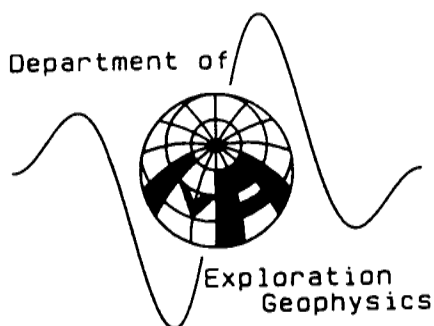


Provincie Zuid-Holland
Afdeling Water & Milieu

loc AA048400007
rap AA048400456

OPSPORING EN VERWIJDERING
VAN CONTAINERS IN DE VUIL-
STORT COUPEPOLDER TE
ALPHEN AAN DEN RIJN

Fase I Getuigenverklaringen
Fase II Geofysisch onderzoek



Rijksuniversiteit Utrecht
Instituut voor Aardwetenschappen
Afdeling Exploratie-Geofysica

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520
3009 AM Rotterdam

INHOUDSOPGAVE

Blz.

1.	<u>INLEIDING</u>	1
2.	<u>GETUIGENVERKLARINGEN (FASE 1)</u>	2
3.	<u>GEOFYSISCH ONDERZOEK (FASE 2)</u>	3
3.1	METINGEN AAN EEN CONTAINER	3
3.2	THEORETISCHE BEREKENINGEN	5
3.3	MEETRESULTATEN OP DE VERDACHTE LOKATIE	6
4.	<u>CONCLUSIES</u>	11

FIGUREN

1. Verdachte lokatie
2. EM-34 profiel langs container in weiland (10 m kabel, afstand 3 m)
3. EM-34 profiel langs container in weiland (10 m kabel, afstand 6.2 m)
4. EM-34 profiel langs container in weiland (20 m kabel, afstand 8 m)
5. EM-34 profiel langs container in weiland (10 m kabel)
6. EM-34 profiel loodrecht op container in weiland (10 m kabel)
7. Magnetische meting op basisstation
8. Magnetisch profiel dwars op container in weiland
9. Magnetisch profiel langs container in weiland
10. Theoretische respons van object op EM-34 (10 m kabelafstand)
11. Theoretische respons van object op EM-34 (20 m kabelafstand)
12. Theoretische respons van object op EM-34
13. Ligging verdacht object binnen lokatie aangegeven door getuige
14. EM-34 profiel langs lijn 30 op verdachte lokatie (10 m kabelafstand)
15. EM-34 in-fase metingen (10 m kabelafstand)
16. EM-34 in-fase profiel over verdacht object bij A (10 m kabelafstand)
17. EM-34 geleidbaarheidsmetingen (10 m kabelafstand)
18. EM-34 geleidbaarheidsprofiel over verdacht object bij A (10 m kabelafstand)
19. EM-34 in-fase metingen (20 m kabelafstand)
20. EM-34 geleidbaarheidsmetingen (20 m kabelafstand)
21. Magnetische metingen
22. Magnetisch profiel over verdacht object bij A

1. INLEIDING

Middels de brief van 21 november 1991 heeft de Provincie Zuid-Holland IWACO B.V. opdracht verleend tot het uitvoeren van een onderzoek ter bepaling van de lokatie van 2 containers in de vuilstort Coupépolder Alphen aan den Rijn. Volgens geruchten zouden de containers milieugevaarlijke chemische stoffen, zoals gifgassen bevatten.

De opdracht is gebaseerd op de offerte die IWACO op 21 oktober 1991 heeft uitgebracht. Het uitgevoerde onderzoek betreft Fase 1: het afbakenen van de verdachte lokatie op basis van getuigenverklaringen en Fase 2: vaststellen van de ligging van de containers of daarop lijkende stalen voorwerpen door middel van geofysisch onderzoek. Aan het laatste onderzoeksdeel is in grote mate bijgedragen door Dr. J.W. Bredewout van de vakgroep Geofysica van het Instituut der Aardwetenschappen van de RU te Utrecht.

Het voorliggende rapport bevat een verslag van het onderzoek. In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het verhoor van de getuigen weergegeven. Hoofdstuk 3 behandelt het geofysische onderzoek, wat is onderverdeeld in 3 onderdelen: metingen aan een container, theoretische berekeningen en meetresultaten op de verdachte lokatie.

Voor een interpretatie is gebruik gemaakt van de resultaten van een eerder door IWACO B.V. en de vakgroep Geofysica verricht wetenschappelijk onderzoek (Bredewout, Haenen, Kaligis: Toepassing van geofysische methoden op een vuilstort, IWACO B.V., Rijksuniversiteit Utrecht, Rotterdam, 1990).

2. GETUIGENVERKLARINGEN (FASE 1)

Op 19 september 1991 vond op het politiebureau te Alphen aan den Rijn een gesprek plaats met een getuige in aanwezigheid van de heer Haalboom van de gemeentepolitie Alphen, de heer Van Oostveen van de Provincie Zuid-Holland en de heer Groen van IWACO.

De getuige verklaarde dat hij in de zomer van 1980 een graafmachine aan het werk heeft gezien aan de noordzijde van de Coupépolder, dichtbij een noodbrug over de Kromme Aar. Omdat de top van de graafmachine nog maar juist zichtbaar was, zou het om een zeer diep gat moeten gaan. Volgens de getuige zou het gat wel 15 m kunnen bedragen (IWACO is van mening dat het gat ondieper moet zijn omdat anders het gat tot ver in het watervoerende pakket zou reiken, wat technische zeer moeilijk is vanwege de ontwatering). In de buurt stond op de Kromme Aar weg een dieplader met 2 containers volgens de getuige. De containers zouden kleine zeecontainers zijn met de afmetingen 2 x 4 m. De ene container had een roodbruine kleur, de andere was roodbruin met witte diagonale strepen (de normale afmetingen van een kleine zeecontainer zijn 5.90 x 2.33 x 2.35 m). De getuige, die dit in de avond om ca. 7.30 u waarnam, verklaarde verder dat dezelfde avond om 11.30 u de containers en de noodbrug verdwenen waren. Vermoed wordt dat de containers in het gat zijn begraven. Aan de hand van kaarten, luchtfoto's en veldverkenningen heeft de getuige een verdachte lokatie kunnen afbakenen van ca. 25 x 40 m (zie figuur 1).

Omdat het getuige-onderzoek resulteerde in een kleine en duidelijk afgebakende verdacht lokatie, werd vervolgonderzoek met geofysische metingen zinvol geacht.

3. GEOFYSISCH ONDERZOEK (FASE 2)

3.1 METINGEN AAN EEN CONTAINER

In een weiland ten noorden van de stort, dichtbij het Aarkanaal, is een zeecontainer van ongeveer 6 x 2,3 x 2,3 meter geplaatst om het geofysisch effect van een container te onderzoeken.

Van te voren waren ter plaatse electromagnetische en magnetische metingen uitgevoerd om vast te stellen of de lokatie ongestoord was. De stalen damwand langs het Aarkanaal bleek een zo sterk magnetisch effect te veroorzaken dat de container 40 m landinwaarts geplaatst moest worden. Elektromagnetisch waren geen verstoringen merkbaar.

Electromagnetische metingen

Deze metingen zijn uitgevoerd met een Geonics EM-34, met spoelafstanden van 10 en 20 meter, zowel met horizontale als verticale positie van de spoelen.

De meetlijnen liepen evenwijdig met de lange zijde van de container, en zijn daarom vergelijkbaar met metingen boven een plat in de ondergrond liggende container. Men moet zich dan wel realiseren dat verticale en horizontale spoelorientatie dan van rol verwisselen.

Het instrument waarmee de metingen zijn uitgevoerd is normaliter alleen geschikt voor het meten van de elektrische geleidbaarheid (conductivity) van de ondergrond. Men meet dan in feite de zogenaamde "uit-fase" component van het in de ondergrond opgewekte electromagnetische veld. De zogenaamde "in-fase" component van het veld, die alleen wordt opgewekt als zich een zeer goede geleider (bijv. een ijzeren object) in de buurt bevindt, kan op het instrument niet over een groot bereik worden afgelezen. Daarom is dit signaal inwendig in het instrument afgetapt en kan het op een digitale voltmeter worden afgelezen.

De spoelafstand wordt constant gehouden, door de spoelen met een stevige niet-elastische draad met elkaar te verbinden.

De in-fase en uit-fase componenten worden ook wel respectievelijk de reële en imaginaire componenten genoemd.

In de figuren 2 t/m 5 zijn de metingen langs lijnen evenwijdig aan de lengterichting van de container weergegeven. De afstanden tot de container (3, 6.2 en 6 meter) zijn gerekend vanaf het midden van de container; de zijwand van de container ligt ongeveer 1.1 m dichterbij.

Uit deze metingen kan het volgende worden geconcludeerd:

- De geleidbaarheid wordt bij deze metingen, waarbij de container boven de grond staat, niet beïnvloed door de aanwezigheid van de container.
Dat wil niet zeggen dat dit ook niet zal gebeuren wanneer de container zich in de ondergrond bevindt. Dit zal later aan de orde komen.
- De in-fase of reële component wordt wel beïnvloed door de container, met name wanneer de spoelen verticaal staan. Boven een ondergrondse container zal dus met horizontale spoelen het grootste effect gemeten worden.
- Op een afstand van 3 m wordt met de 10 m spoelafstand een sterk effect van de container verkregen. Met de 20 m spoelafstand wordt op een afstand van 6 m een zwak effect en op een afstand van 8 m geen effect verkregen.

Teneinde vast te stellen hoe het effect gemeten met de 10 m spoelafstand afhangt van de afstand tot de container zijn ook metingen gedaan waarbij deze afstand werd gevarieerd. De resultaten zijn weergegeven in figuur 6.

Tot een afstand van ongeveer 6 à 7 m zal het effect van de container nog merkbaar zijn.

Magnetische metingen

Langs een lijn in de lengte-inrichting van de container en een lijn loodrecht daarop, zijn metingen van het totale magnetische veld en van de gradiënt van het magnetische veld verricht. De gradiëntmetingen zijn niet gebruikt voor de interpretatie omdat op de stort dergelijke metingen niet de meest zinvolle bleken te zijn. De afstand is weer gerekend tot het middelpunt van de container. Gelijktijdig zijn

op een vaste plek ver van de container achtergrond metingen uitgevoerd om de dagelijkse variatie van het magnetische veld te bepalen. De laatste bleek in vergelijking met het effect van de container zo klein te zijn dat we ervan hebben afgezien correcties voor de dagelijkse variatie aan te brengen (zie figuur 7).

Het effect van de container wordt weergegeven in de figuren 8 en 9.

De positieve magnetische anomalie die men langs een verticale lijn recht boven de container kan verwachten is ongeveer twee maal zo groot als die gemeten op de dwarslijn (gemakshalve aannemend dat het aardmagnetisch veld verticaal staat).

3.2

THEORETISCHE BEREKENINGEN

Zoals reeds hierboven vermeld, veroorzaakt een metalen object bij electromagnetische metingen een in-fase signaal. Men kan berekenen wat men zal meten indien dit object als een kleine bol mag worden opgevat (klein=klein t.o.v. de spoelafstand). In de figuren 10 en 11 zijn deze berekeningen weergegeven voor spoelafstanden van 10, resp. 20 m, positie $x=0$, terwijl de schaal langs de x -as de positie van het punt midden tussen de twee spoelen weergeeft.

Uit deze figuren blijkt:

- Het signaal, dat men meet, hangt zeer sterk af van de diepte van het object: het kan zowel positief als negatief zijn en meerdere maxima en minima vertonen! Dit is iets wat men zich meestal niet realiseert.
- Voor een niet al te diep liggend object meet men een negatief signaal, dat een breedte heeft van iets meer dan de spoelafstand.
- Voor een zeer ondiep object meet men twee negatieve pieken, die ongeveer de spoelafstand van elkaar verwijderd zijn.
- Voor een zeer diep liggend object meet men een positief signaal.

De figuren 10 en 11 zijn berekend voor een zeer klein object. Voor een groter object worden de berekeningen zeer complex en nauwelijks uitvoerbaar. Men mag een groot object namelijk niet opvatten als een som van vele kleine objecten: er treedt namelijk een onderlinge beïnvloeding op. Als een zeer grove benadering is aangenomen dat er geen interactie optreedt. In figuur 12 is weergegeven wat in dat geval verwacht mag worden voor een object dat in de x-richting uitgestrektheid heeft van 6 m (dat is de lengte van een container) en dat op een diepte van 3 resp. 4 m ligt. Ten opzichte van de corresponderende grafieken van de figuren 10 en 11 is een vervlakking en verbreding opgetreden. Met de 10 m spoelafstand is de breedte nu 18 m (het verschil tussen 18 en 10 m komt ongeveer overeen met de breedte van het object).

3.3 MEETRESULTATEN OP DE VERDACHTE LOKATIE

Rond de verdachte lokatie is een netwerk van meetlijnen uitgezet, met een onderlinge afstand van 2,5 m en een lengte van 50 m (zie figuur 13). Voor alle zekerheid is het meetgebied wat ruimer genomen dan alleen het als verdacht aangegeven gebied. Aangezien er op de eerste meetdag nog rijplaten en hekwerk in de buurt van de lijnen 30 t/m 42.5 aanwezig waren, zijn de metingen gestart langs lijn 0.

E(lectro)M(agnetische) metingen met 10 m spoelafstand

Langs alle lijnen zijn EM-metingen uitgevoerd met de 10 m spoelafstand. Voor beide spoeloriëntaties (verticaal zowel als horizontaal) zijn de geleidbaarheid en de in-fase (reële) component gemeten.

Als voorbeeld zijn in figuur 14 de metingen van een gedeelte van lijn 30 weergegeven. Deze lijn loopt zeker over een metalen object in de ondergrond. Zoals uit de metingen bij de container al verwacht mocht worden komt dit vooral bij de horizontale spoeloriëntatie goed tot uitdrukking.

We zullen daarom verder alleen de metingen bespreken die met horizontale spoelen zijn uitgevoerd.

Figuur 15 geeft de in-fase component voor alle lijnen weer. De gemeten waarden zijn steeds ten opzichte van de meetlijn geplot (zogenaamde stacked profiles); bij lijn 25 is de daarbij gebruikte schaal aangegeven. Negatief is rood ingekleurd, positief zwart.

Het is evident dat op de met "A" aangegeven lokatie een aanzienlijke hoeveelheid metaal in de ondergrond aanwezig is. De meetresultaten komen overeen met die welke boven een container op een diepte van ongeveer 5 m (midden container) verwacht kunnen worden. Figuur 16 geeft een apart gemeten dwarslijn weer, die dit bevestigt.

De horizontale afmetingen van het object worden op basis van deze metingen geschat op ongeveer 6 x 5 m.

Figuur 17 en 18 geven de stacked profiles van de geleidbaarheid weer. Hier is een waarde van 50 mmho/m als een gemiddeld "normale waarde opgevat en waarden daaronder zijn rood, waarden daarboven zwart ingekleurd. De schaal is weer bij lijn 25 aangegeven. We zien dat rond de lokatie "A" de afgelezen geleidbaarheid zeer laag, ja zelfs negatief wordt! Dit is een verschijnsel, dat men intuïtief niet direct verwacht en wat naar ons idee ook niet eerder in de literatuur beschreven is.

Natuurlijk kan de geleidbaarheid niet echt negatief worden en om dit effect te verklaren moet men zich goed realiseren wat men in feite meet.

Indien zich in de ondergrond op geringe diepte een uitgestrekte, horizontale metalen plaat bevindt, zal deze het EM-veld, dat wordt uitgezonden door een zendspoel boven de plaat, afschermen naar de diepere ondergrond. Aan de geleidbaarheidsmeting draagt dus een geringer deel van de ondergrond bij. Bovendien worden in deze plaat inductiestromen opgewekt die een tegengesteld EM-veld opleveren, wat in de er bovenliggende grond weer een inductiestroom opwerkt die tegengesteld is aan de door de zendspoel opgewekte inductiestroom. Het resultaat is dat het uit-fase veld dat opgevangen wordt door de ontvangspoel (en daarmee ook de afgelezen geleidbaarheid) kleiner en zelfs negatief kan worden!

We zien dus dat ook de geleidbaarheidsmetingen erop wijzen

dat in de ondergrond een uitgestrekt goed geleidend object aanwezig is.

Electromagnetische metingen met 20 m spoelafstand

Deze metingen zijn uitgevoerd na de metingen met de 10 m spoelafstand. We hebben er daarom vanaf gezien om alle lijnen te meten. De resultaten zijn weergegeven in de figuren 19 en 20. Aangezien het object bij een 20 m spoelafstand relatief dieper ligt, zijn de meetresultaten ook anders: geheel overeenkomstig figuur 11 en 12 nemen we nu voor de in-fase component twee negatieve pieken op een afstand van ongeveer 20 m waar. De invloed op de conductivity is geringer dan bij 10 m spoelafstand, hetgeen men ook verwacht.

Diepte van het object op basis van EM-metingen

De metingen met 10 m spoelafstand geven een breed gebied van negatieve waarden. Hieruit volgt na vergelijking met figuur 10 en 12 dat de diepte (tot aan de bovenkant van het object) minder dan ongeveer 4 m moet zijn.

Ook uit het feit dat met de 20 m spoelafstand 2 pieken worden gemeten, leiden we af (zie figuur 11 en 12) dat de diepte minder dan 4 m moet zijn.

Vergelijken we de sterkte van de in-fase component (-20 mV), gemeten met de 10 m spoelafstand, met de resultaten van figuur 6 voor een echte container, dan volgt daaruit dat de diepte tot het midden van het verdachte object ongeveer 5.25 m bedraagt; dat wil zeggen ongeveer 4 m tot aan de bovenkant, indien het een container is.

Magnetische metingen

Na een ruwe verkenning zijn eerst de magnetische metingen uitgevoerd op plaatsen waar zich grote anomalieën voordeden. Door de slechte weersomstandigheden (onweer!), moesten de metingen vroegtijdig worden beëindigd. Aangezien de anomalie in de buurt van lokatie "A" redelijk goed bepaald was, is ervan afgezien later nog alle lijnen systematisch te meten.

Evenals bij de metingen aan de container waren de tijdsaf-

hankelijke variaties van het aardmagnetisch veld gering ten opzichte van de gemeten anomalieën; hiervoor is dan ook niet gecorrigeerd.

De resultaten zijn afgebeeld in de figuren 21 en 22. Een waarde van 48.000 gamma is aangenomen voor het normale veld. Dit is ongeveer 200 gamma minder dan de regionale waarde van het aardmagnetische veld, doordat al het ijzer in de vuilstort als geheel ook een anomalie veroorzaakt.

Bij lokatie "A" wordt een sterke magnetische anomalie gemeten. De in figuur 22 afgebeelde lijn loopt bijna Z-N en daarom kan uit de breedte van de positieve (rode) piek op halve hoogte worden afgeleid dat het centrum van het magnetische object zich op ongeveer 6.5 m onder de meetsonde, dat is ongeveer 4.7 m onder maaiveld, bevindt.

Als we de sterkte van de anomalie (ongeveer 1.000 gamma) vergelijken met de aan de container verrichte metingen, komen we tot een diepte van 4.9 m onder maaiveld.

Indien het object een container is, volgt uit deze twee dieptebepalingen dat de bovenkant ongeveer 3.6 m onder maaiveld ligt. De lokatie van het centrum is ongeveer 2 m noordelijk van het waargenomen maximum.

Door het resultaat van de EM en de magnetische metingen te combineren kunnen we concluderen dat de bovenkant van het ijzeren object vermoedelijk op een diepte van 3.5 à 4.5 m onder maaiveld ligt.

Locatie van het object

Op alle meetgrafieken is aangegeven wat volgens de betreffende metingen de positie van het object is. Het gemiddelde van al deze posities levert voor het centrum van het object op: $Y=32$ en $x=36$.

Deze positie is in figuur 13 aangegeven en ligt dichtbij de overgang van gras naar struiken. Deze overgang staat in figuur 13 wellicht niet correct aangegeven, maar de lokatie "A" is gemakkelijk terug te vinden door te relateren aan enkele piketjes, o.a. piketje 32.5-35.

Anomalieën buiten het verdachte gebied

Buiten het als verdacht aangemerkte gebied zijn nog twee lokaties gevonden, in de kaartjes aangeduid met "B" en "C", waar zeker een omvangrijk ijzeren object in de ondergrond aanwezig is. De magnetische anomalieën zijn zelfs groter dan die bij "A" (1250 en 2500 gamma). De EM-effecten zijn minder duidelijk dan op de lokatie "A", maar toch wel aanwezig, vooral op de lokatie "B" (zie figuren 15, 17, 19 en 20). Het zou een dieper liggende container kunnen zijn; het waargenomen sterkere magnetische effect zou dan wellicht door een ijzeren inhoud van de container verklaard kunnen worden.

Men kan overwegen om eerst lokatie "A" nader te onderzoeken en, als daar inderdaad een container wordt aangetroffen, op de lokaties "B" en "C" nog extra magnetische metingen uit te voeren teneinde omvang en diepte van het magnetische object nader te bepalen.

In het gebied rechtsonder op de kaartjes komen in de EM-fase metingen nogal was positieve waarden voor. Dit kan wijzen op grote hoeveelheden metalen objecten op grotere diepte. Op een stort is dat natuurlijk niet zo verwonderlijk, mede gezien het feit dat het terrein in deze richting omhoog loopt.

4.

CONCLUSIES

1. Geofysische metingen, zowel magnetische als electromagnetische, hebben uitgewezen dat zich binnen het in figuur 1 als verdacht aangeduide gebied in de ondergrond een groot ijzeren of stalen object bevindt, dat horizontale afmetingen van ongeveer 6 x 4 m heeft. De meetresultaten zijn van dien aard, dat ze veroorzaakt zouden kunnen zijn door een of meer stalen containers. Dit blijkt uit vergelijkingsmetingen die we hebben uitgevoerd aan een boven de grond staande container en uit theoretische berekeningen.

Zekerheid over de aanwezigheid van een container hebben we echter niet: de metingen zullen wellicht ook verklaard kunnen worden door plaatvormige, horizontaal liggende ijzerhoudende objecten.

De bovenkant van het object ligt waarschijnlijk tussen 3.5 en 4.5 m onder maaiveld.

De lokatie van het object is in figuur 13 als "A" aangegeven en is in het veld terug te vinden aan de hand van achtergelaten piketjes.

2. Ook op twee plaatsen buiten het als verdacht aangemerkte gebied wijzen de metingen op de aanwezigheid van een grote hoeveelheid ijzer. De kans op de aanwezigheid van een container wordt hier voorlopig echter kleiner geacht dan op lokatie "A". Mede gezien het feit dat het hier om lokaties buiten het verdachte gebied gaat, wordt aanbevolen eerst lokatie "A" door middel van boringen nader te onderzoeken en op grond van de daarbij verkregen resultaten te besluiten of de andere lokaties ook nog (geofysisch) onderzocht moeten worden.

FIGUREN



Clubhuis
golfclub

Kromme Aar

Verdachte locatie o.b.v. getuigenverklaringen

Golfterrein

Heerengebied

Fiets/wandelpad

Wandelpad

50m



IWACO

Adviesbureau voor water en milieu
Postbus 4530, 3009 AH Rotterdam
Hoofdweg 490, 3047 GK Rotterdam
Telefoon (010) 4.074.513

Opmachtgever
Provincie Zuid-Holland afd. Bodemsanering

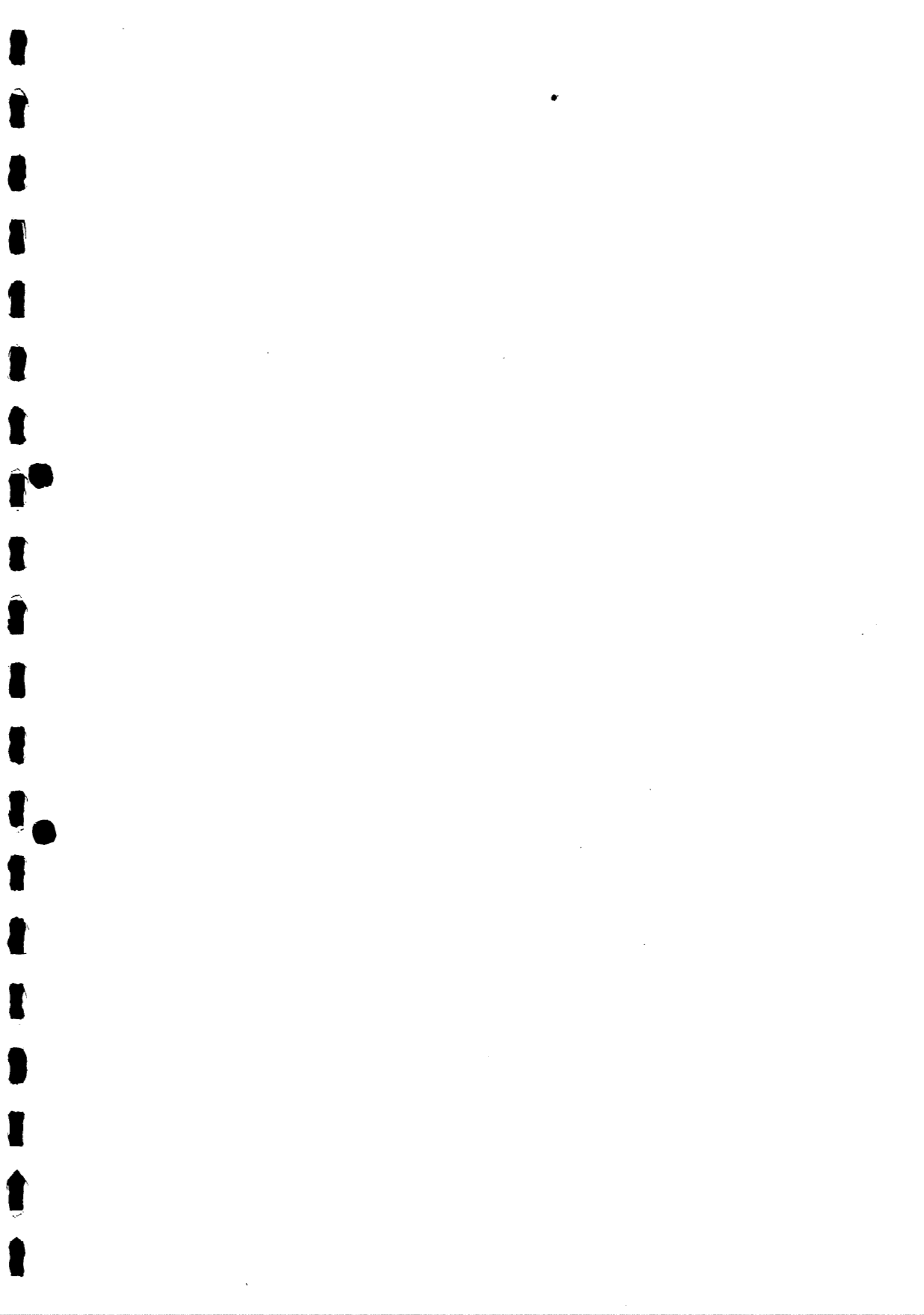
Gezien	Gezeten
KG	KG
Datum	Datum
10-91	10-91

Geekend	Gezeten
PP	KG
Schaal	Datum
1 : 1000	10-91

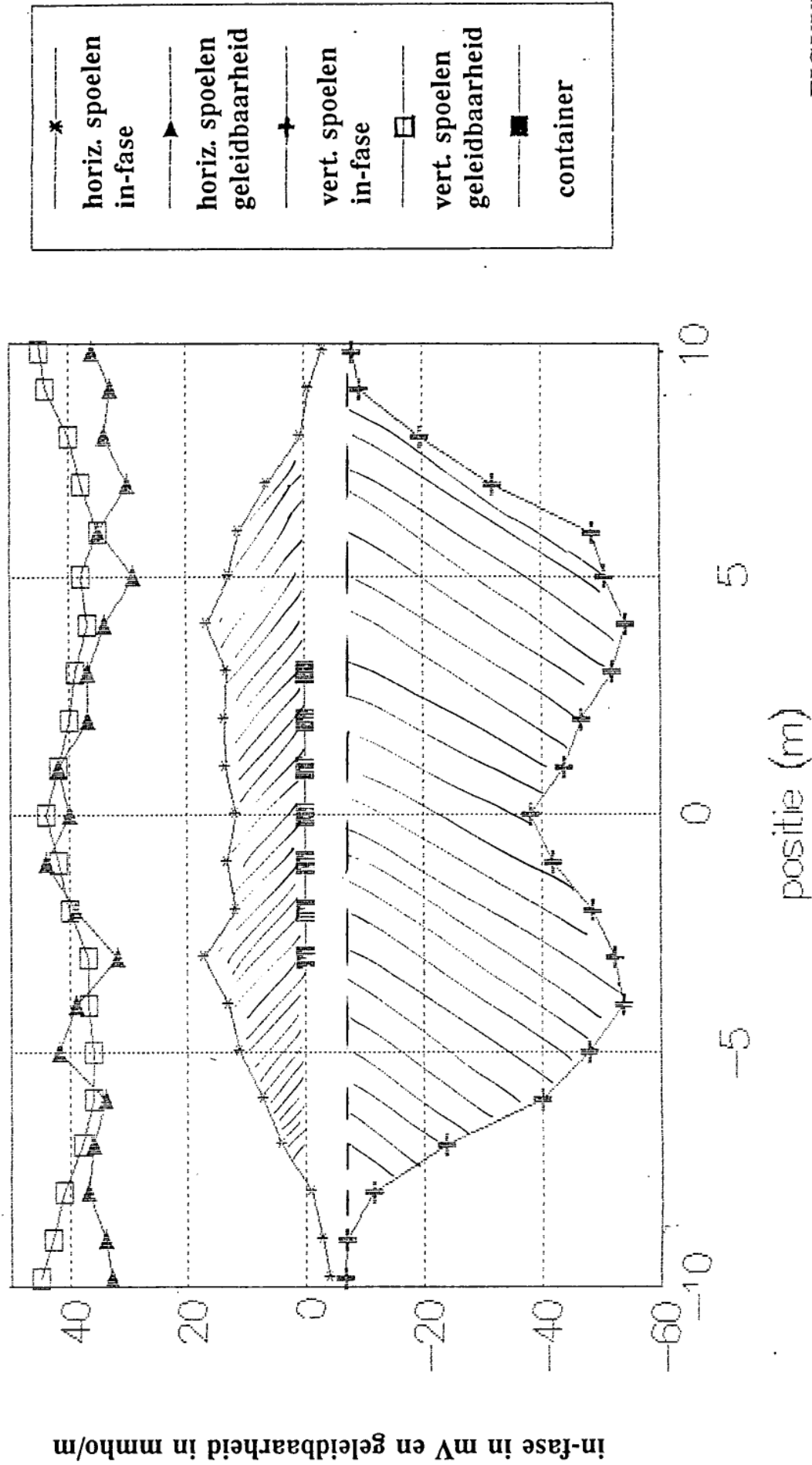
Project
Coupépolder, locatie containers

Tekeningnummer
2805 Figuur 1

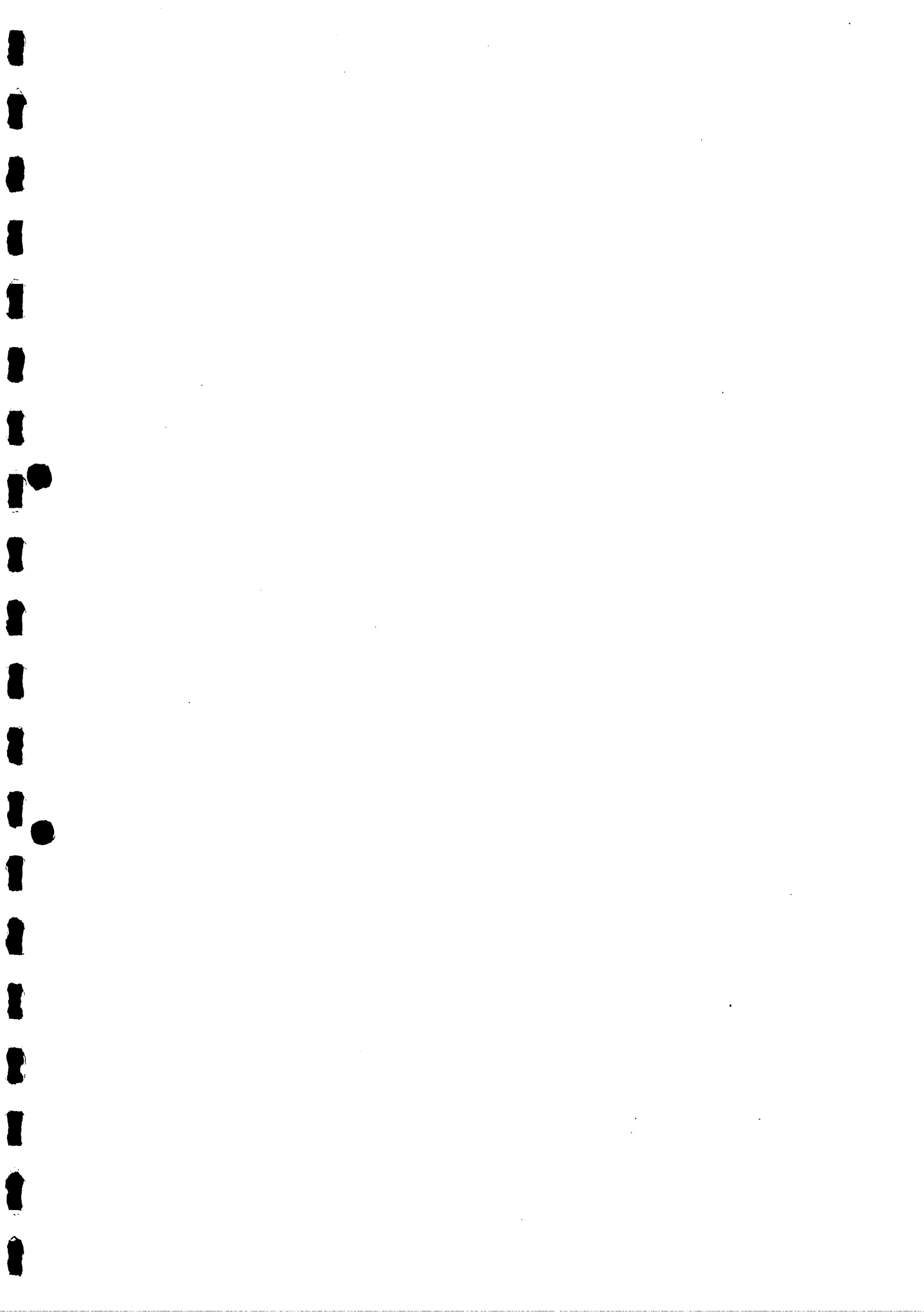
Omschrijving
Verdachte locatie



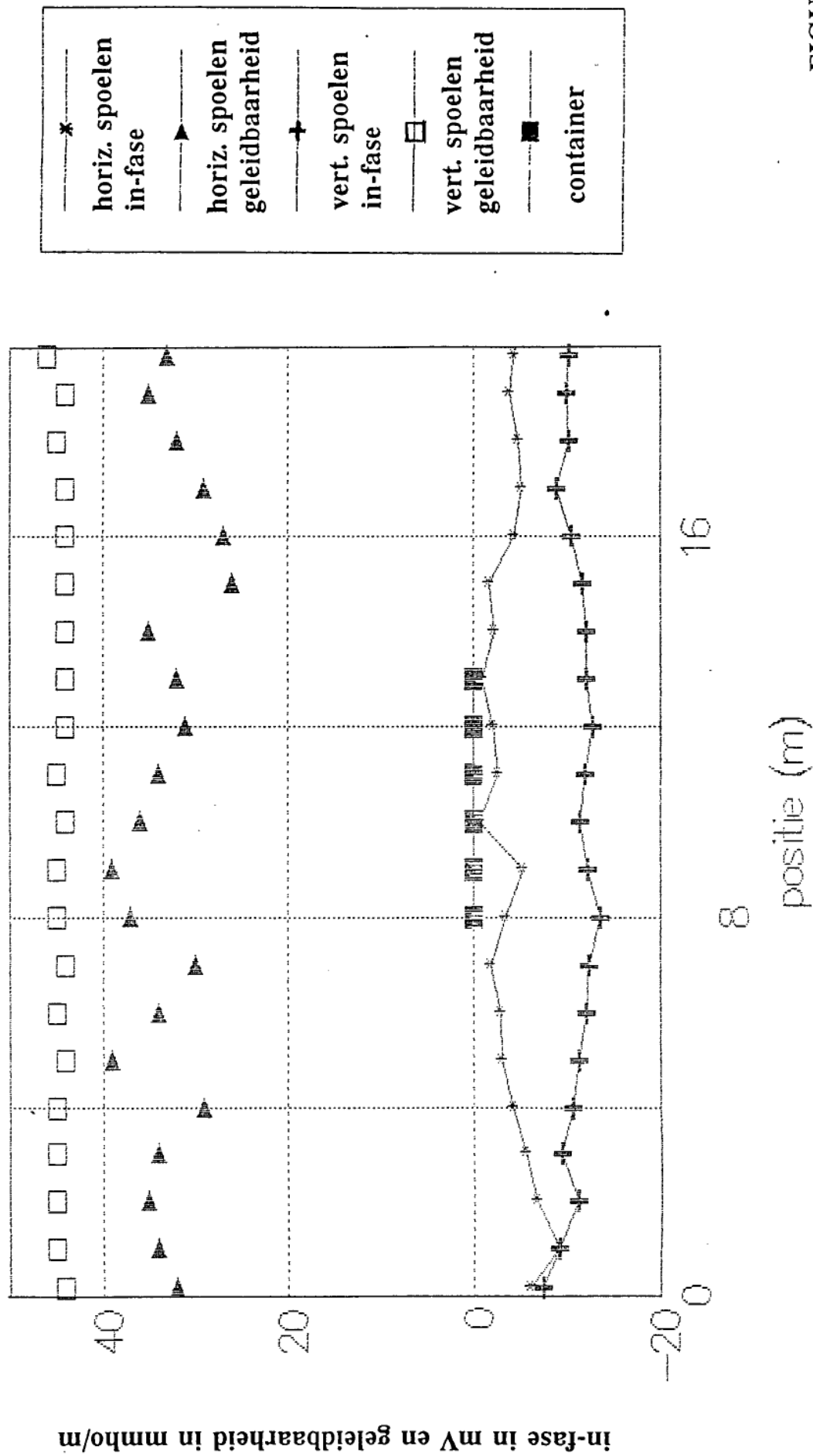
EM-34, 10m kabel, afst. 3 m.



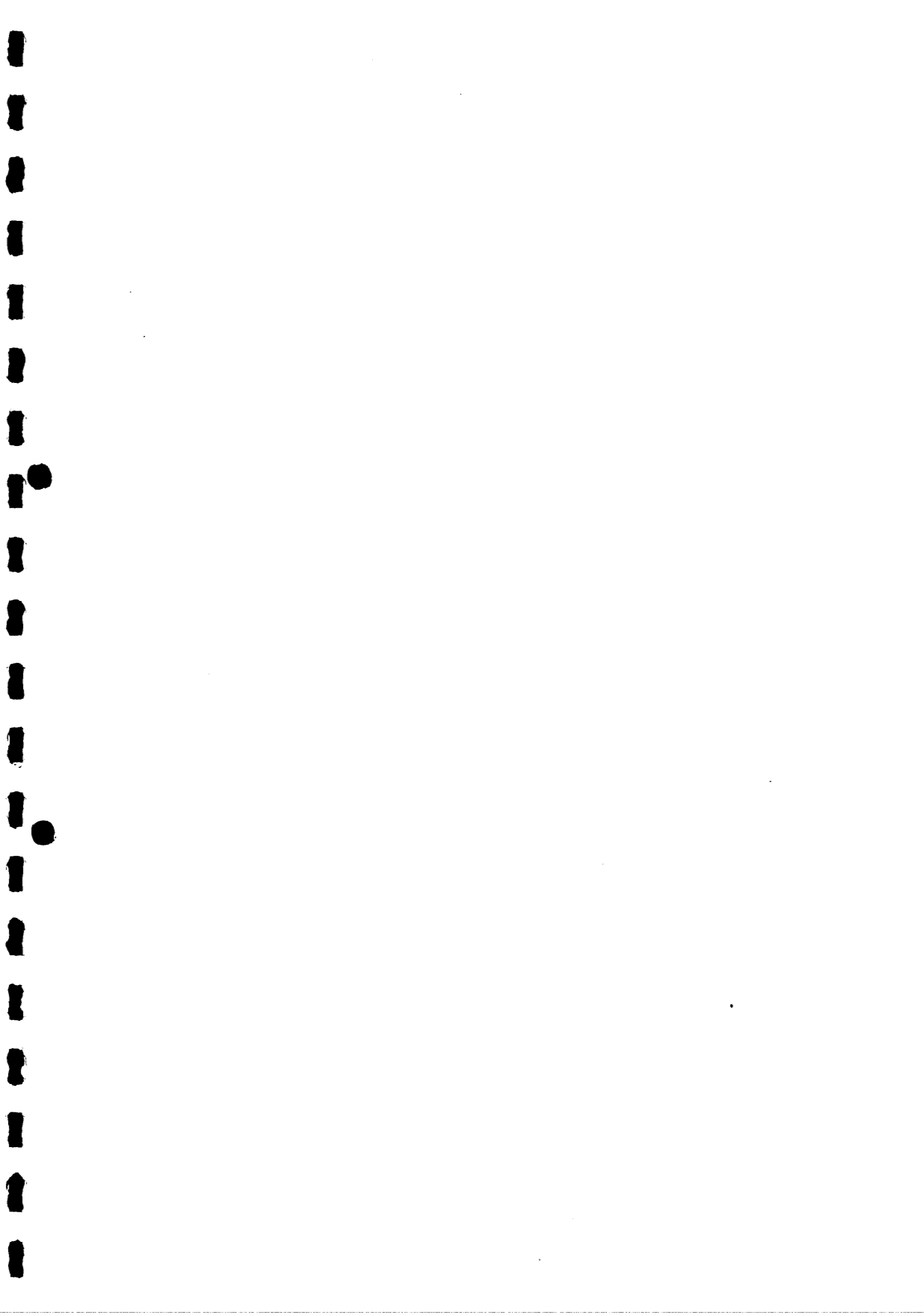
FIGUUR 2



EM-34, 10m kabel, afst. 6.2 m.

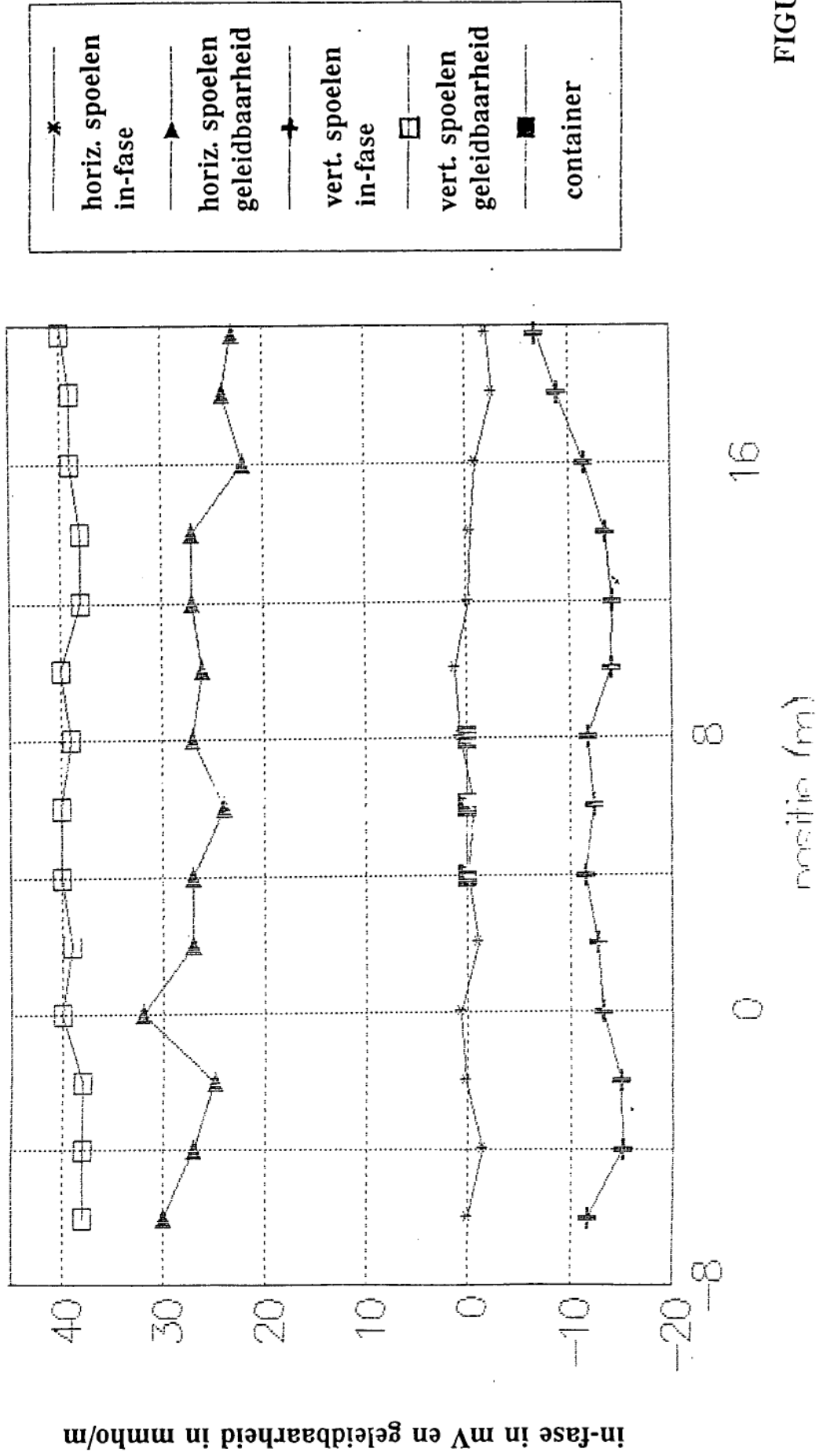


FIGUUR 3

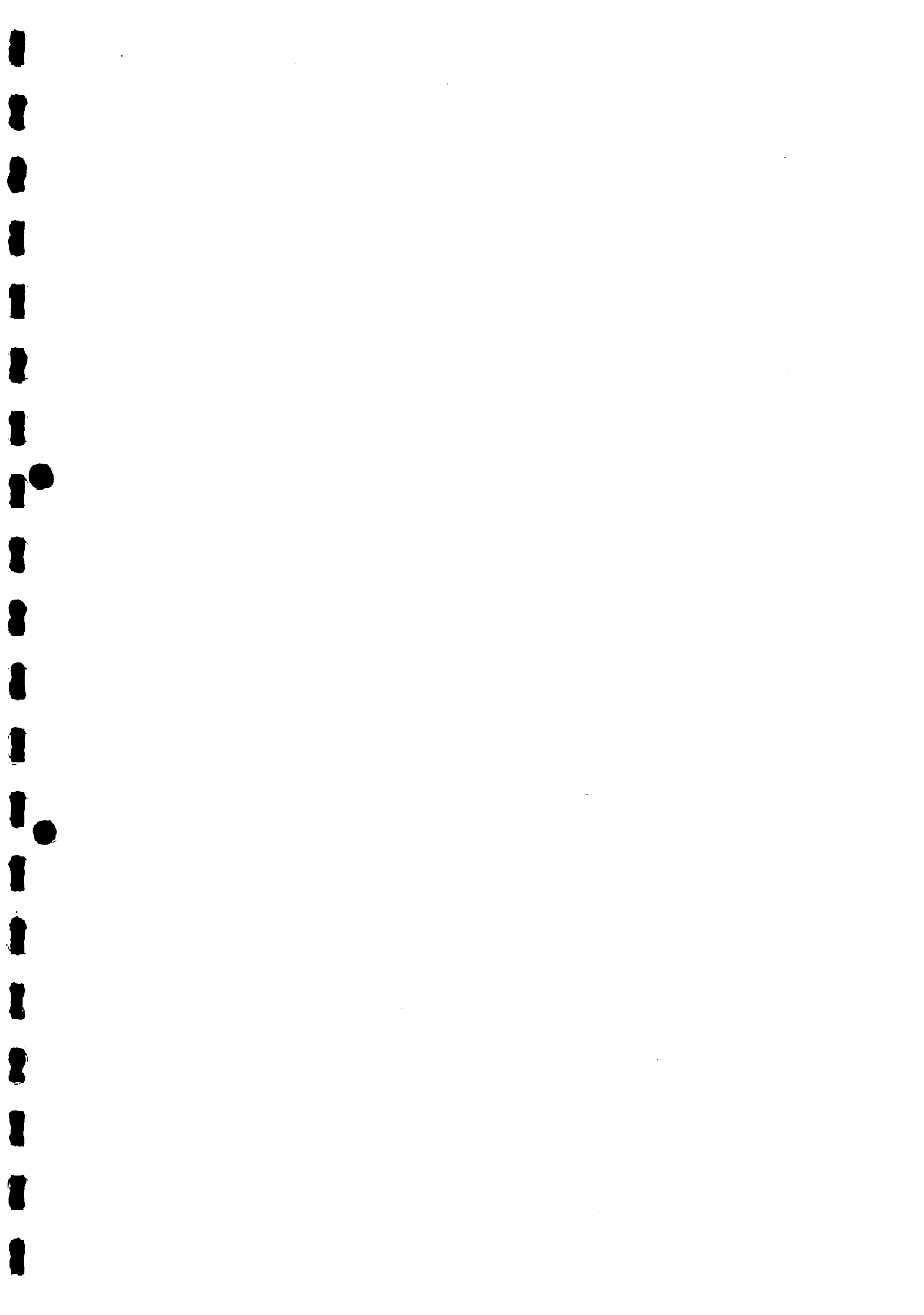


ALPHEN 6-11-91

EM-34, 20m kabel, afst. 6 m.

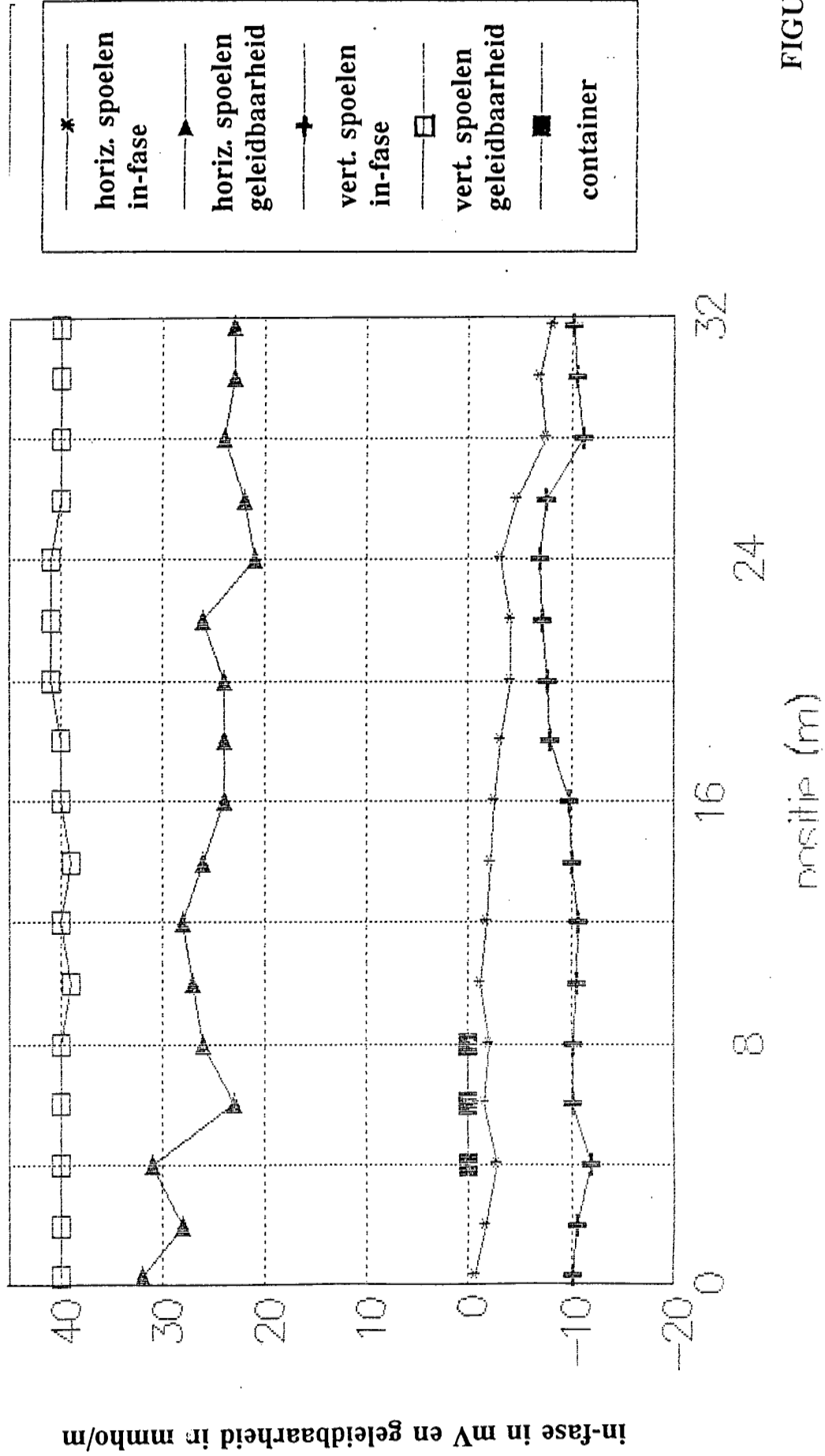


FIGUUR 4

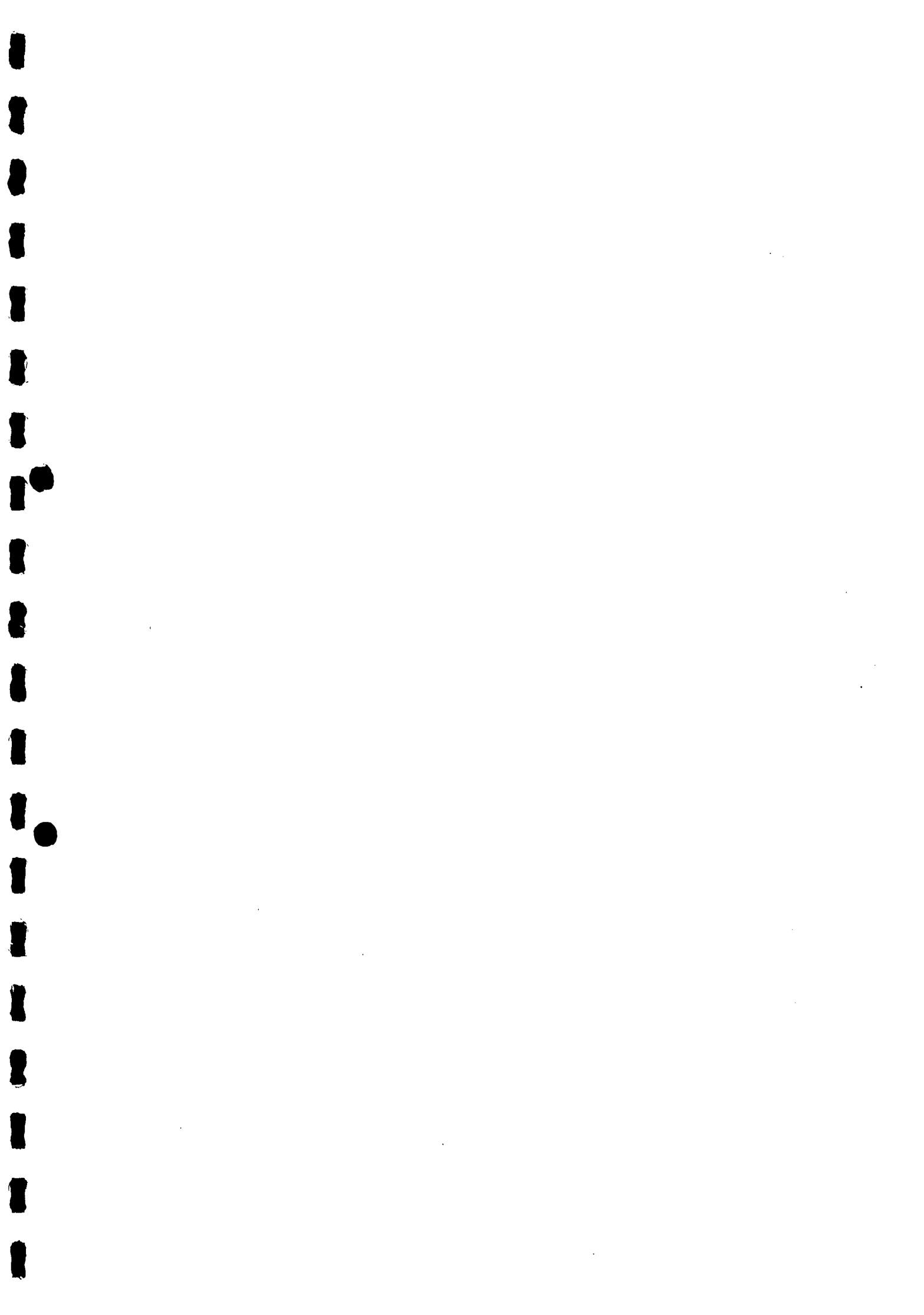


ALPHEN 6-11-91

EM-34, 20m kabel, afst. 8 m.

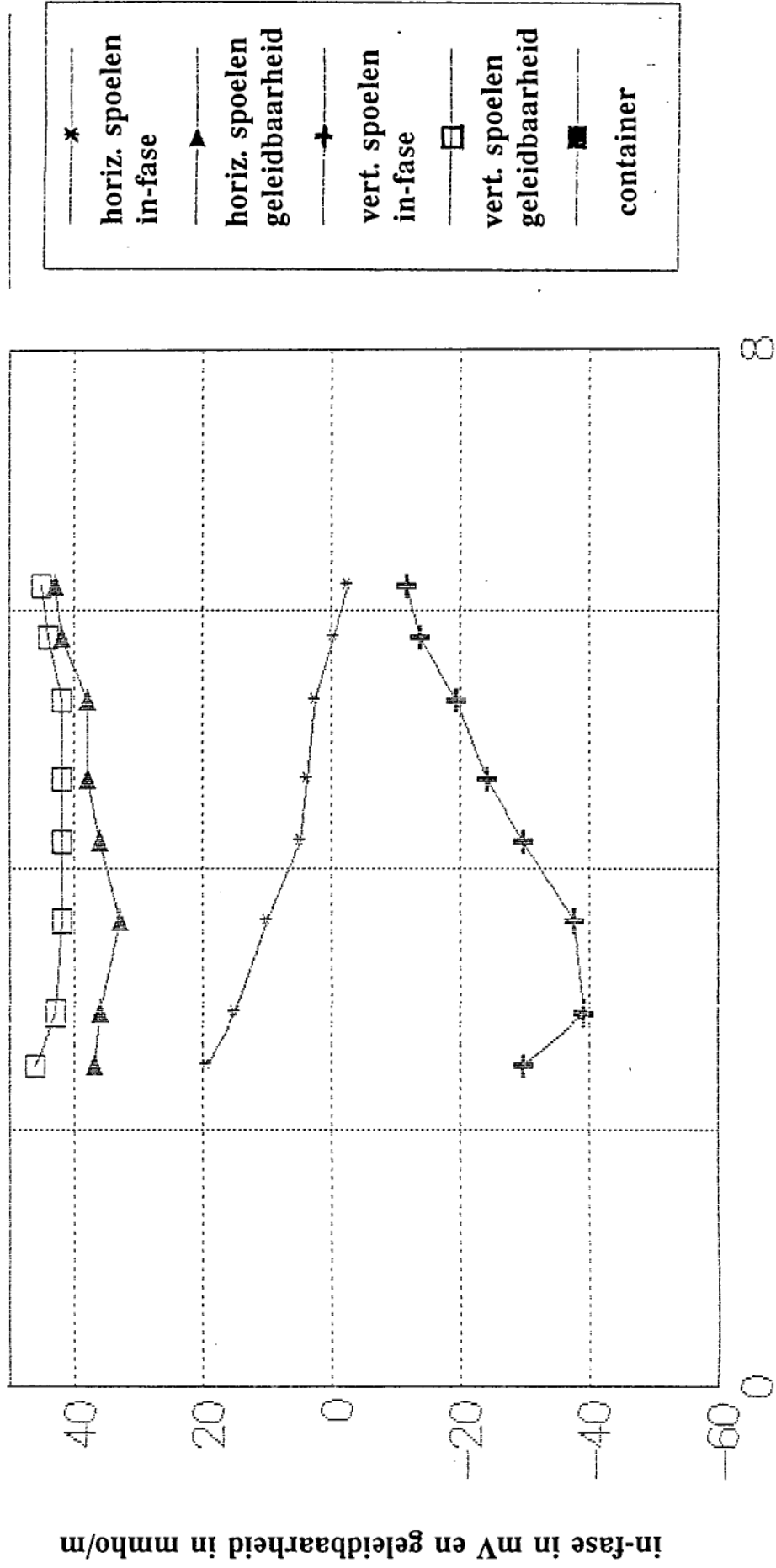


FIGUUR 5

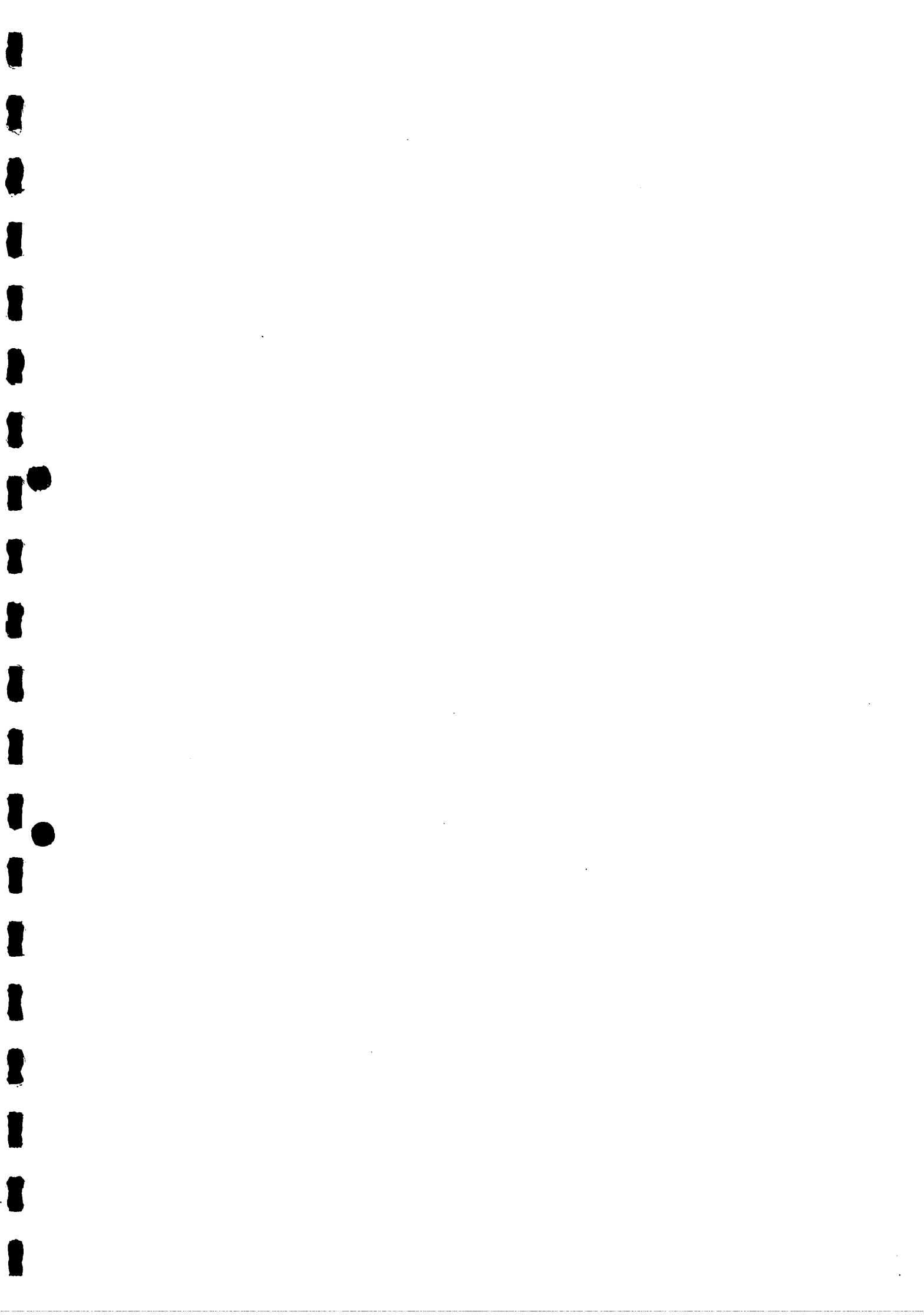


Alphen, metingen aan container

EM-34, 10m kabel

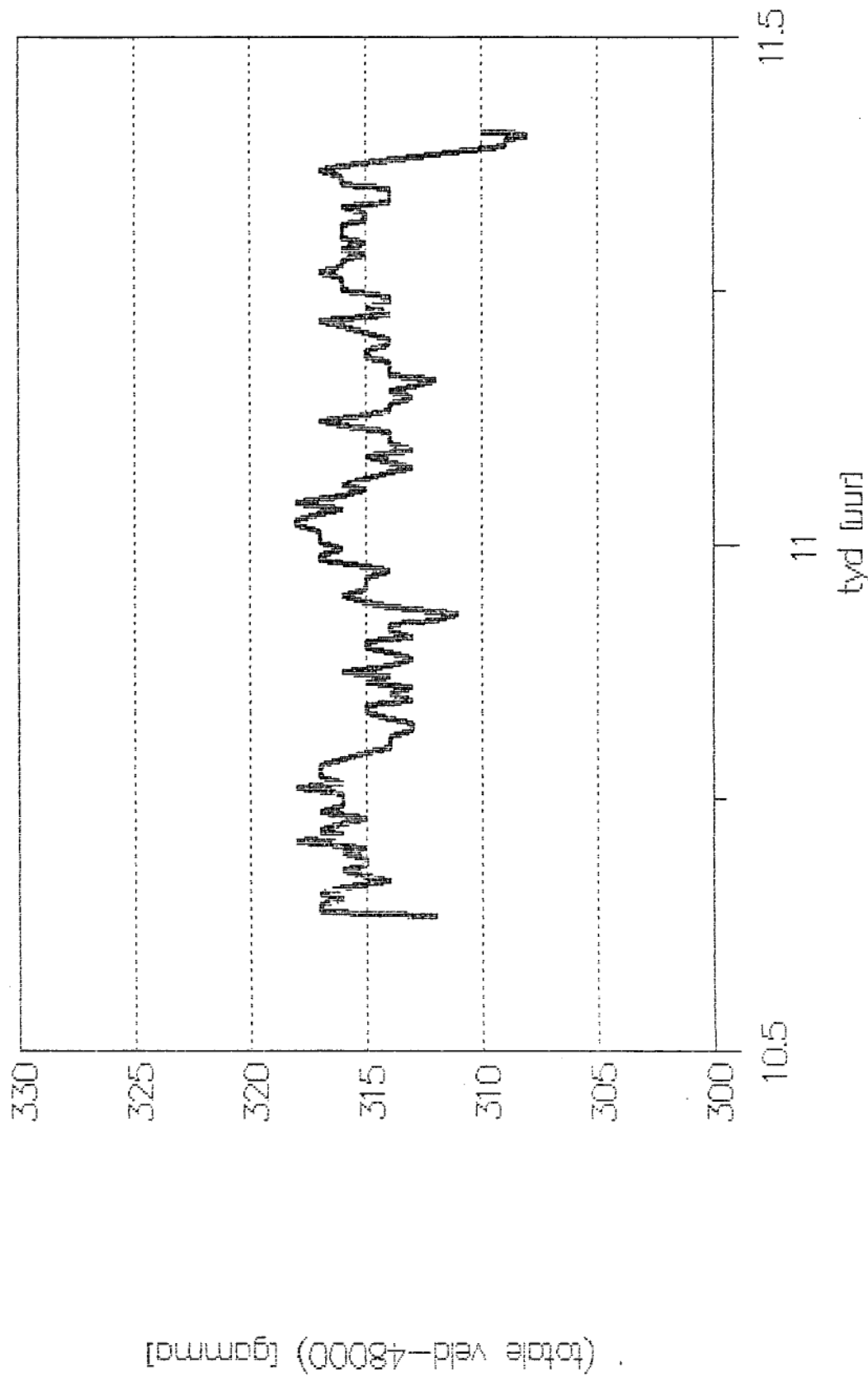


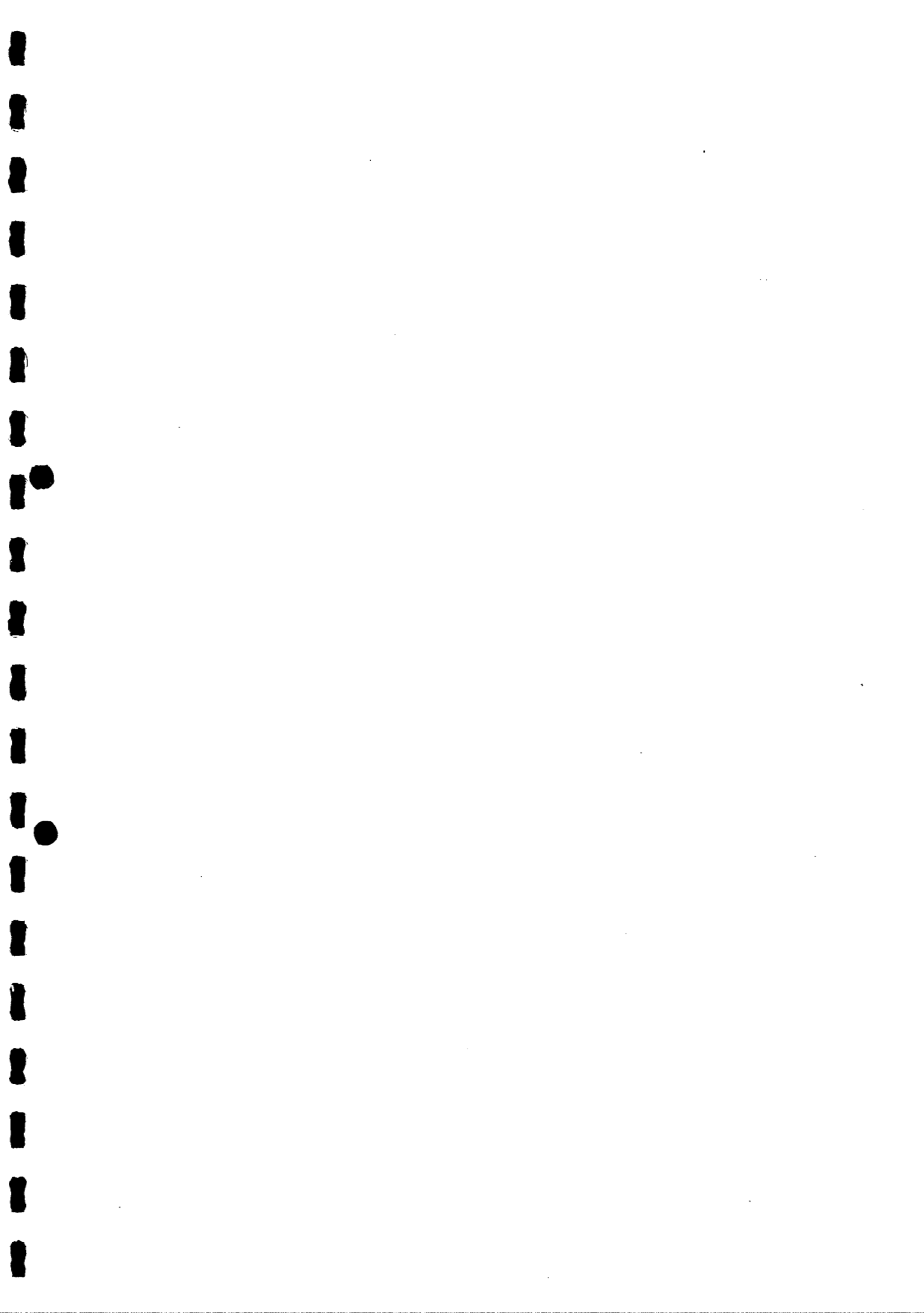
afstand tot container (m)



magnetisch basisstation

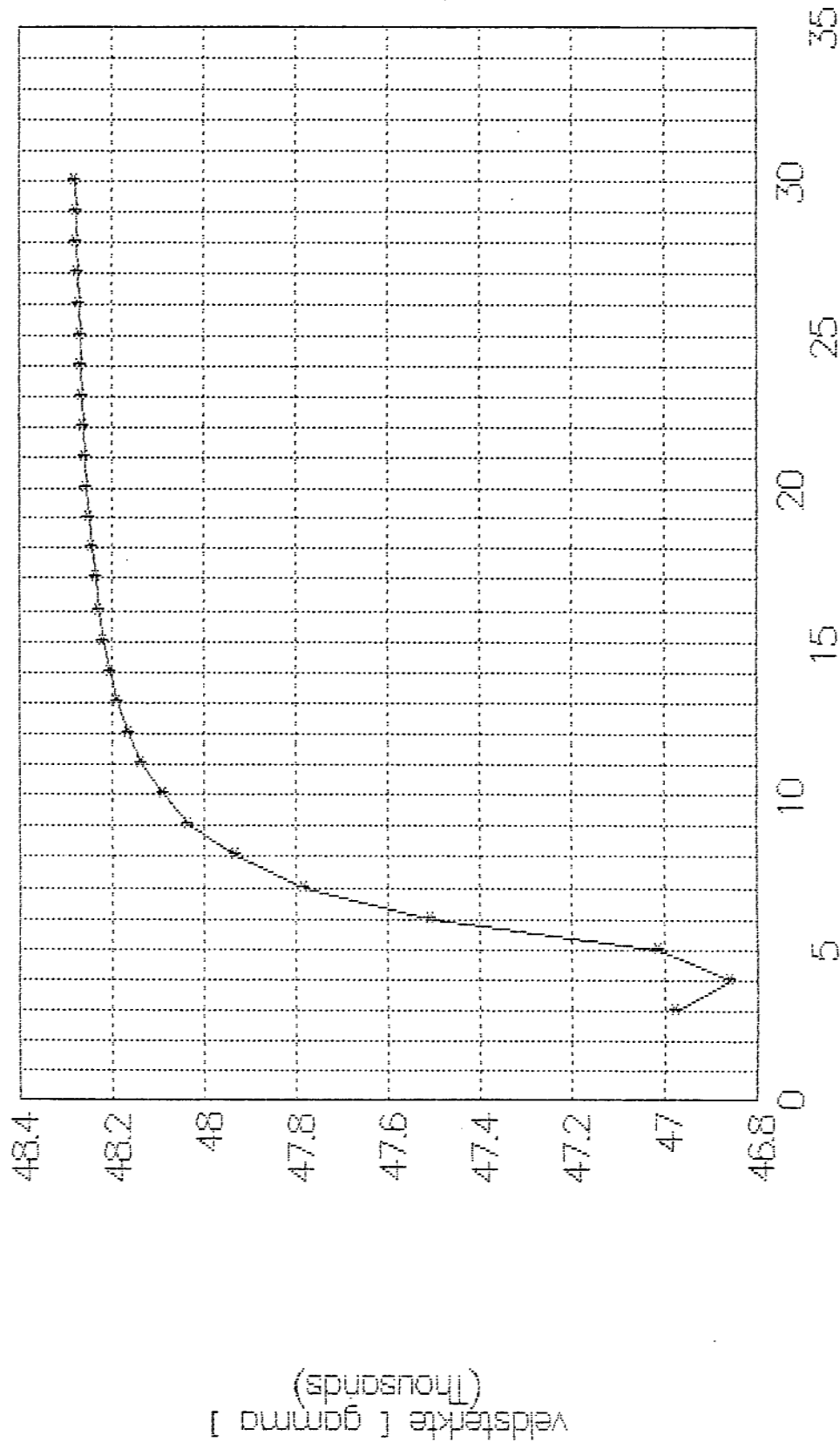
bij Aarkanaal, 6-11-91



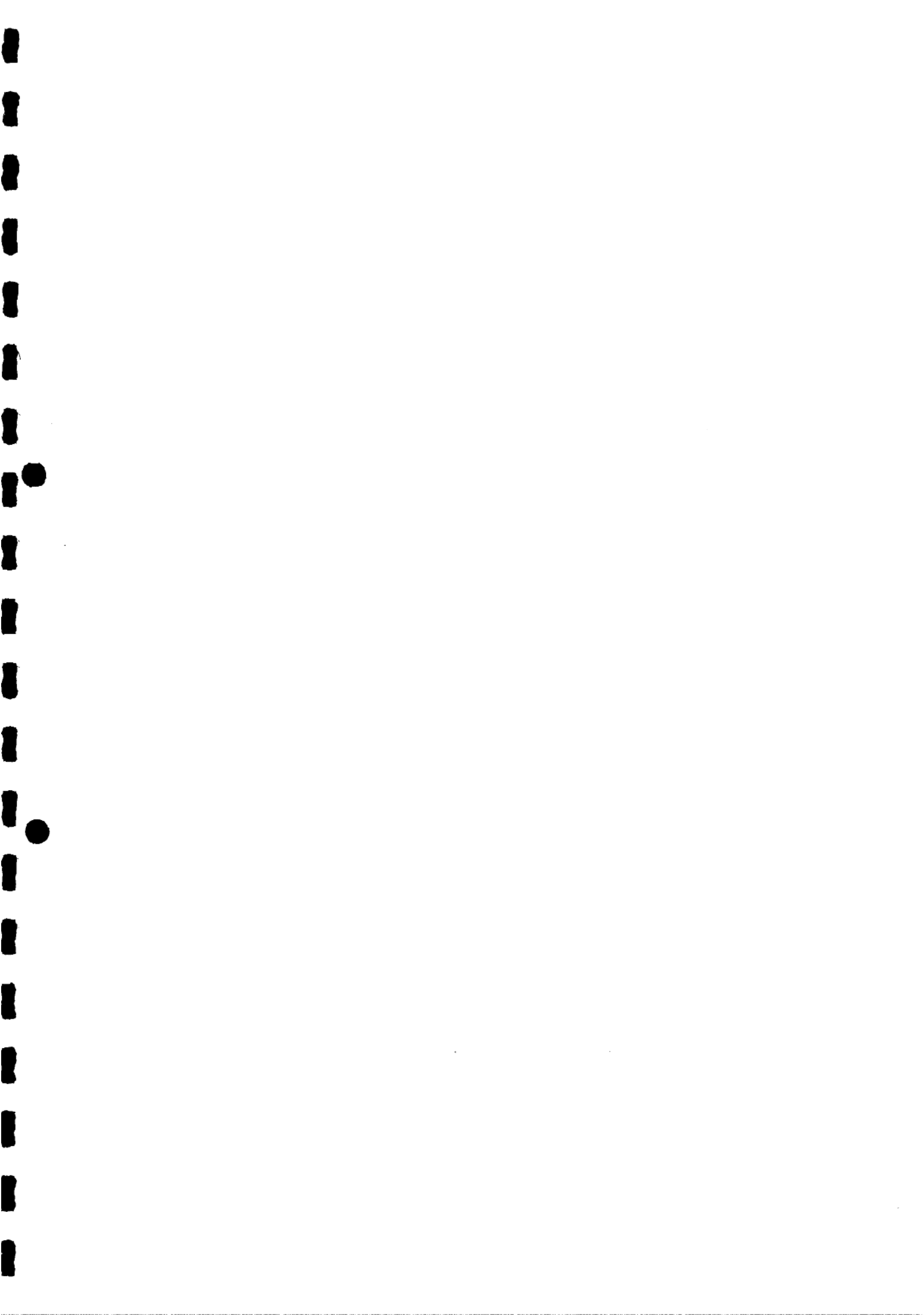


Totale magn. veld

dwars op container

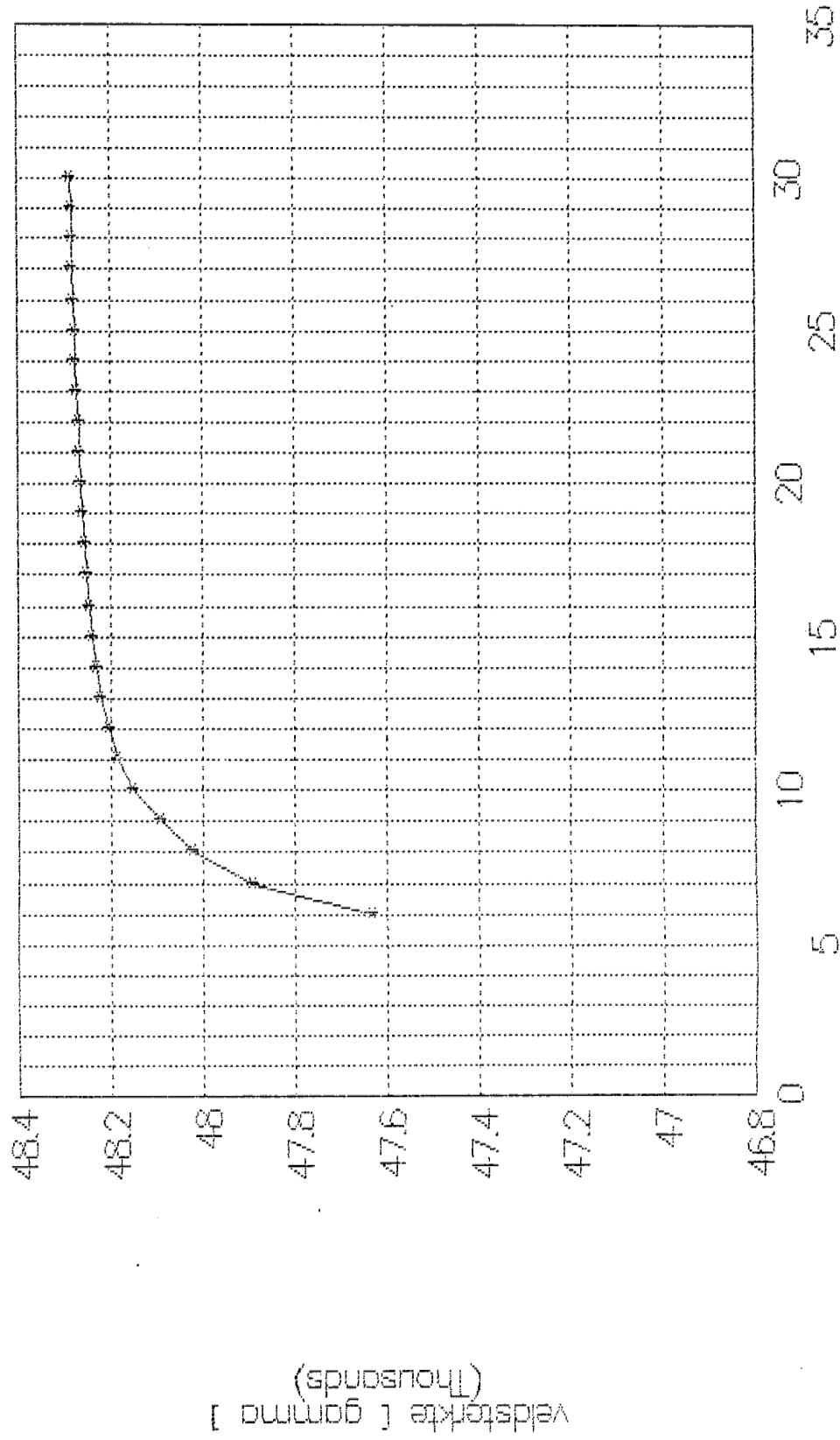


afstand tot container [m]

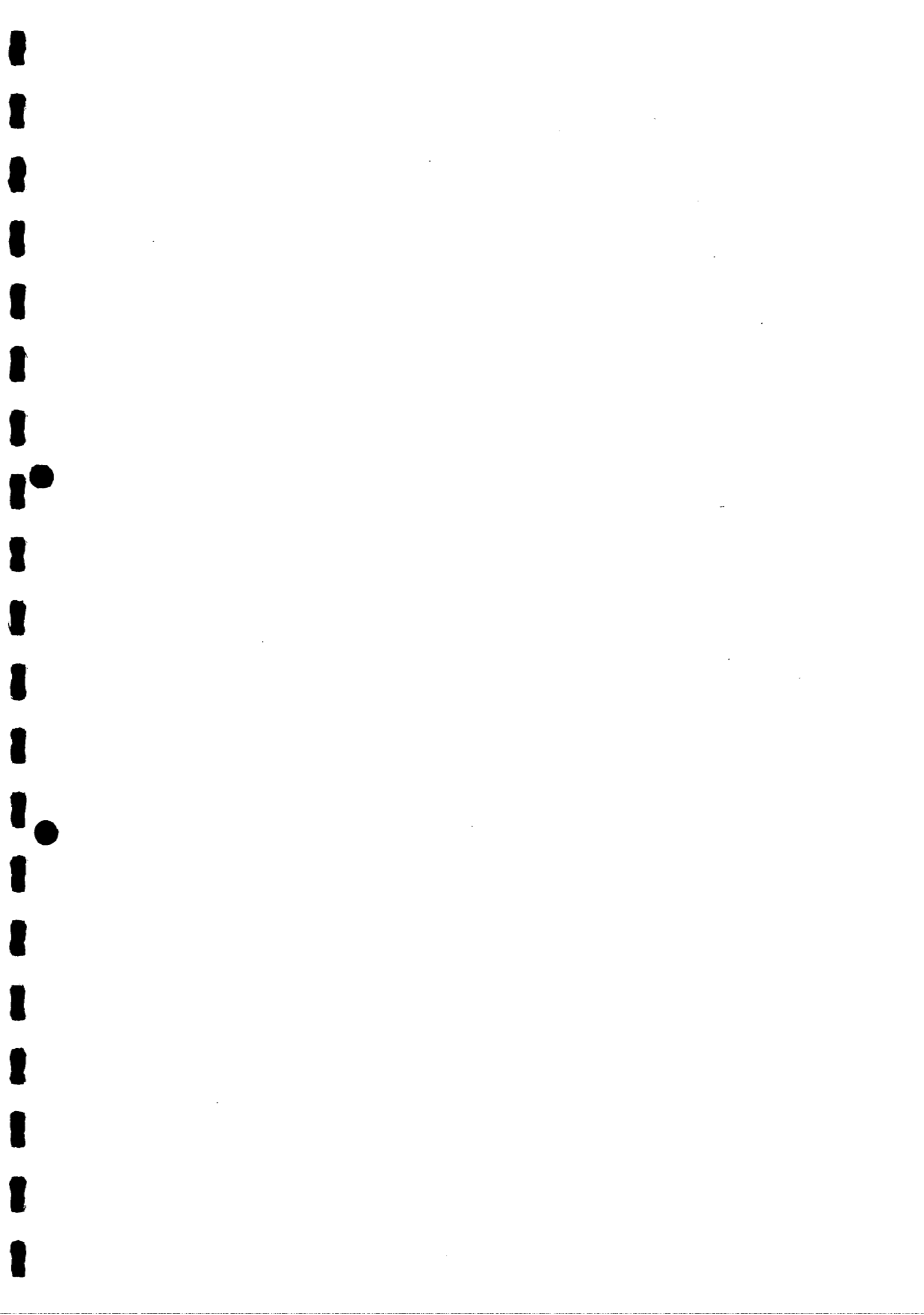


Totale magn. veld

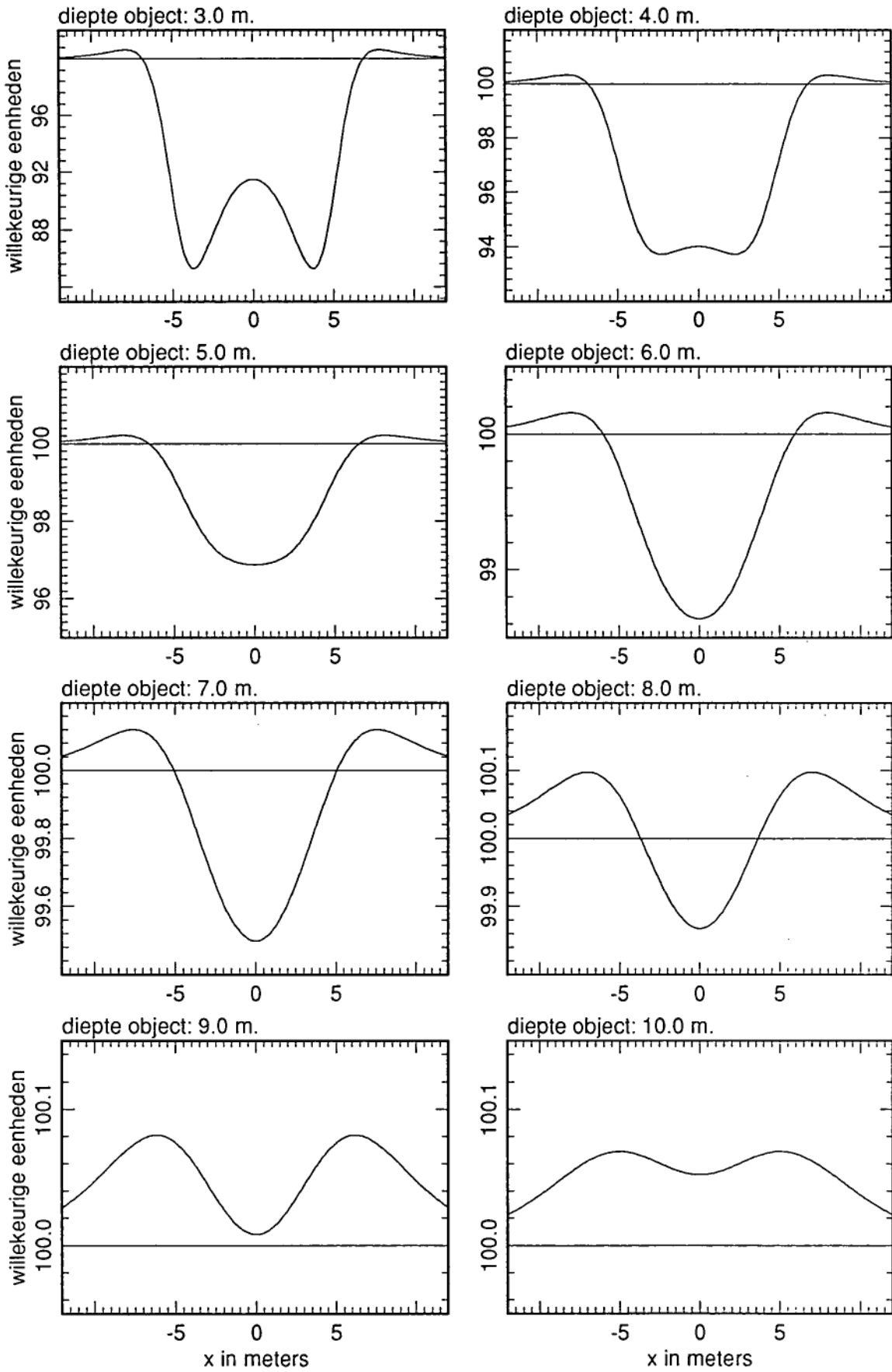
in lengte v. cont.



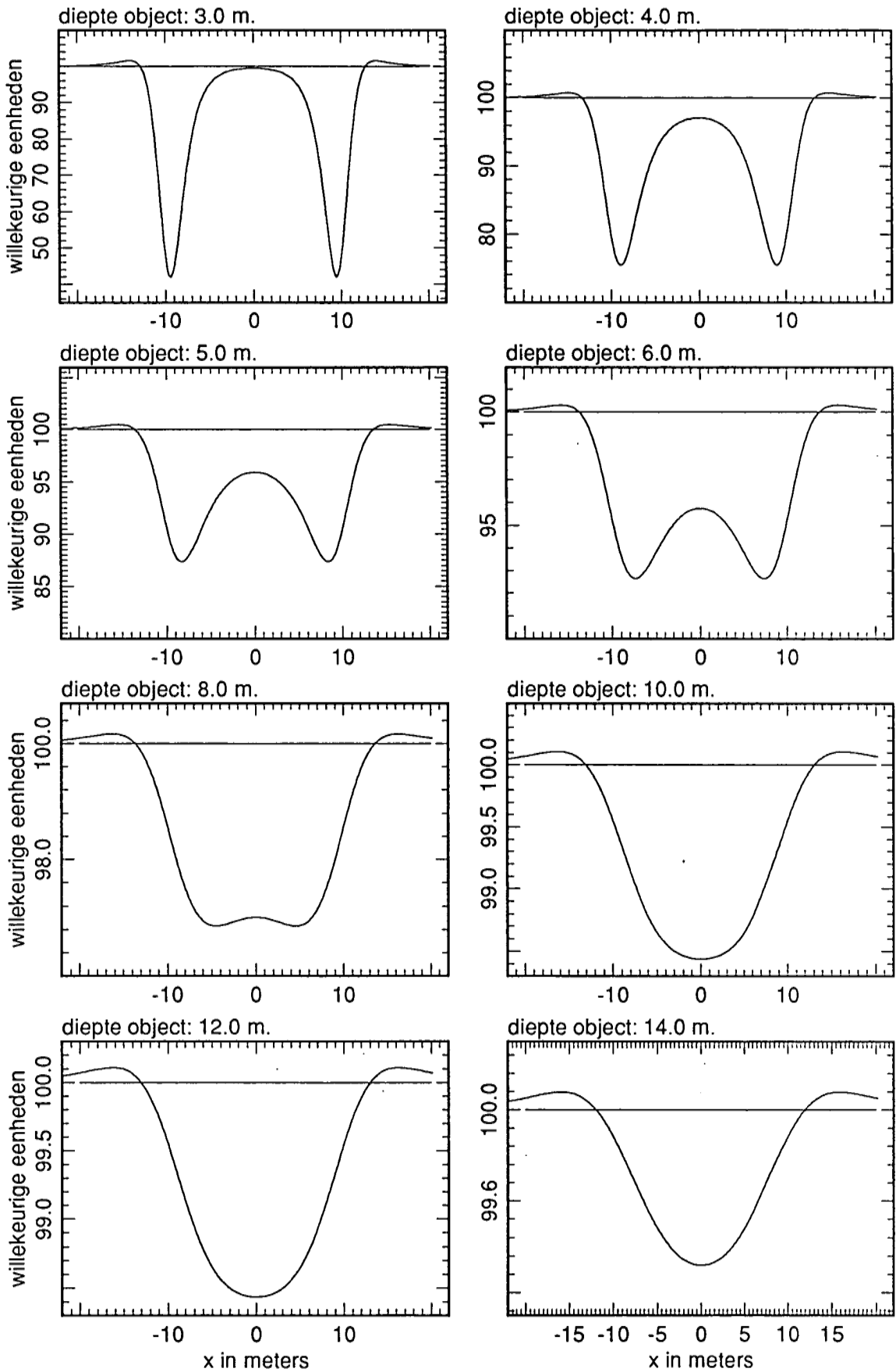
afstand tot container [m]



THEOR. RESPONS VAN EEN OBJECT OP DE EM-34, $s = 10$ m

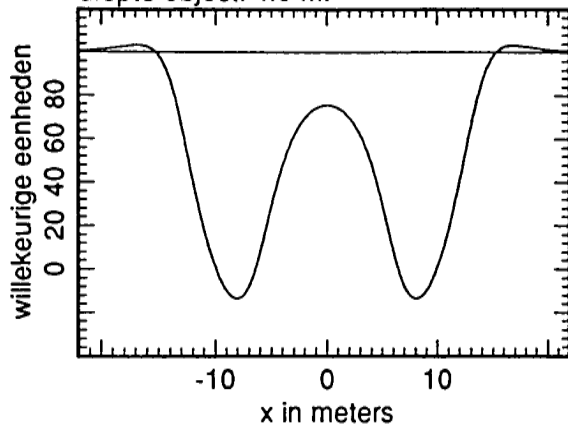


THEOR. RESPONS VAN EEN OBJECT OP DE EM-34, $s = 20$ m



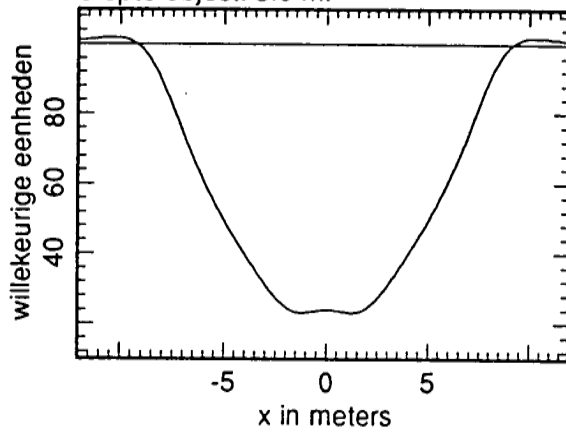
THEOR.RESPONS VAN OBJECT VAN -3 TOT +3 m OP DE EM-34, s= 20 m

diepte object: 4.0 m.

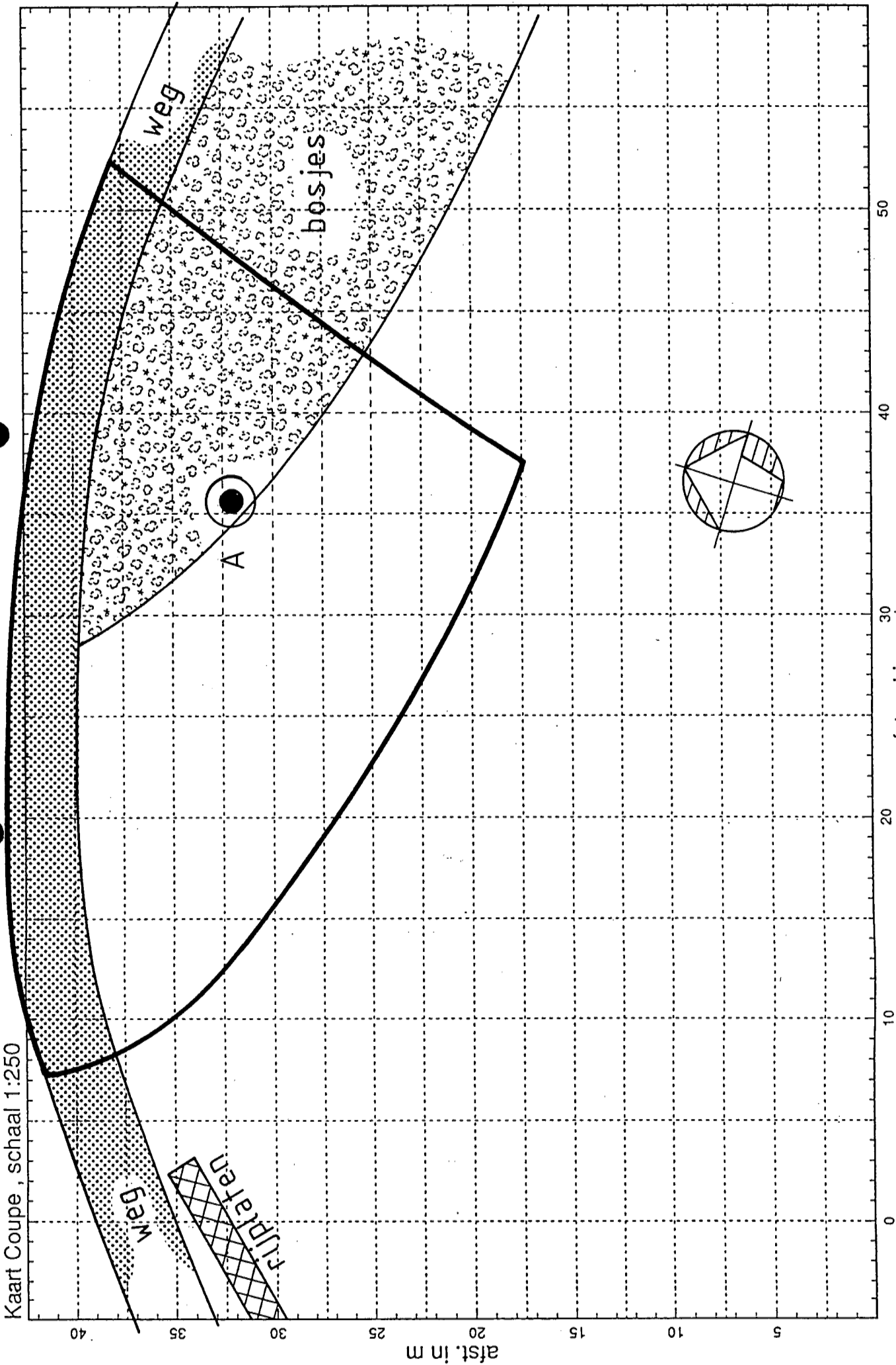


THEOR.RESPONS VAN OBJECT VAN -3 TOT +3 m OP DE EM-34, s= 10 m

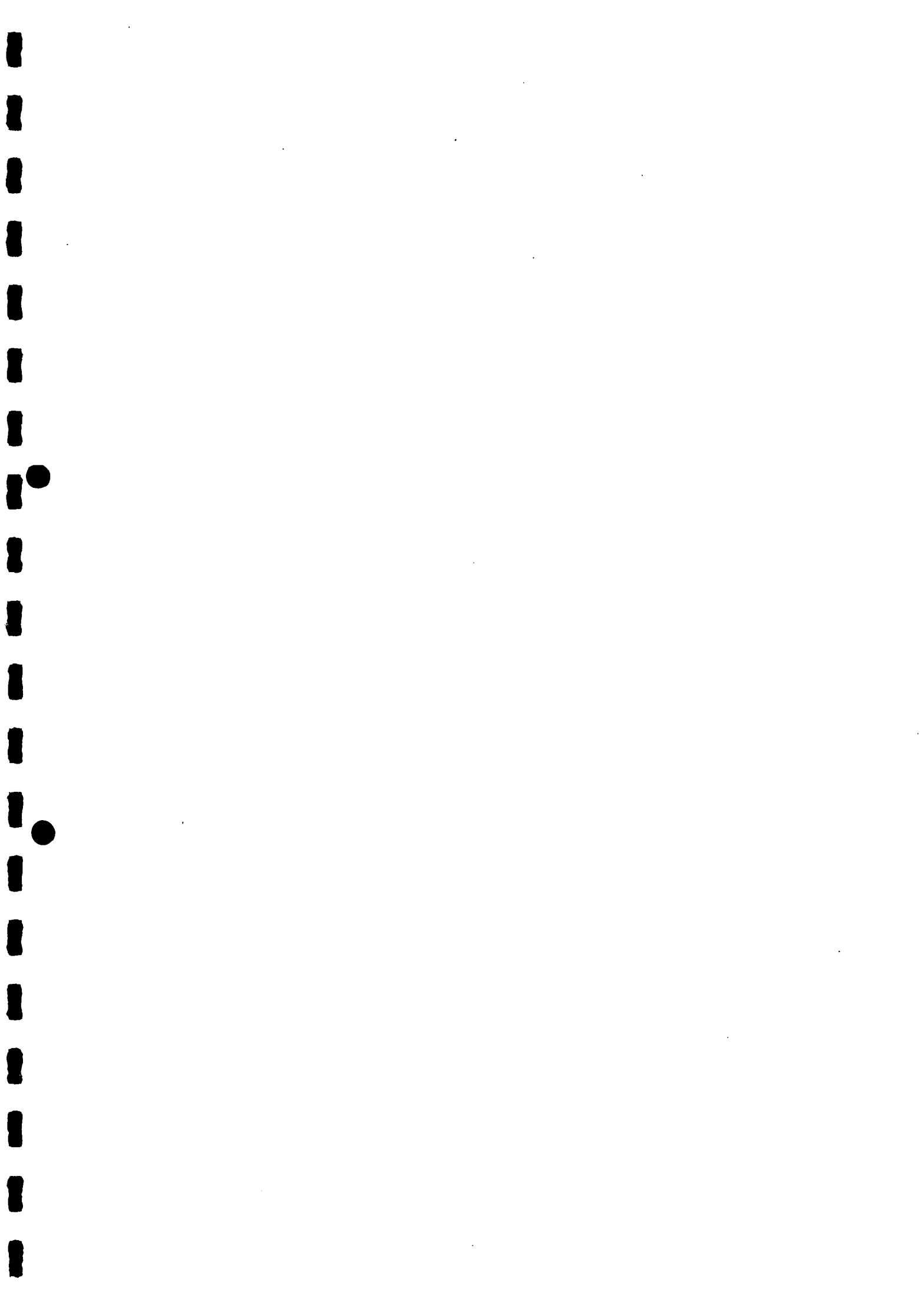
diepte object: 3.0 m.



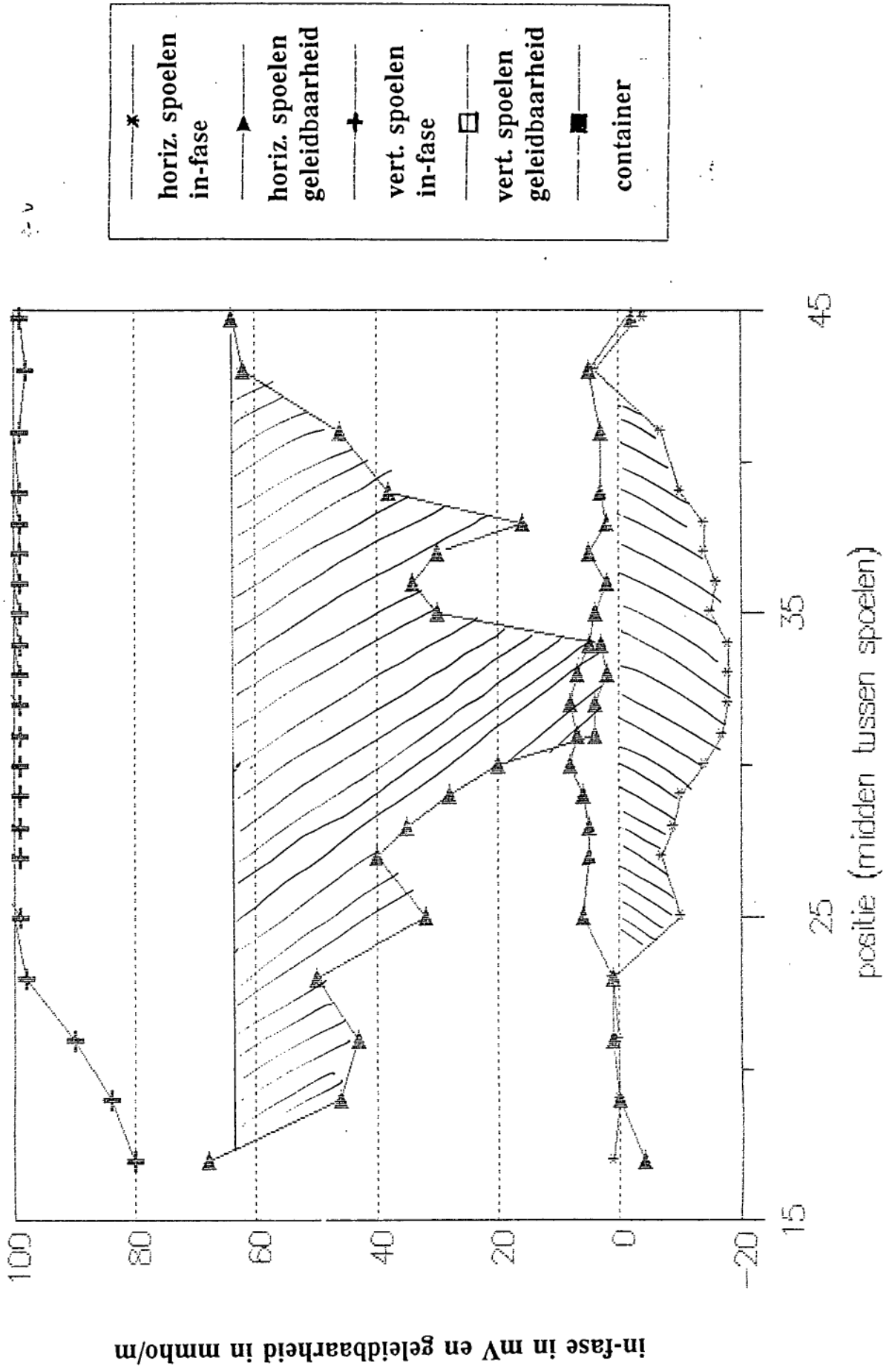
Kaart Coupe , schaal 1:250



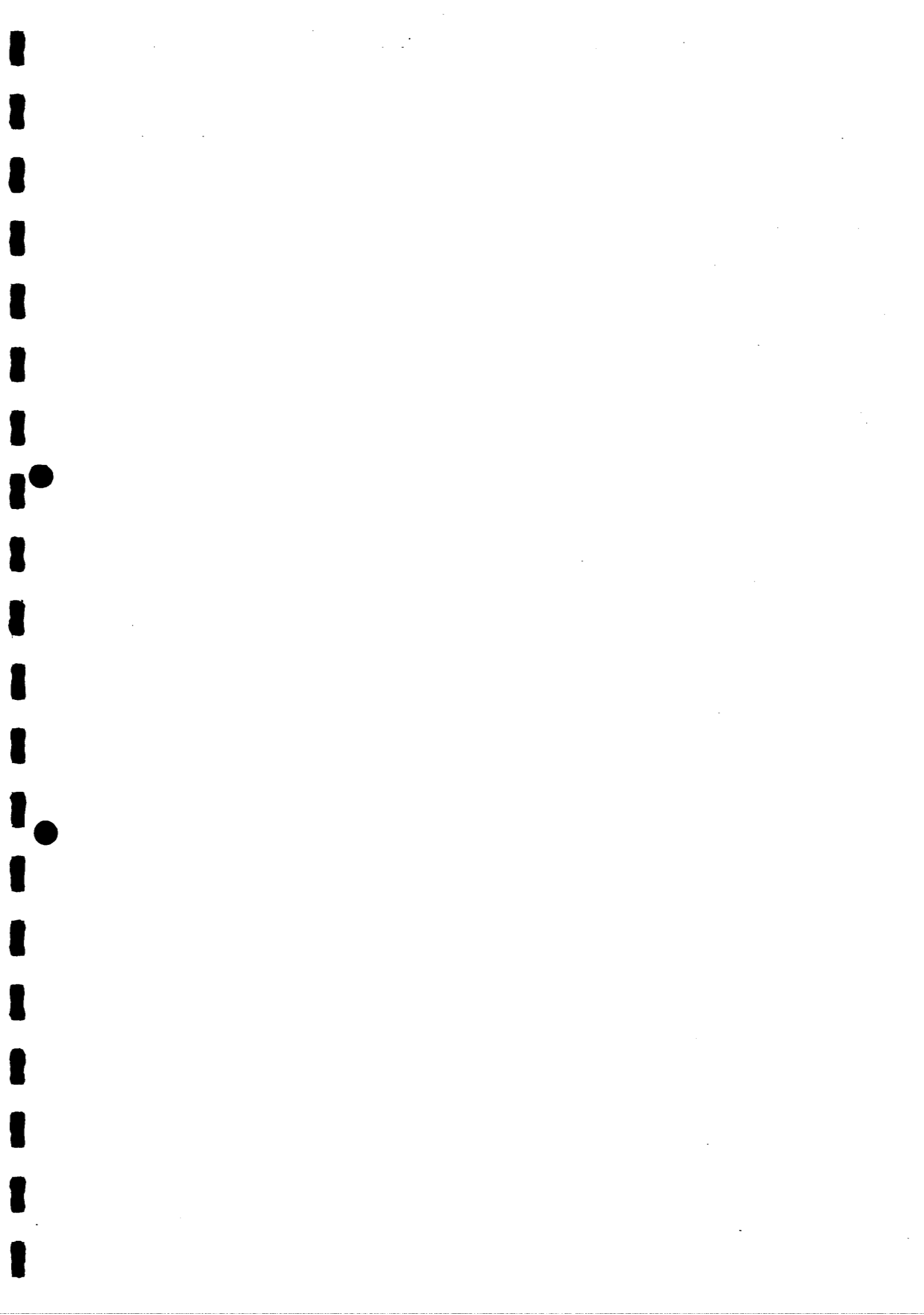
FIGUUR 13



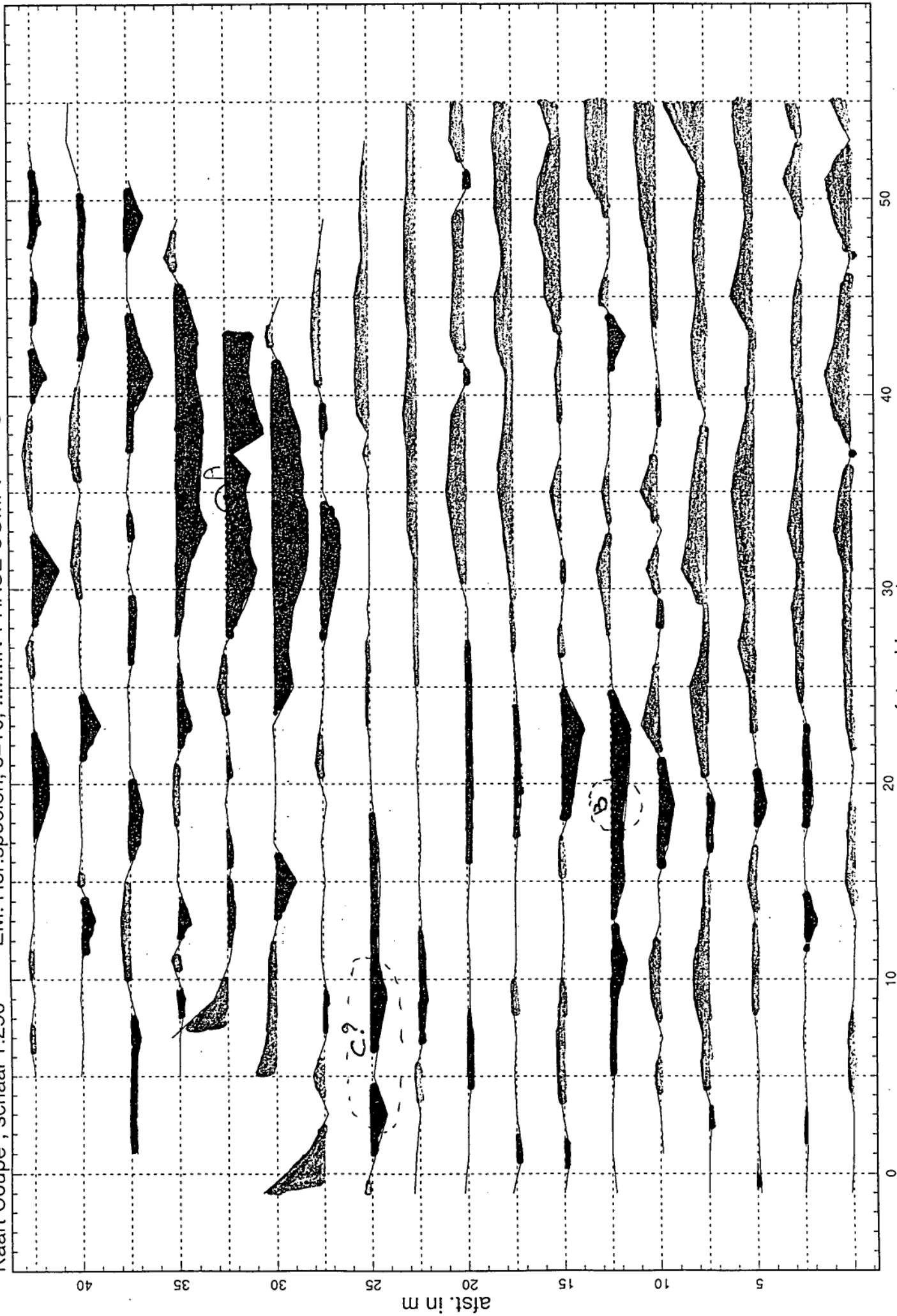
Alphen, lijn 30



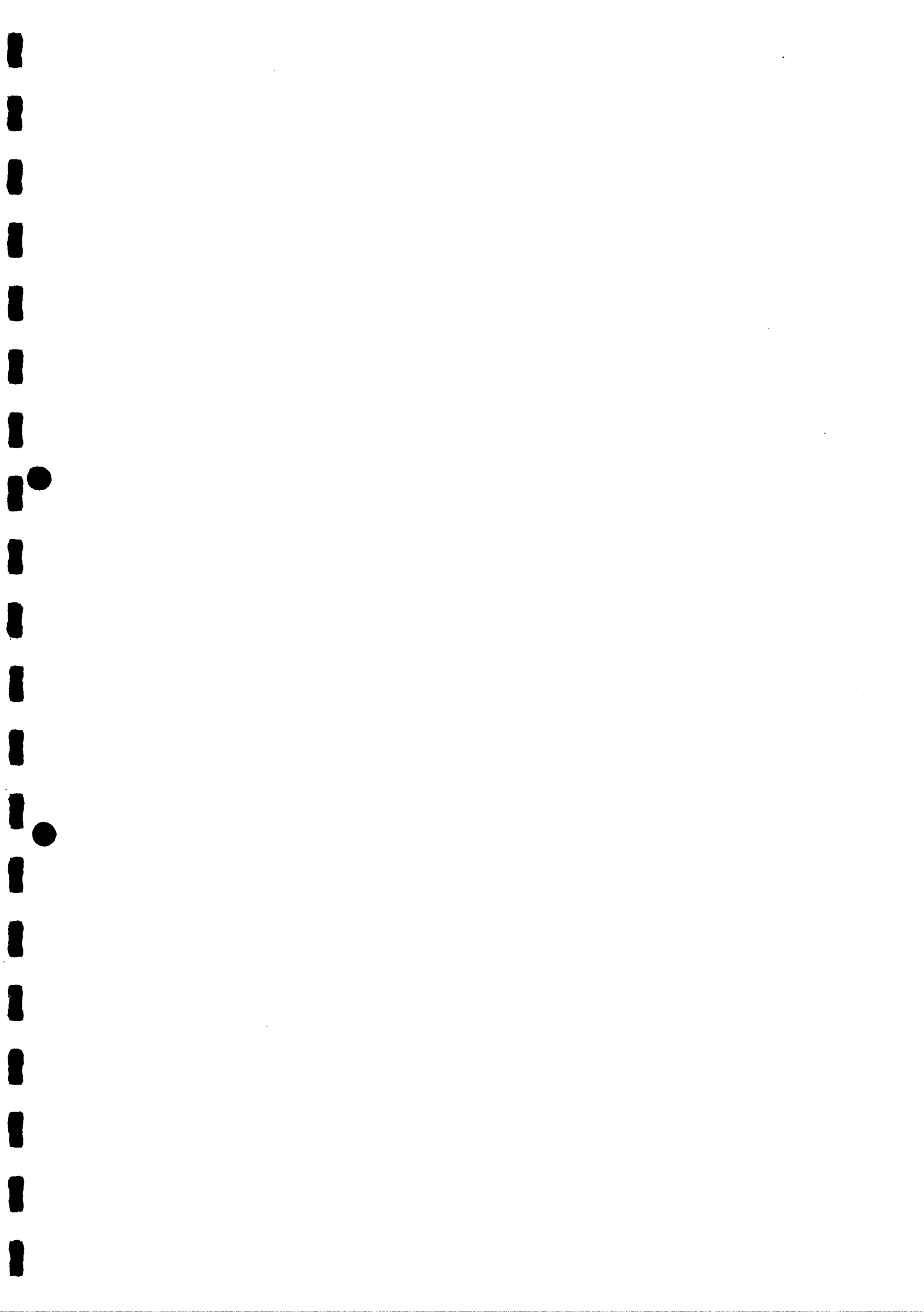
FIGUUR 14



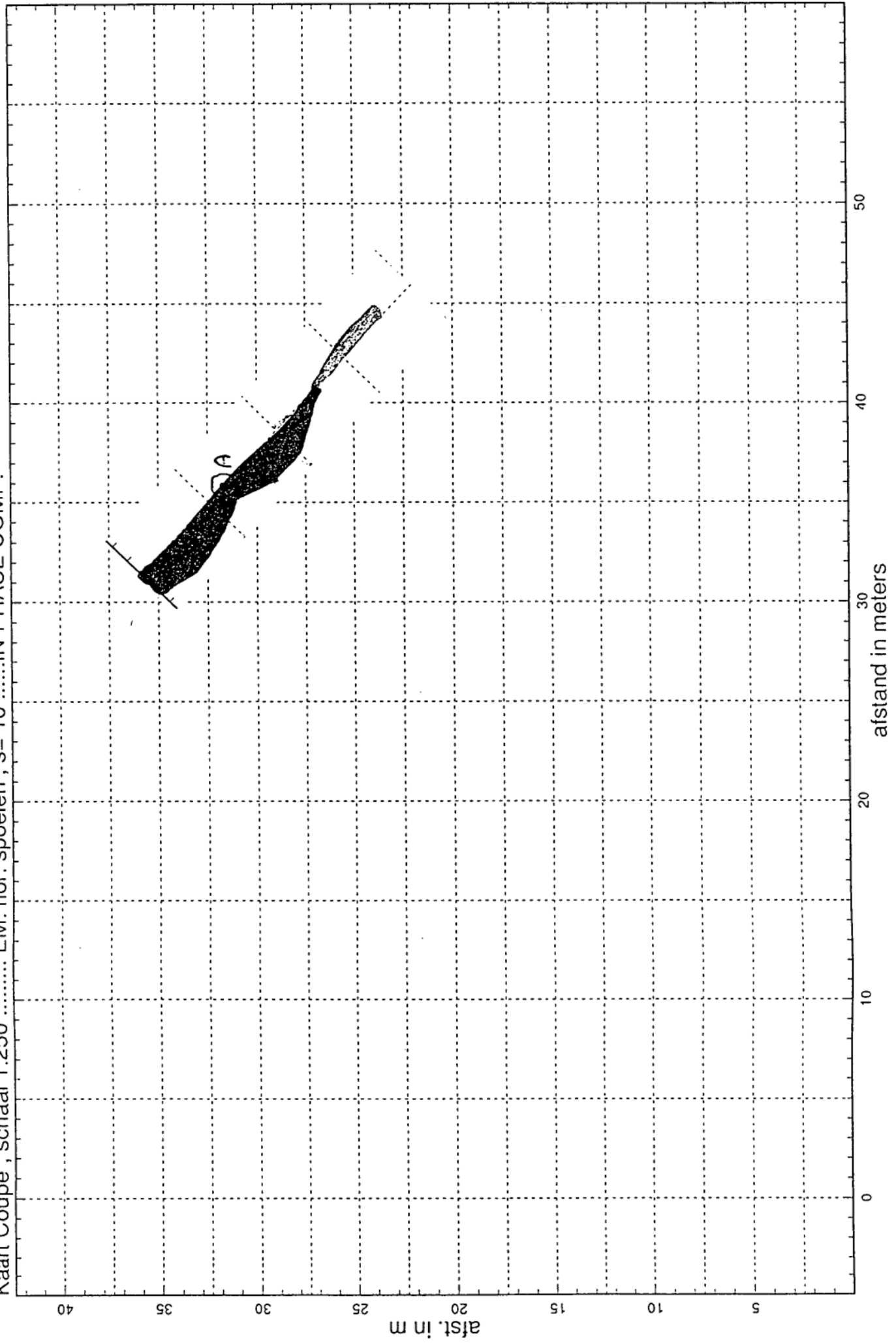
Kaart Coupe , schaal 1:250 ----- EM: Hor.spoeren, s=10,IN-PHASE COMP.



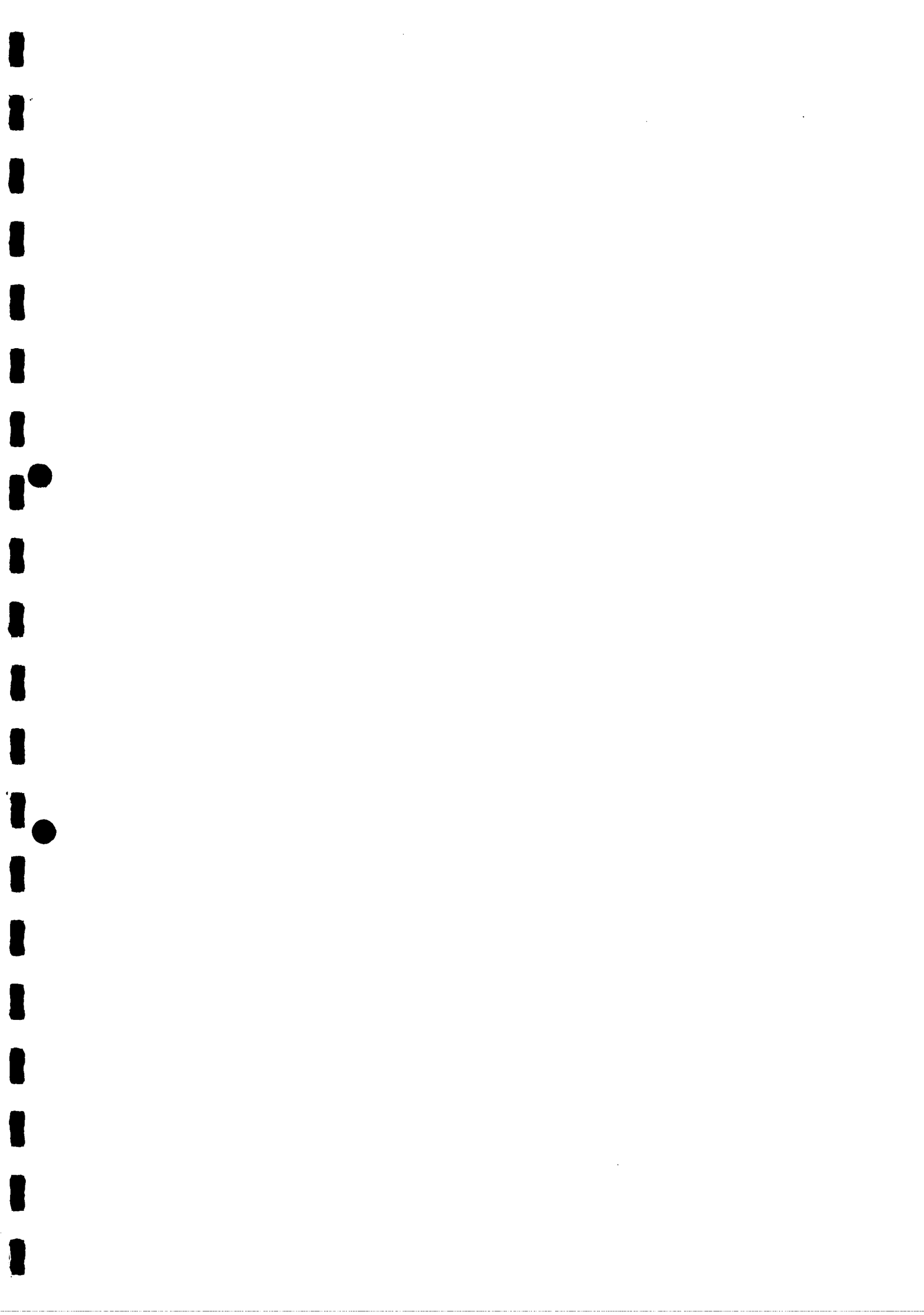
afstand in meters



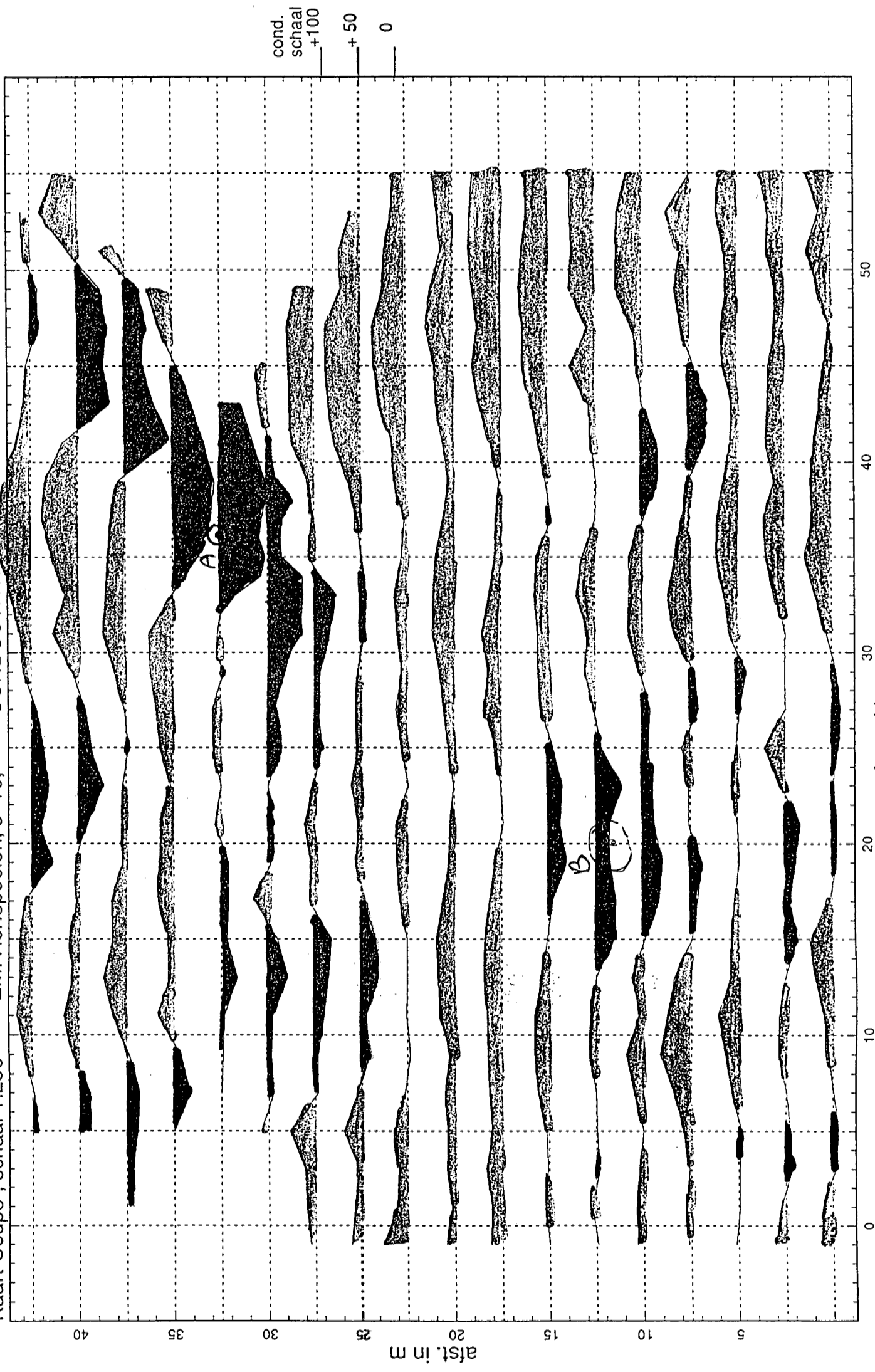
Kaart Coupe , schaal 1:250 EM: hor. spoelen , s= 10 IN-PHASE COMP.



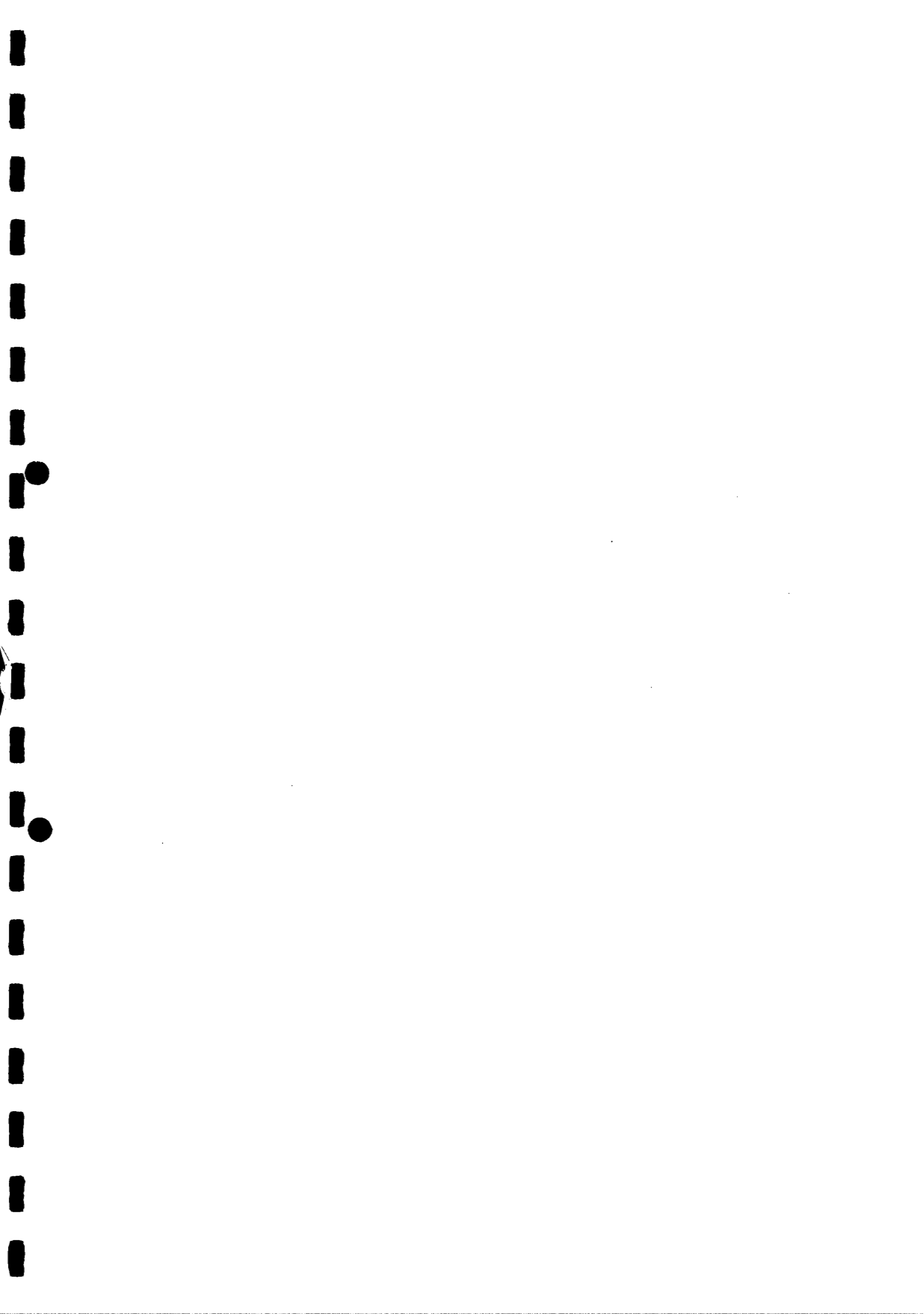
FIGUUR 16



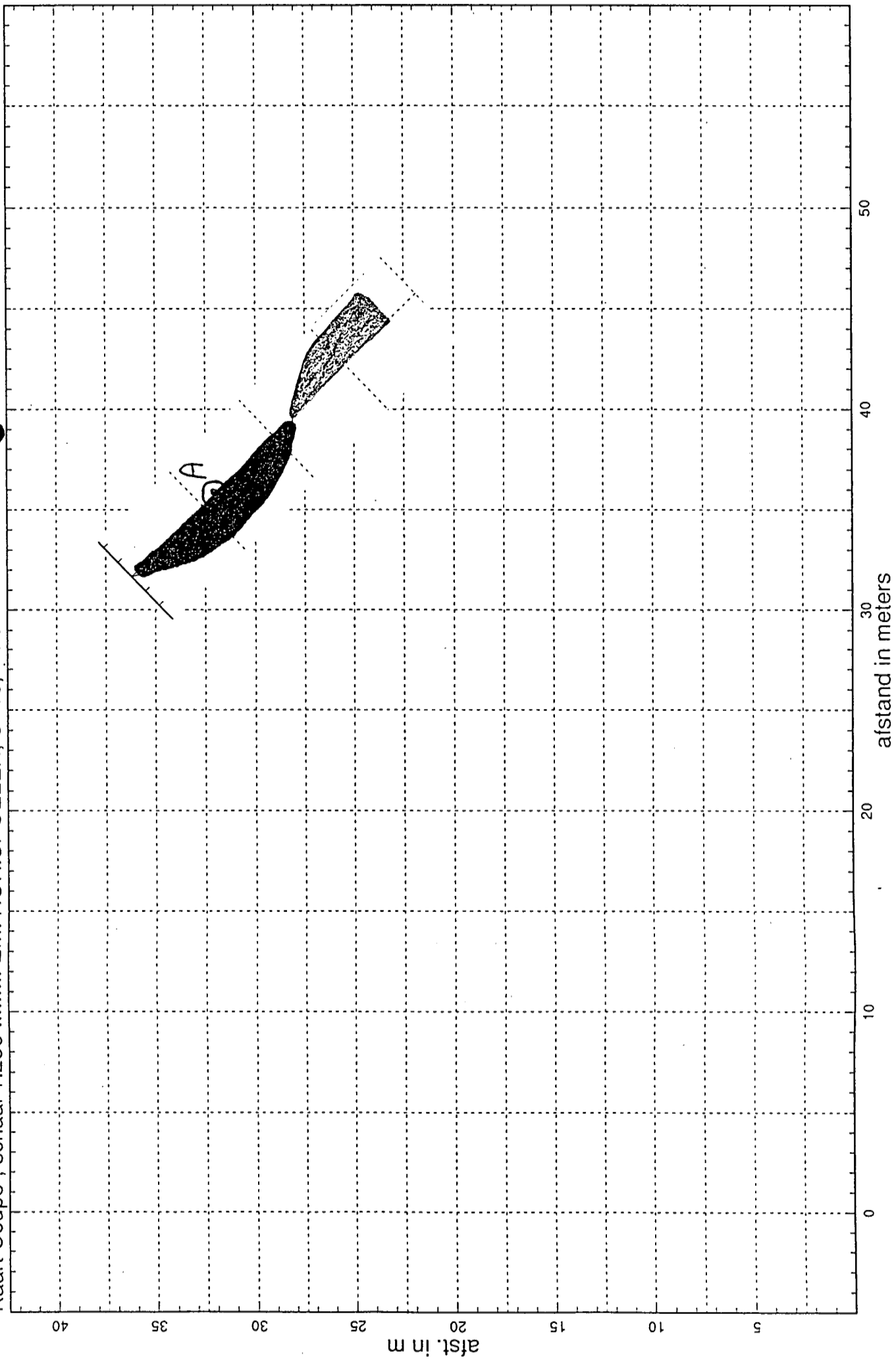
Kaart Coupe , schaal 1:250 ----- EM: Hor.spoelen, s=10, ----- CONDUCTIVITY



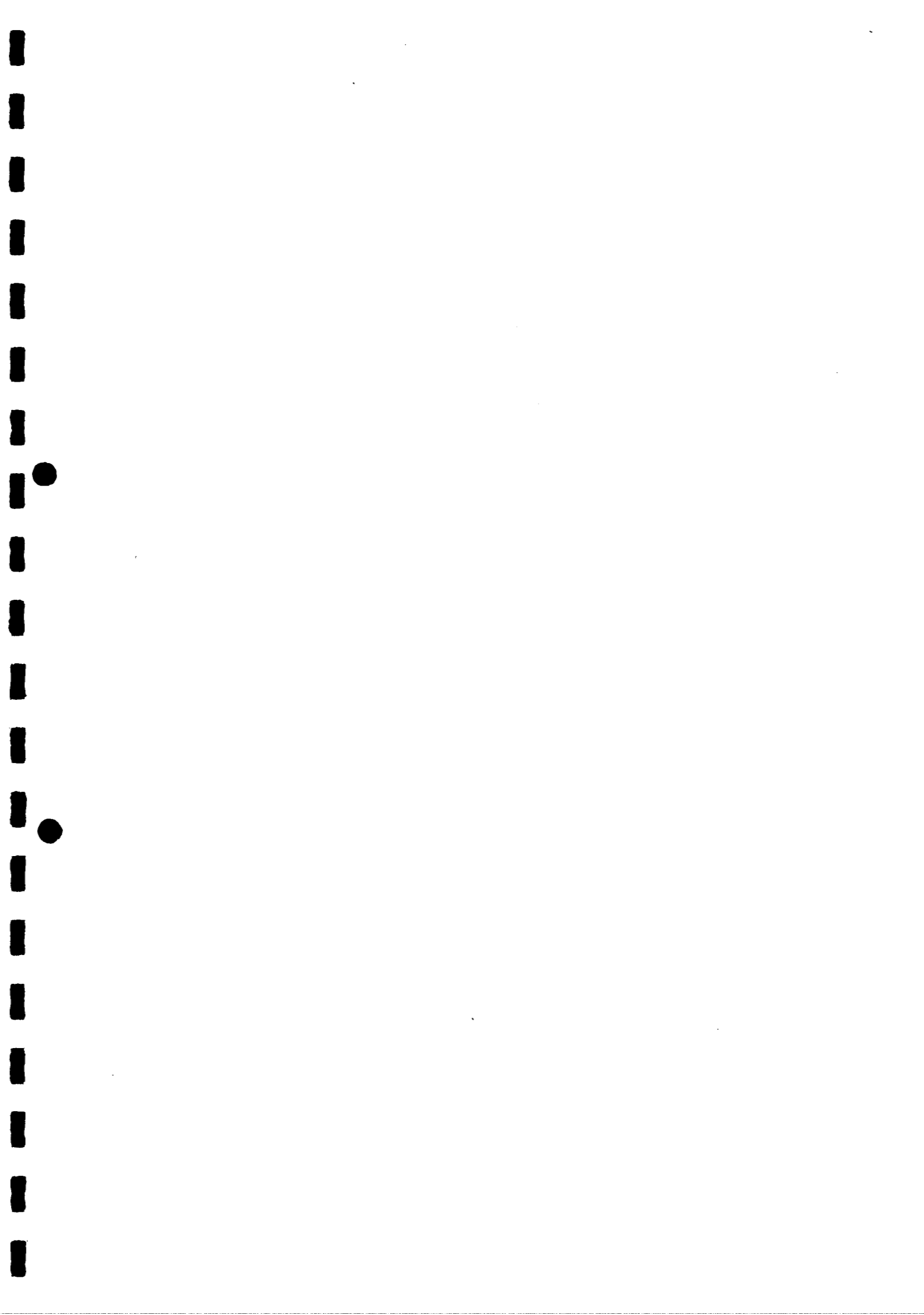
FIGUUR 17



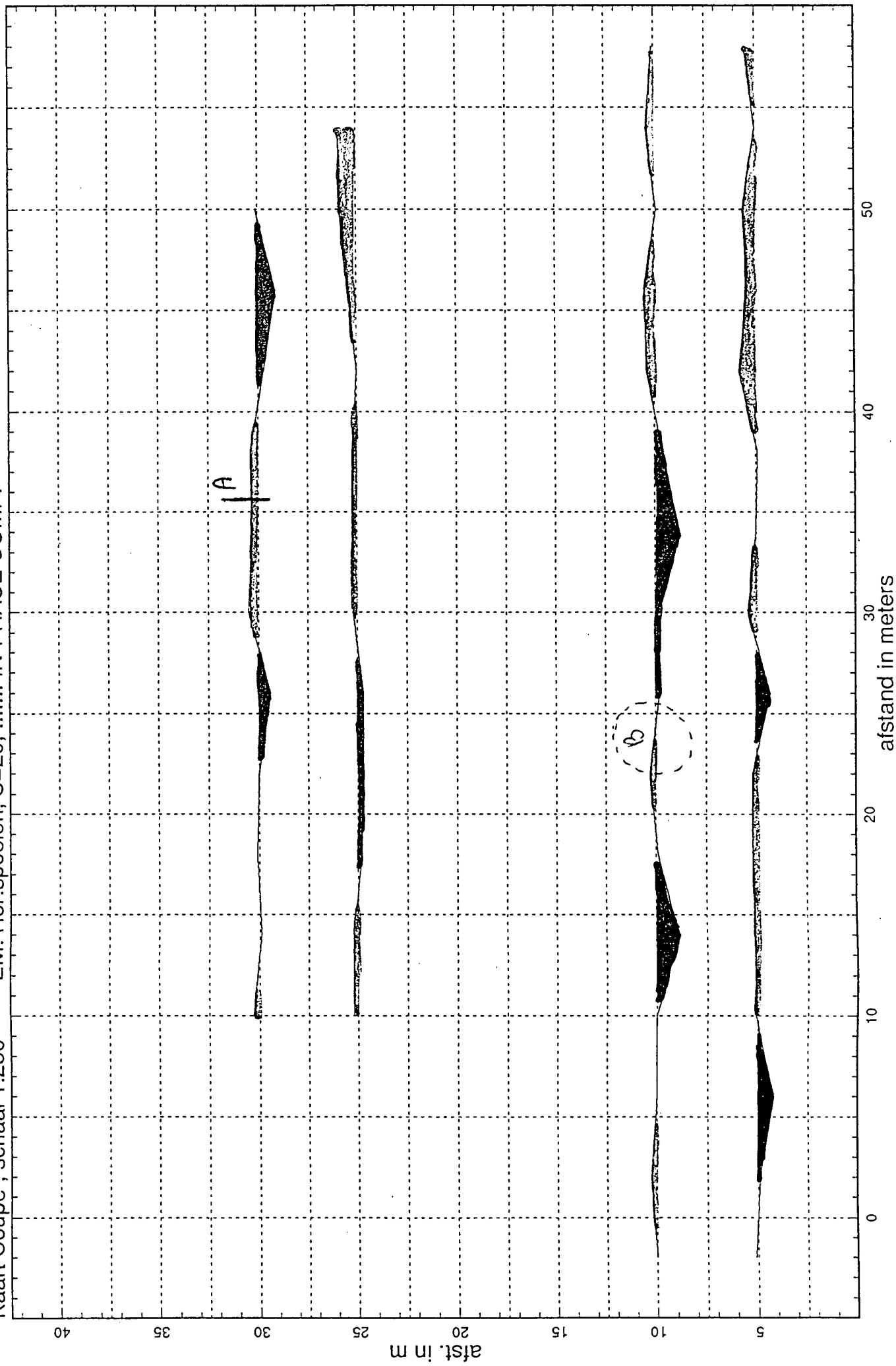
Kaart Coupe , schaal 1:250 EM: HOR.SI.ELEN, S=10, CONDUCTIVITY ●



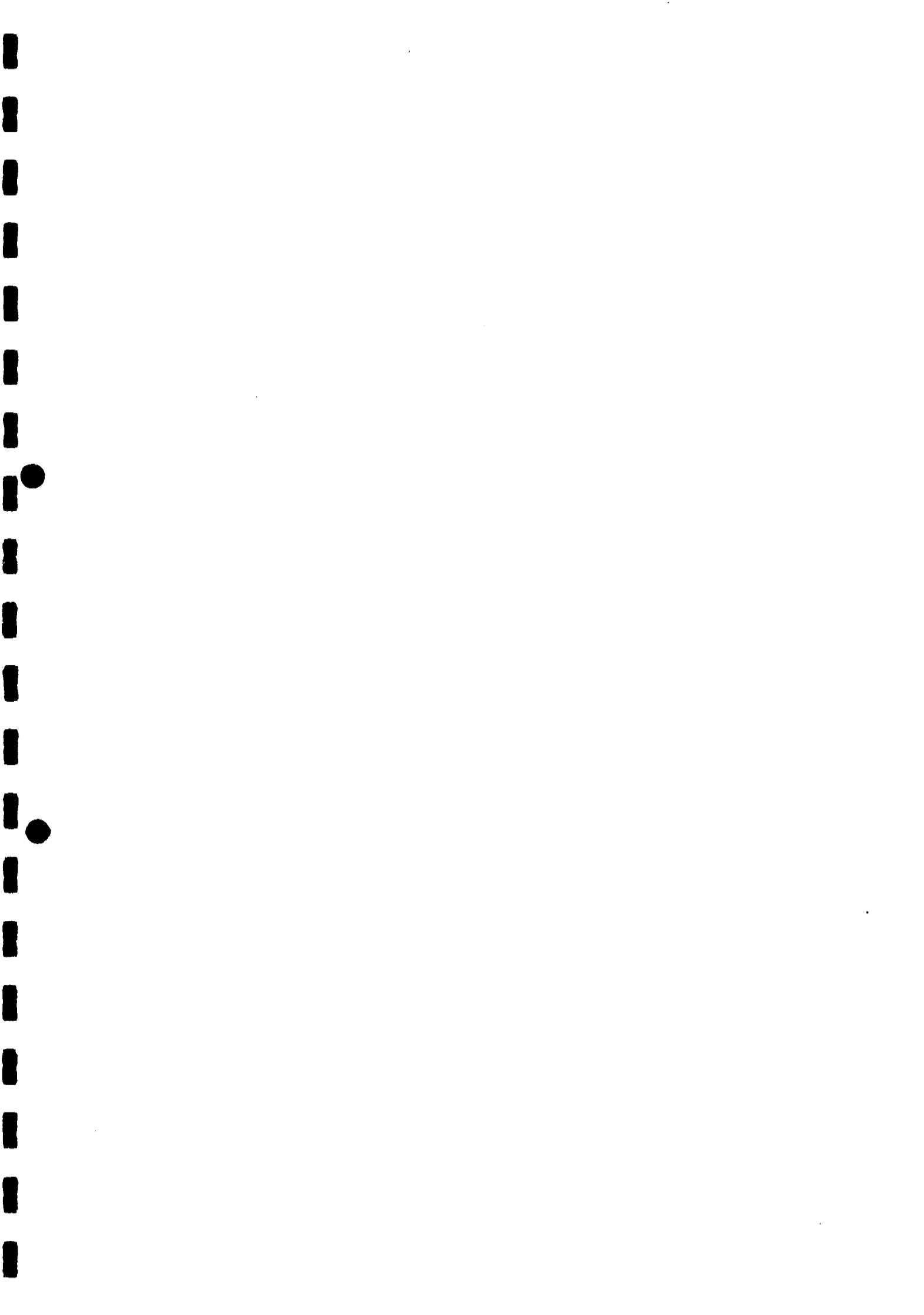
FIGUUR 18



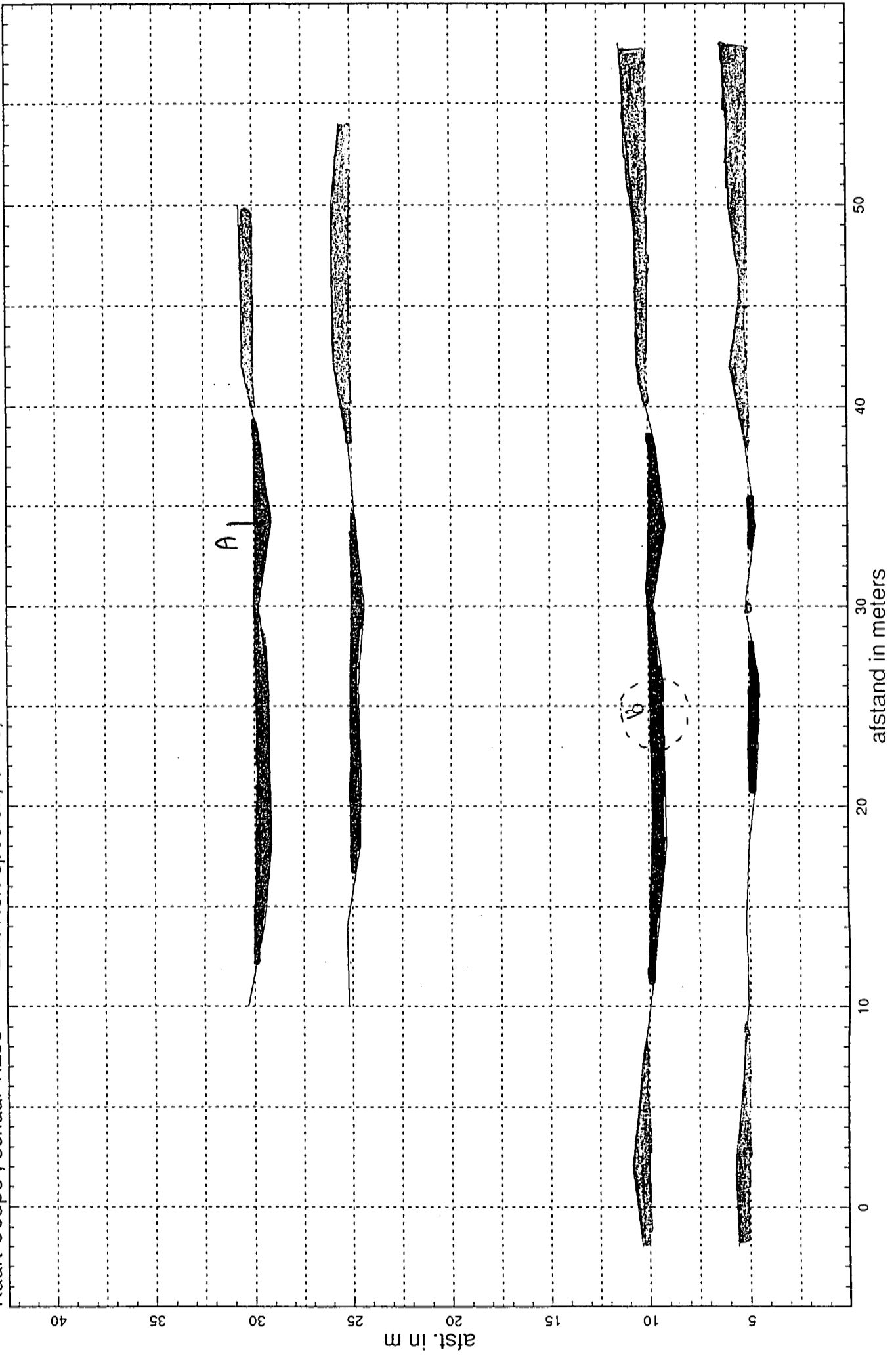
Kaart Coupe , schaal 1:250 ----- EM: Hor.spoelen, S=20, IN-PHASE COMP.



FIGUUR 19

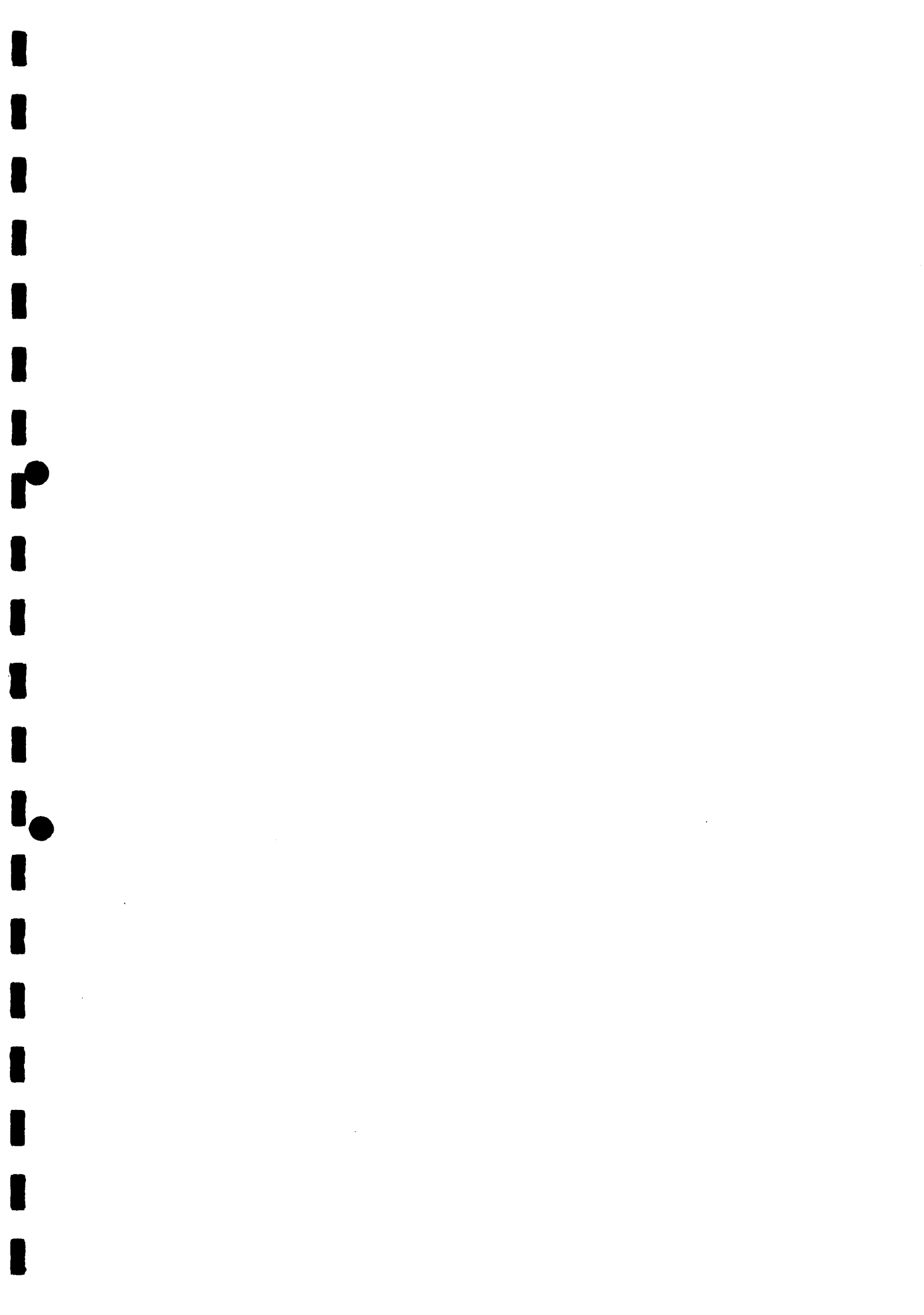


Kaart Coupe , schaal 1:250 ----- EM: Hor. spoelen, S=20, CONDUCTIVITY

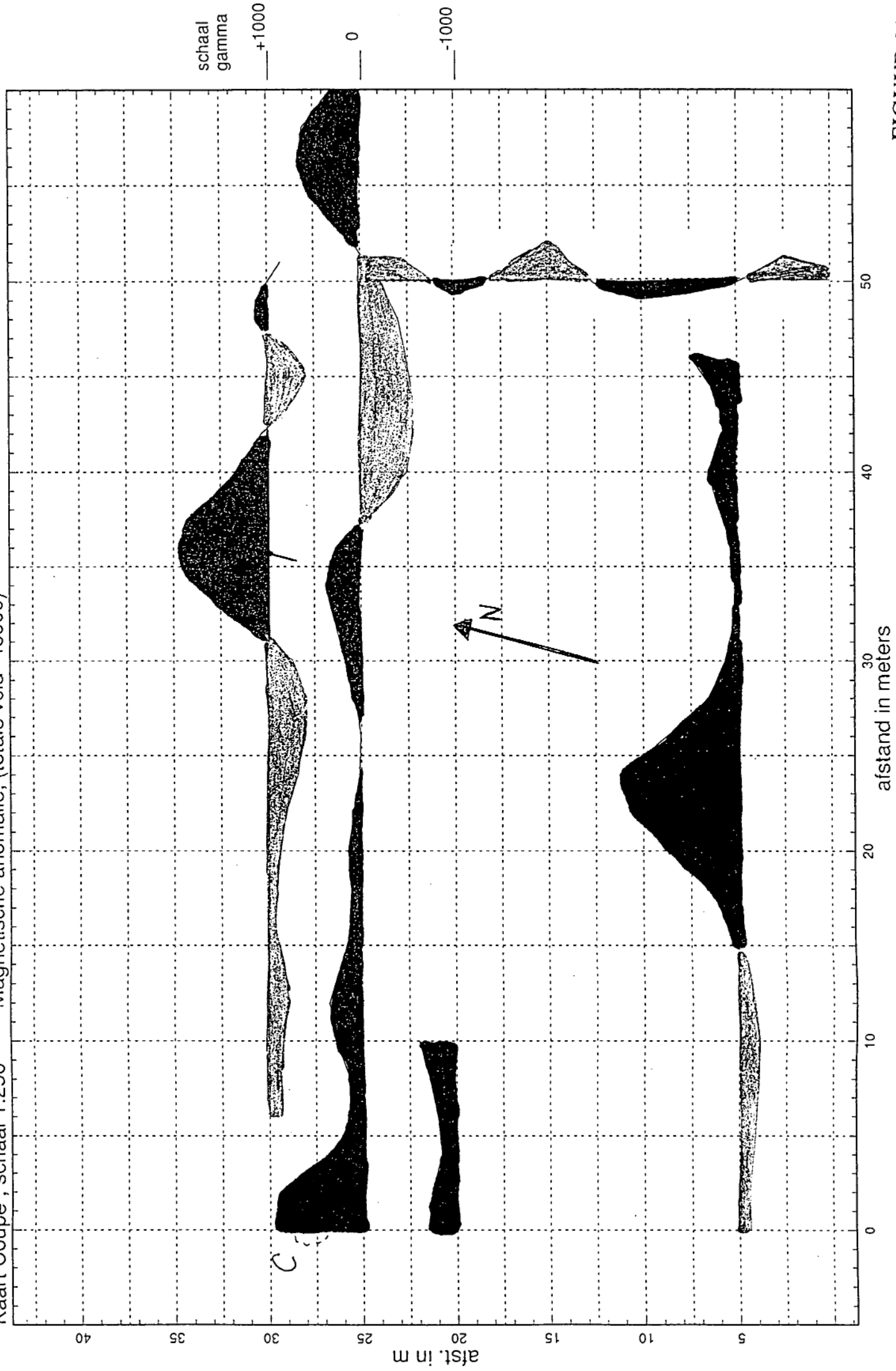


cond. schaal
...+60
...+30
... 0

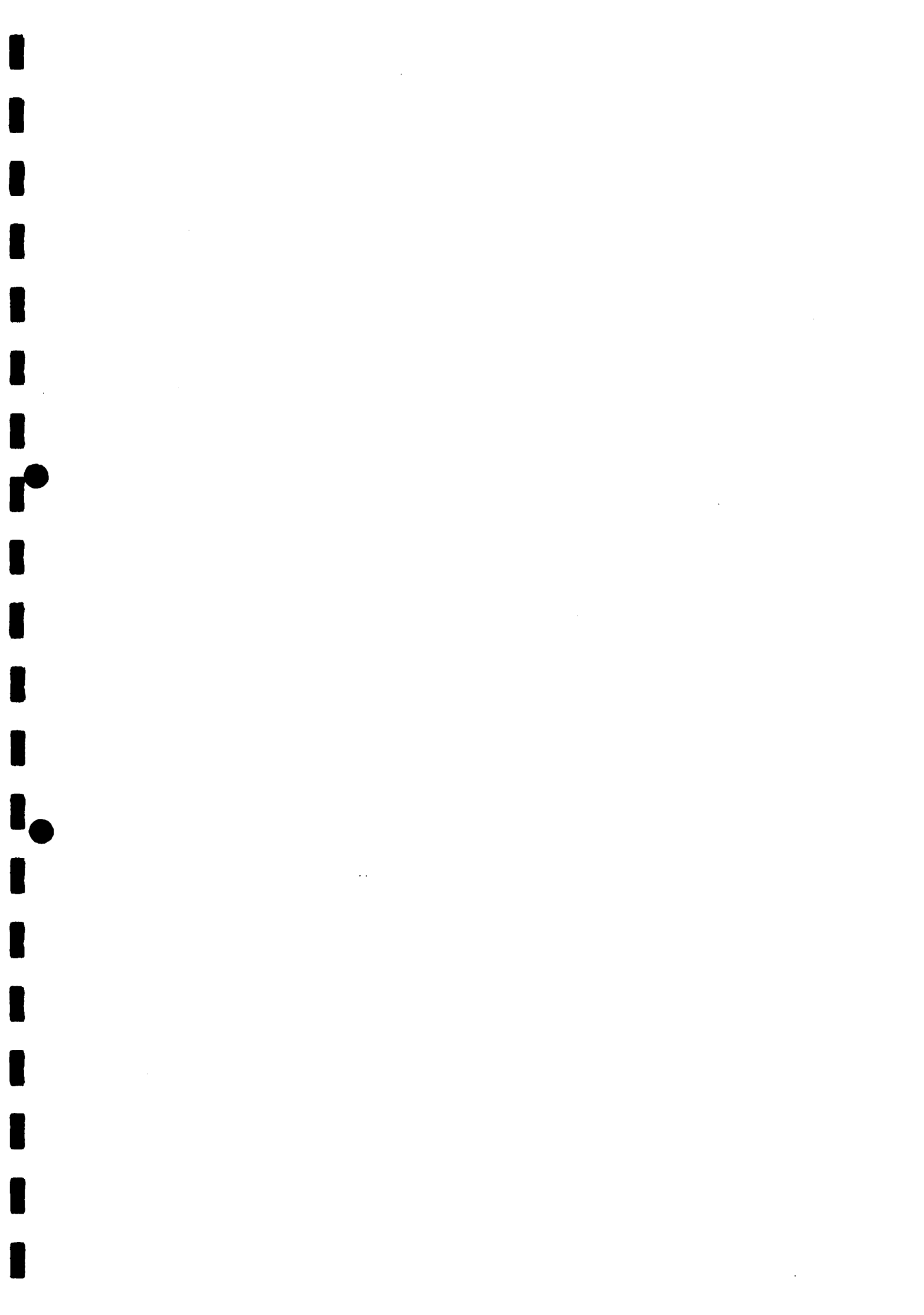
FIGUUR 20



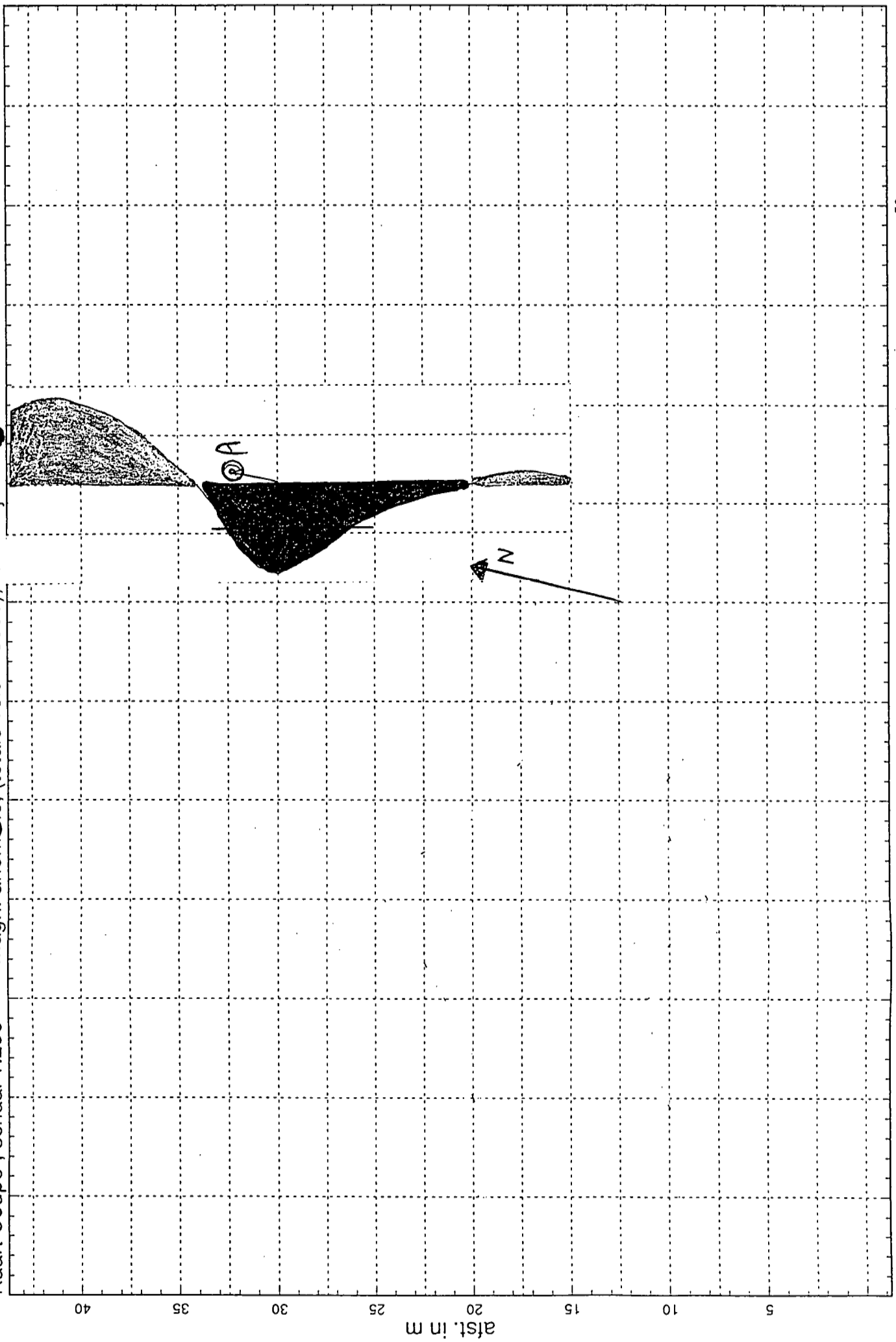
Kaart Coupe , schaal 1:250 ----- Magnetische anomalie, (totale veld -48000)



FIGUR 21



Kaart Coupe , schaal 1:250 ----- Magn. anomalie, (totale veld -48000), dwarslijn



schaal
gamma

____ +1000

____ 0

____ -1000

FIGUUR 22

