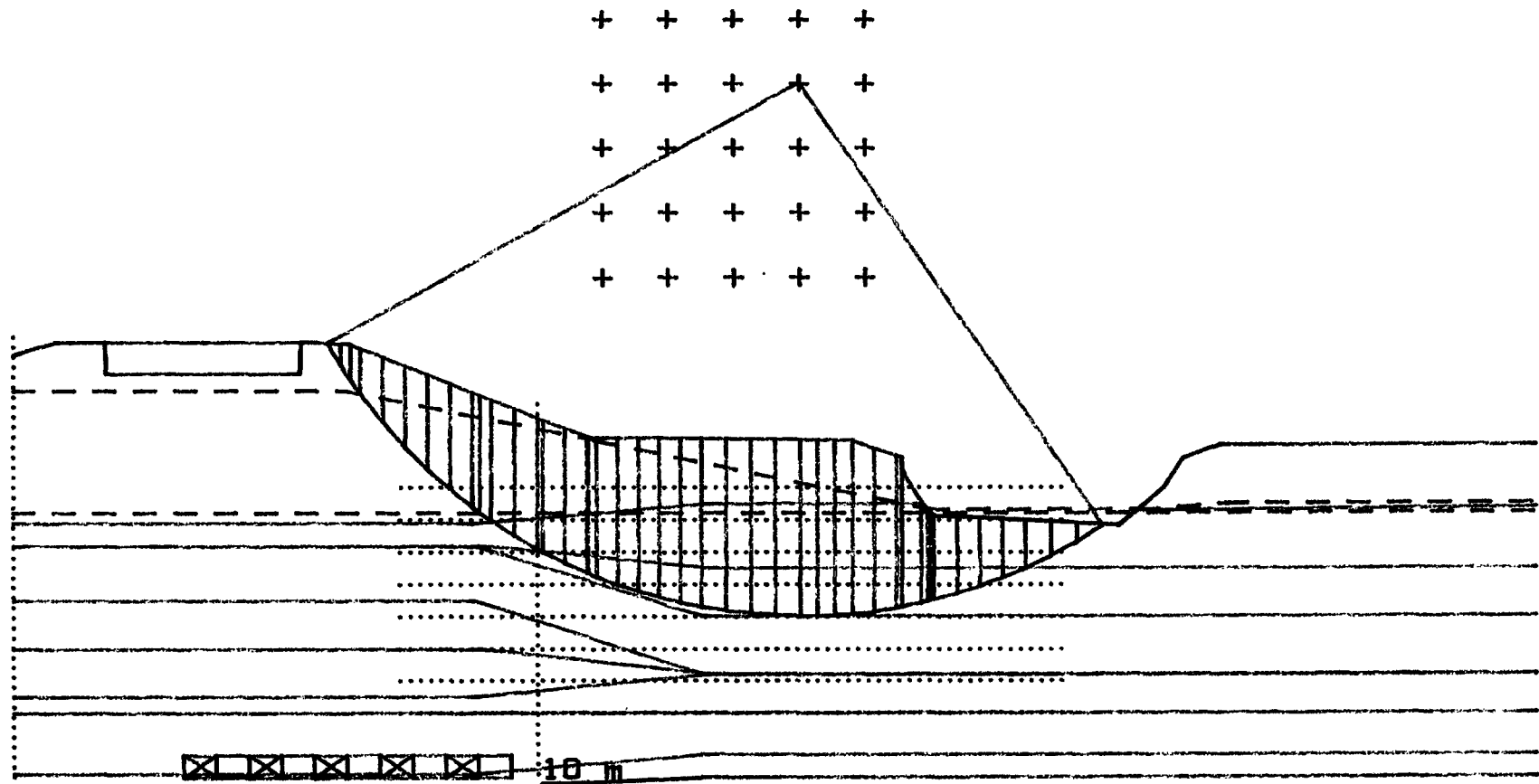
Ym = 11.00 m

Straal = 16.50 m

Fmin = 1.507

15

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.

LIC. 0051 COP.1

GD MSTAB [3.2N]

File : PB10000

medemblik dwp 81000 grondpr 3

nieuw kruin +3.00 talud 1:2.5 wel neersl

$X_m = 42.00 \text{ m}$

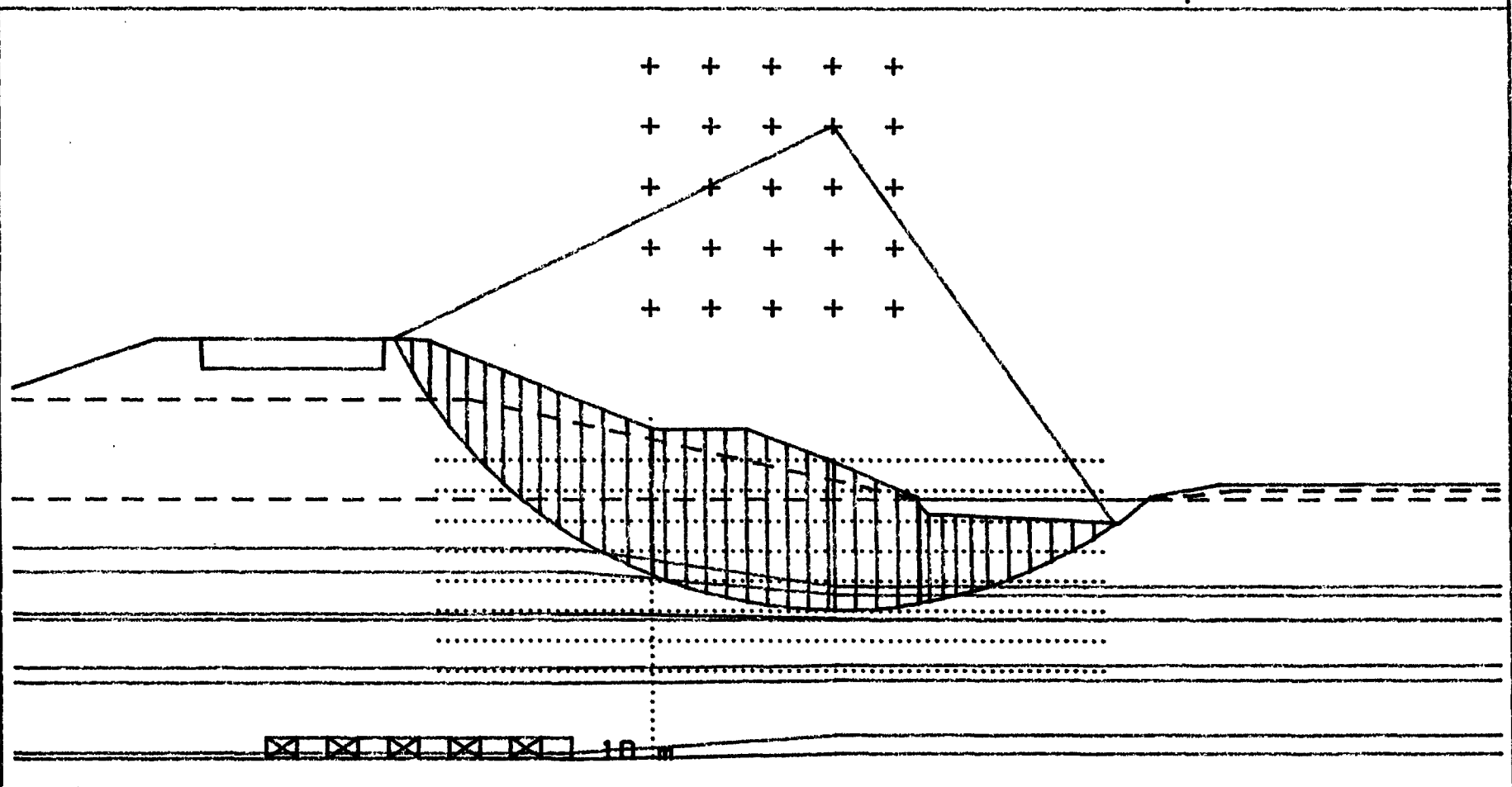
$Y_m = 11.00 \text{ m}$

Straal = 16.50 m

$F_{min} = 1.503$

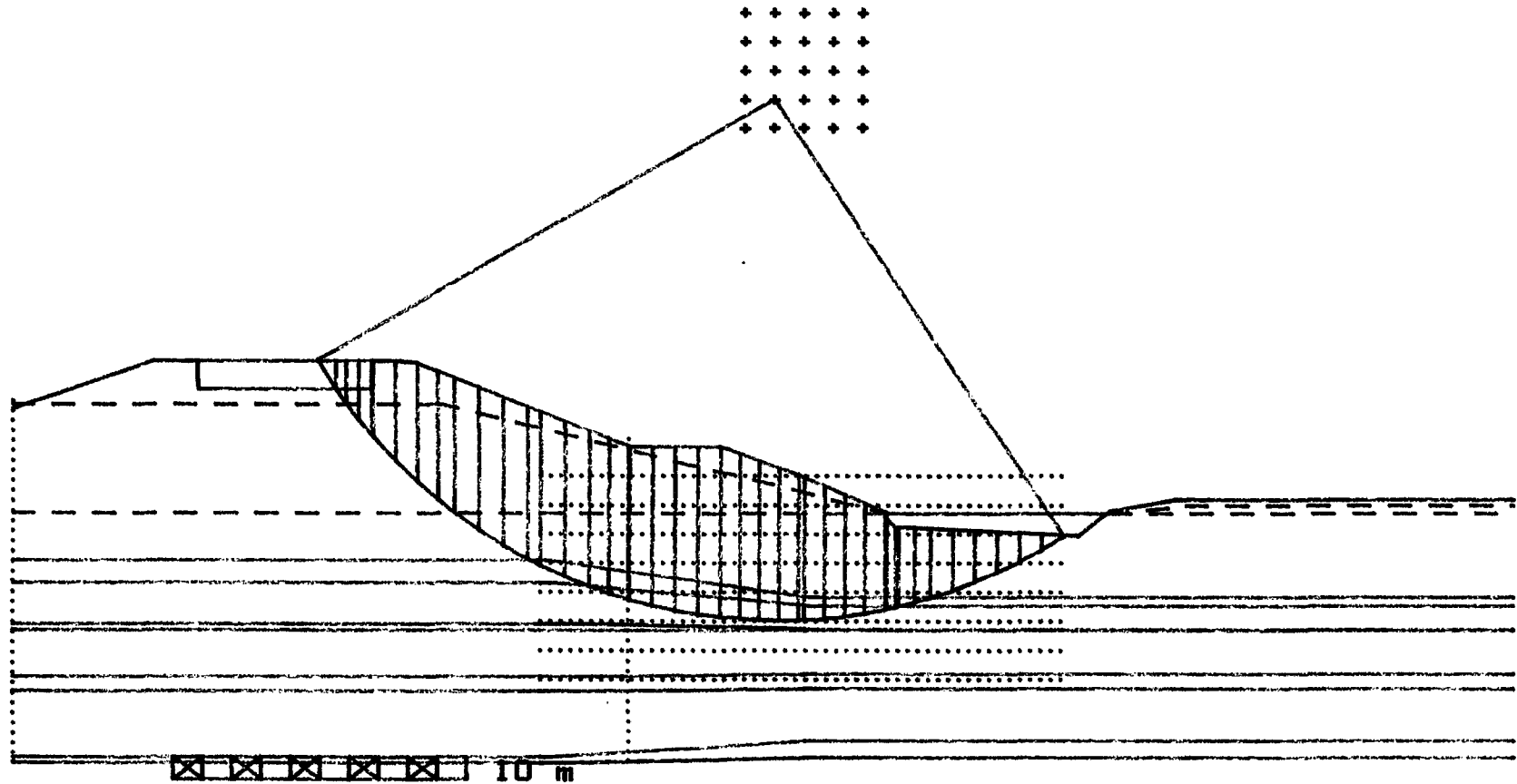
16

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.	medemblik dwp 81.050 grondprof 4		
LIC. 0051 COP.1	nieuw kruin +3,00 talud 1:2.5 geen neers		
GD MSTAB [3.2N]	Xm = 37.00 m	Straal = 16.00 m	17
File : P81050C	Ym = 10.00 m	Fmin = 1.266	

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.

LIC. 0051 COP. 1

GD MSTAB [3.2N]

File : P810500

medemblik dwp 81.050 grondprof 4

nieuw kruin +3,00 talud 1:2.5 wel neers

$X_m = 36.00 \text{ m}$

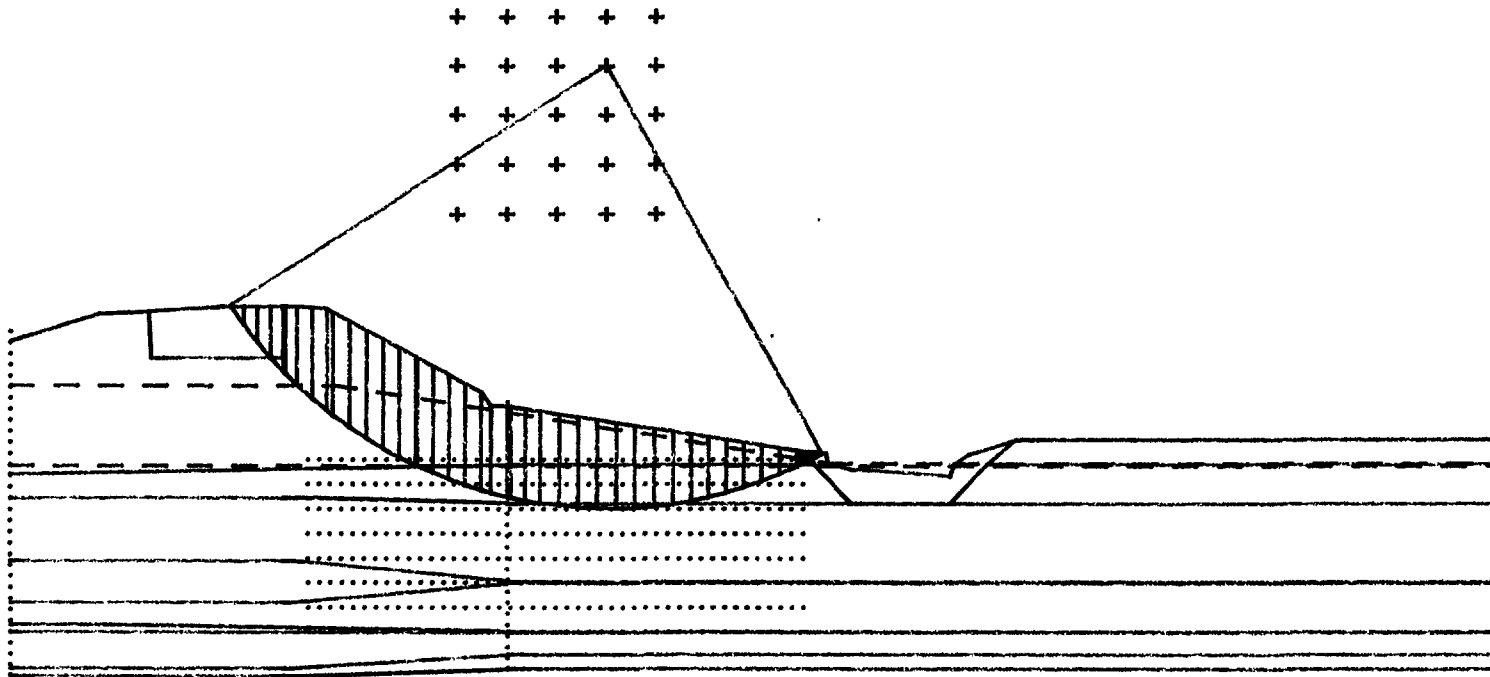
$Y_m = 12.00 \text{ m}$

Straal = 18.00 m

Fmin = 1.223

15

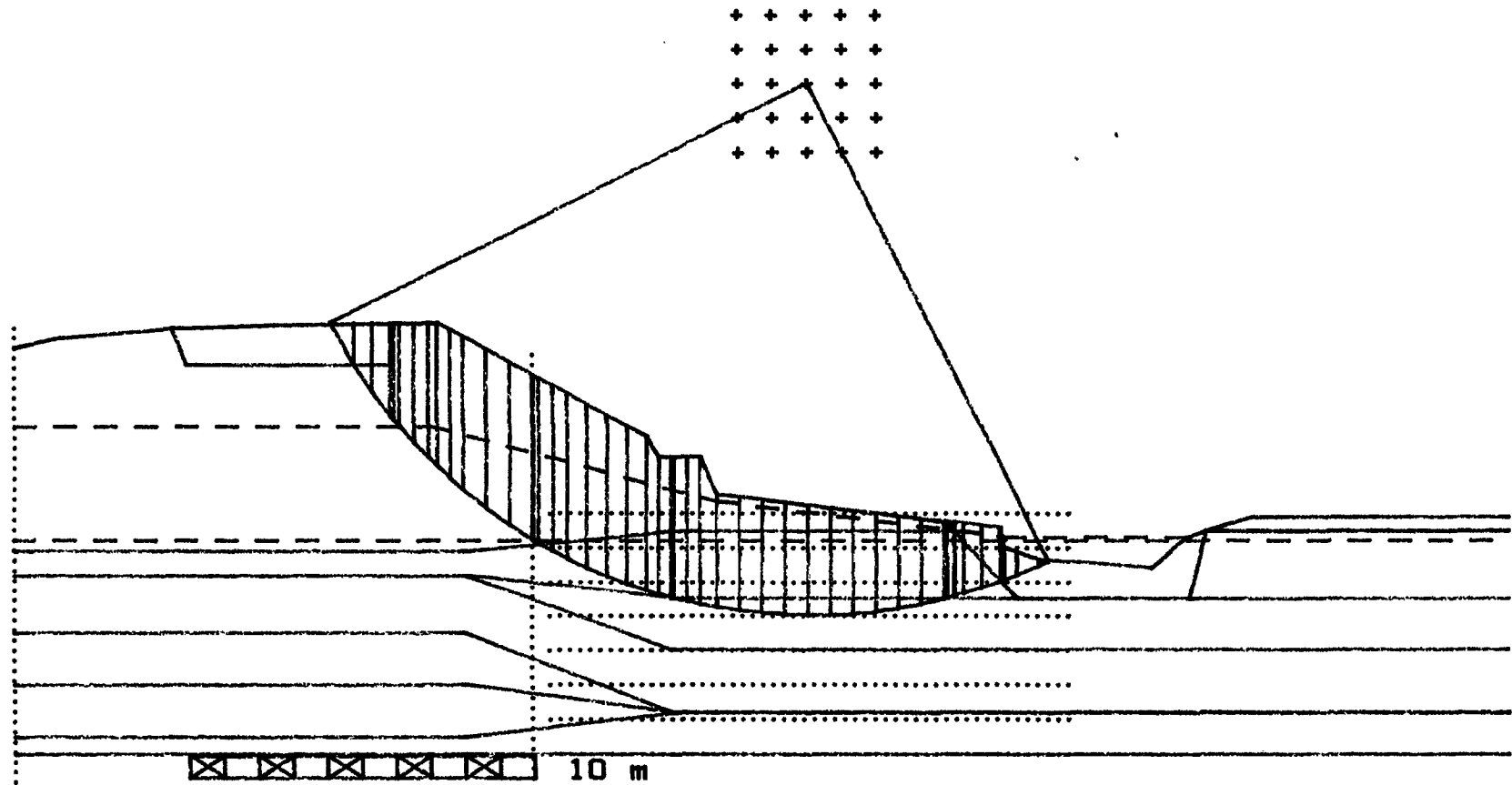
M A A T G E V E N D E C I R K E L : Methode Bishop



10 m

RWS D. W. W.	medemblik dwp 78150 grondpr 1		
LIC. 0051 COP. 1	nieuw kruin +4 zand in sloot geen neersl		
GD MSTAB [3.2N]	Xm = 44.00 m	Straal = 18.00 m	19
File : P78150E	Ym = 14.00 m	Fmin = 0.980	

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D.W.W.

LIC. 0051 COP.1

GD MSTAB (3.2N)

File : P80100E

medemblik dwp 80100 grondpr 3

alleen slootbodemverzwaring geen neersl.

$X_m = 48.00 \text{ m}$

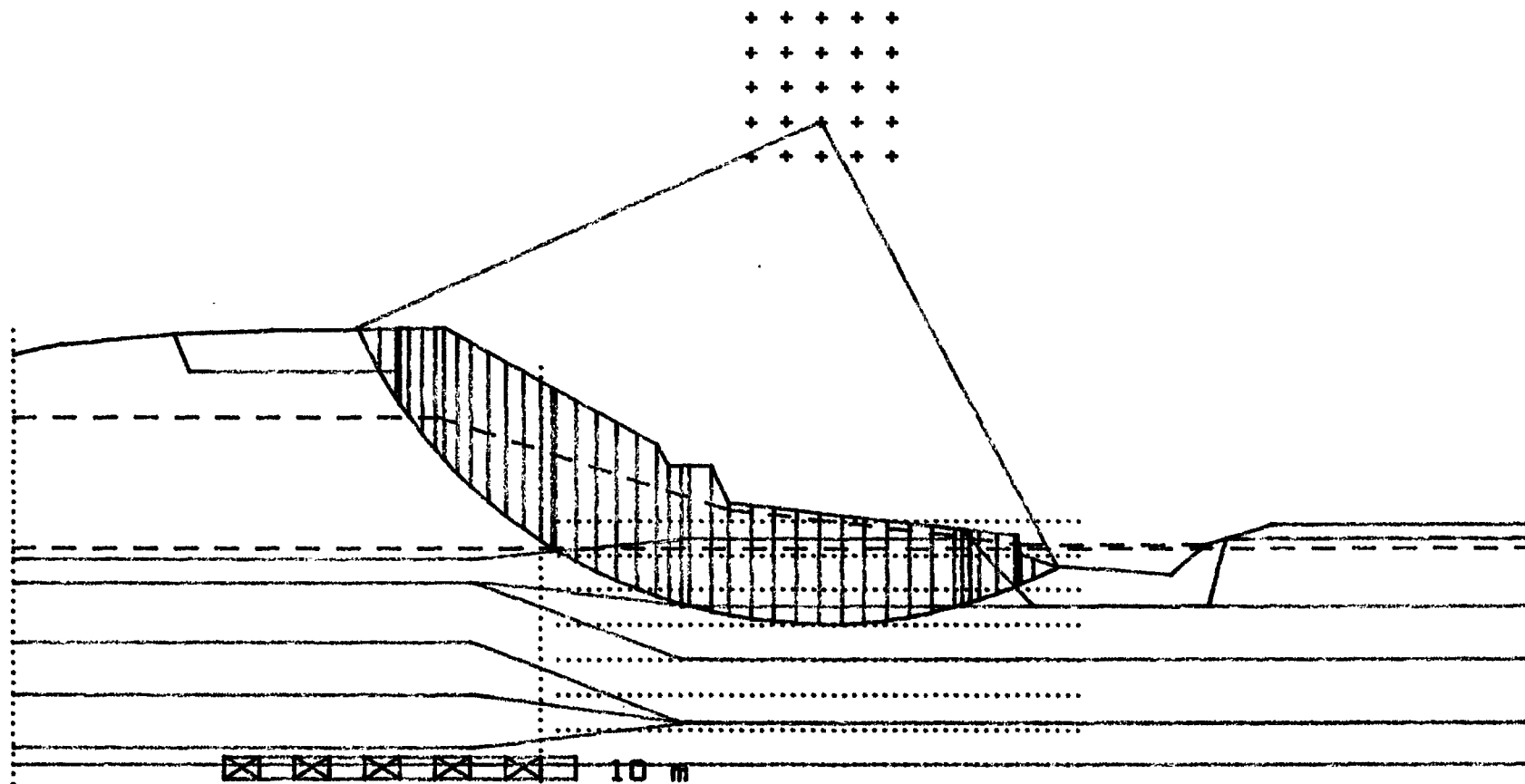
$Y_m = 11.00 \text{ m}$

Straal = 15.50 m

$F_{min} = 1.072$

20

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.

LIC. 0051 COP.1

GD MSTAB [3.2N]

File : P80100E

medemblik dwp 80100 grondpr 3

slootboderverzw + lichte fund. +neerslag

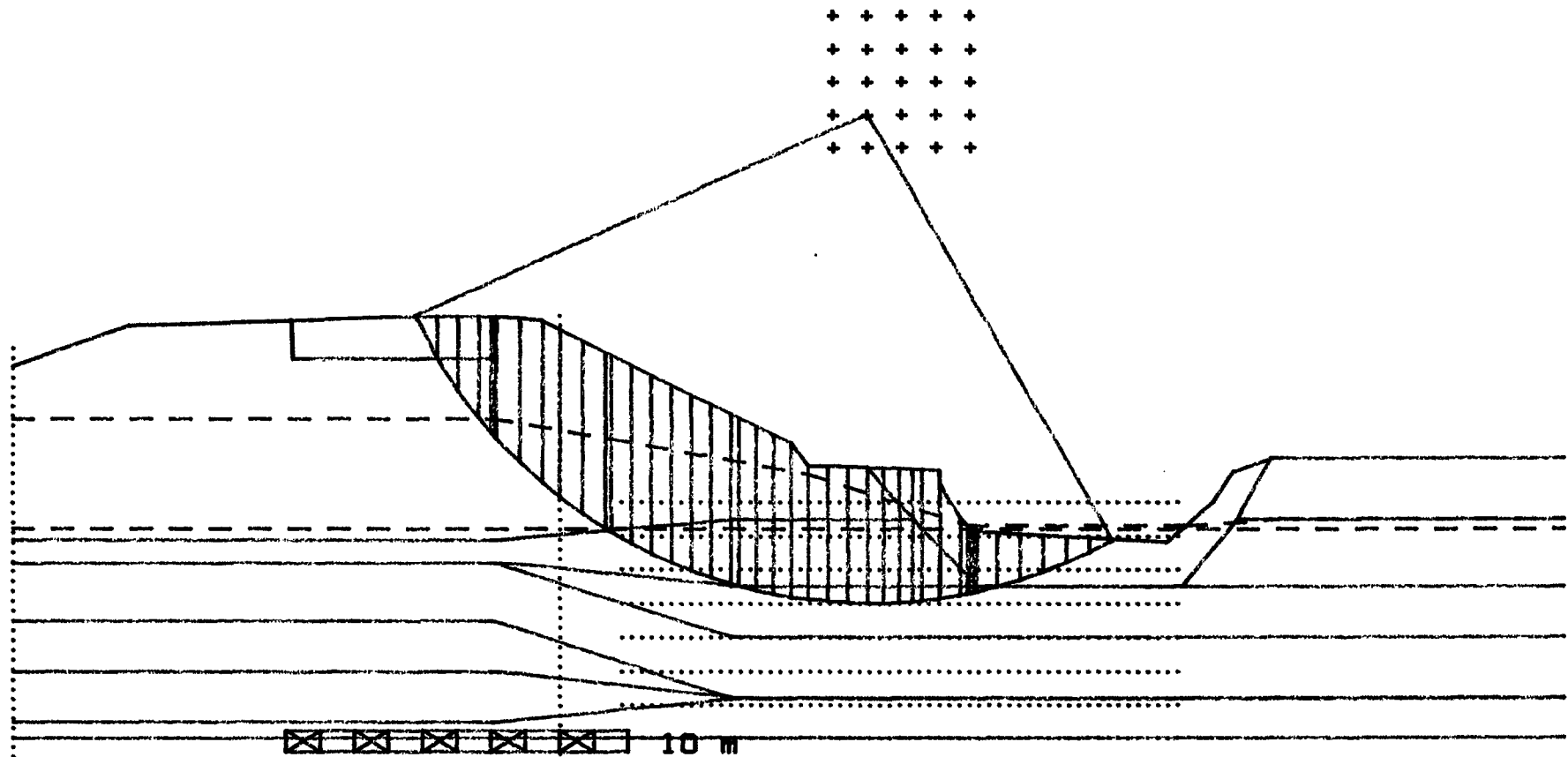
$X_m = 48.00 \text{ m}$

Straal = 14.50 m

$Y_m = 10.00 \text{ m}$

$F_{min} = 1.080$

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



RWS D. W. W.

LIC. 0051 COP. 1

GD MSTAB [3.2N]

File : P8100DE

medemblik dwp 81000 grondpr 3

slootbodem verzwaard geen neerslag

$X_m = 43.00 \text{ m}$

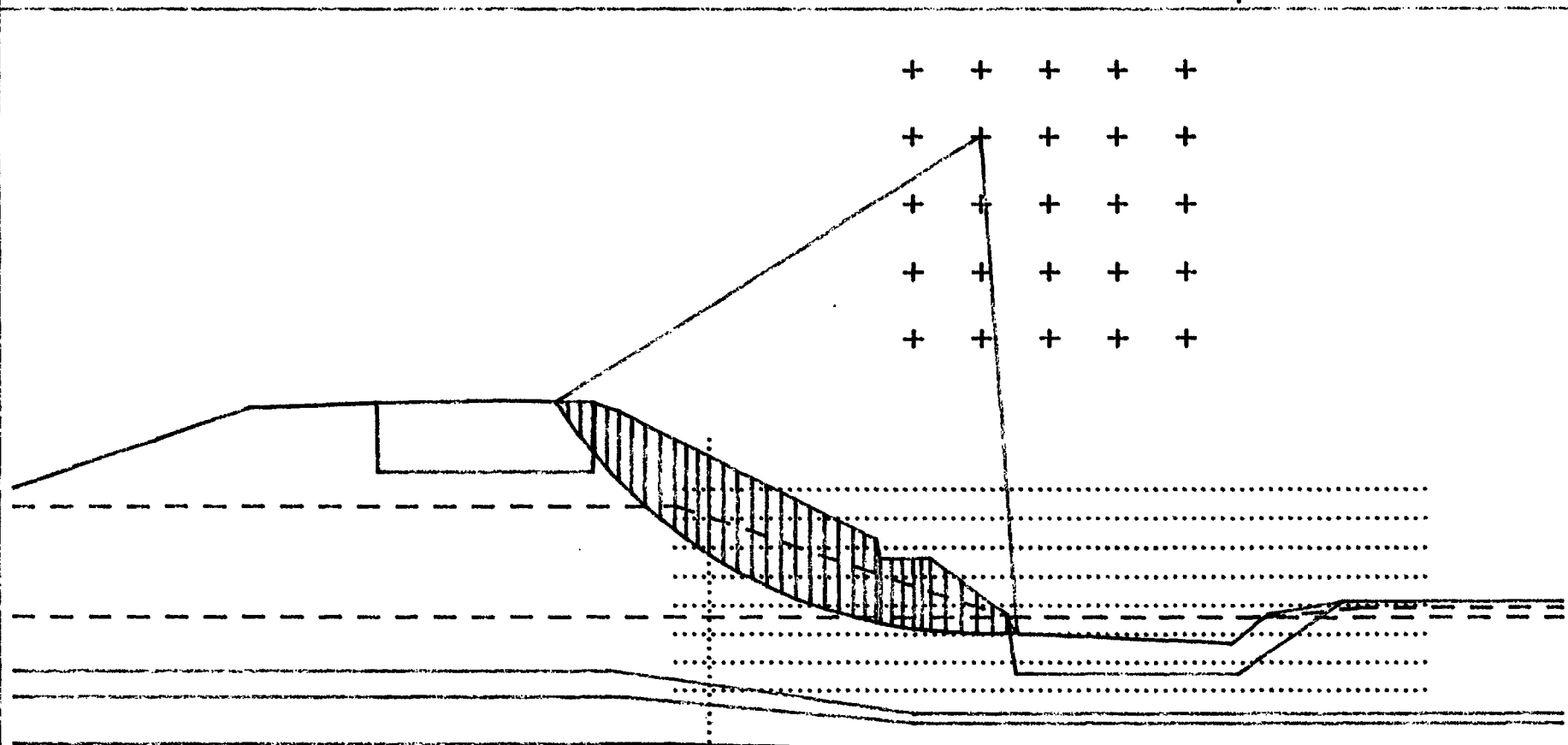
$Y_m = 10.00 \text{ m}$

Straal = 14.50 m

$F_{min} = 1.194$

22

CIRKEL ZONDER SPANNINGEN : Methode Bishop



10 m

RWS D. W. W.
LIC. 0051 COP. 1

medemblik dwp 81.050 grondprof 4
slootbodempverzwaring geen neerslag

GD MSTAB [3.2N]
File : P81050E

$X_m = 39.00$ m
 $Y_m = 12.00$ m

Straal = 14.79 m
 $F_{min} = 0.973$

23