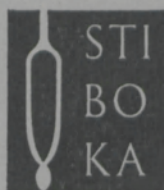


NN31396 . 1236

STICHTING VOOR BODEMKARTERING
WAGENINGEN



Rapport nr. 1236

DRAINAGE-PROEFVELD ZONZEEL

Structuur en doorlatendheid van zavelgronden boven en
naast de drains, gelegd door verschillende typen drai-
neermachines

door: A. Jager
en
G. Kamping

Wageningen, november 1975



ISN 187 392 - 01

N.B. Gegevens uit dit rapport mogen zonder toestemming van de
Stichting voor Bodemkartering alleen door de opdrachtge-
ver worden vermenigvuldigd of in andere publikaties worden
overgenomen.

17 DEC. 1975

I N H O U D

	blz.
<u>Voorwoord</u>	4
1. <u>Inleiding</u>	5
2. <u>De bodemstructuur in en naast de drainsleuven</u>	6
2.1 Algemeen	6
2.2 Structuurdegraderende processen	6
2.2.1 Het structuurtype bij de uitgangstoestand	6
2.2.2 De mate van verstoring van het bodemmateriaal door de verschillende draineermachines	7
2.2.3 De stabiliteit van het verstoorde bodemmateriaal	7
2.3 De bodemstructuur in het niet-gestoorde bodemmateriaal	8
2.4 De bodemstructuur in het gestoorde bodemmateriaal	9
3. <u>De doorlatendheid van de profielen</u>	11
3.1 Algemeen	11
3.2 Bodemprofiel en doorlatendheid	11
 <u>Aanhangsel</u>	
1. Structuurbeschrijvingen van profielkuilen boven de drains gelegd door de Sleuvenmachine (1a en b), de Draientiemachine (2a en b) en de Willnermachine (3a en b)	13
 <u>Afbeeldingen</u>	
1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	5
2. Situatiekaart met de plaatsen van de profielkuilen	13

VOORWOORD

In opdracht van de Centrale Directie van de Cultuurtechnische Dienst te Utrecht werd in september 1975 een structuuronderzoek en een schatting van de doorlatendheid uitgevoerd op het drainageproefveld "Zonzeel" in de gemeente Klundert (provincie Noord-Brabant).

Het onderzoek werd uitgevoerd door A. Jager van de afdeling Micropedologie en G. Kamping van de afdeling Opdrachten.

Coördinatie en leiding berustten respectievelijk bij Ing. J.A. van den Hurk en Ing. H.J.M. Zegers.

DE DIRECTEUR,

Ir. R.P.H.P. van der Schans.



Afb. 1. Situatietekart, schaal 1:25000

1. INLEIDING

Het drainageproefveld Zonzeel, gelegen in de Arenbergpolder ten westen van Zevenbergschen Hoek, provincie Noord-Brabant (afb. 1), omvat een aantal akkerbouwpercelen waarin drainage is aangelegd met drie verschillende typen draineermachines, t.w.:

- a. De sleuvenmachine, waarbij de uit de gegraven drainsleuf vrijkomende grond na het leggen van de buizen in de sleuf wordt teruggestort.
- b. De Draientiemachine, type TL71, waarbij de buizen direct op de gewenste diepte worden gelegd en waarbij de grond door middel van een woellichaam wordt gelicht en opzijgedrukt.
- c. Willnermachine, waarbij de buizen direct op de gewenste diepte worden gelegd door het oplichten van de grond met een V-vormig lichaam.

Doel van het onderzoek was na te gaan of en zo ja welke verschillen er in structuur en doorlatendheid bestaan tussen het "verstoorde" profiel boven en rond de drainbuis en het ongestoorde profiel en het verschil in deze tussen de verschillende typen draineermachines.

Hiertoe zijn op een zestal plaatsen profielkuilen gegraven: twee per type draineermachine (zie afb. 2).

Per profiel is van de profielwand die loodrecht op de drainrichting staat tot ± 20 cm onder draindiepte een uitvoerige beschrijving van de bodemstructuur gemaakt en een schatting van de doorlatendheid verricht.

2. DE BODEMSTRUCTUUR IN EN NAAST DE DRAINSLEUVEN

2.1 Algemeen

Bij de beschrijving van de bodemstructuur is speciaal gelet op het voorkomen van versmeringen en/of verdichtingen van het bodemmateriaal ten gevolge van de drainagewerkzaamheden.

Afhankelijk van het type draineermachine die bij de uitvoering van de werkzaamheden gebruikt werd, kan in meerdere of mindere mate een verdichting in de directe omgeving van de drainsleuf verwacht worden.

Tijdens het veldonderzoek werd echter geen, met het ongewapende oog, zichtbare verdichting waargenomen. Dit wil echter nog niet zeggen dat er geen verdichting aanwezig is. Om hierover meer zekerheid te krijgen is het noodzakelijk het veldonderzoek met enig microscopisch onderzoek uit te breiden. Daarom werden er enige monsters genomen voor vervaardiging van slijpplaten. De bemonstering vond plaats op de overgang van het gestoorde bodemmateriaal in de drainsleuf en het ongestoorde materiaal ernaast.

Na dit slijpplaatonderzoek zal met meer zekerheid een antwoord gegeven kunnen worden op de vraag of er van enige verdichting sprake zal zijn.

2.2 Structuurdegraderende processen

In het algemeen kan gesteld worden dat de bodemstructuur na bewerking aan verandering (degradatie) onderhevig is.

Dit degradatieproces is een gevolg van verstoringen van het natuurlijk structuurbeeld.

Omdat een dergelijke verstoring ook in meerdere of mindere mate plaats vindt bij het graven van de drainsleuven, moeten we eerst nagaan welke factoren van invloed zijn op dit degradatieproces.

Als voornaamste kunnen genoemd worden:

1. Het structuurtype bij de uitgangstoestand
2. De mate van verstoring van het bodemmateriaal
3. De stabiliteit van het verstoorde bodemmateriaal.

2.2.1 Het structuurtype bij de uitgangstoestand

De mate van degradatie is na verstoring van het natuurlijke structuurbeeld wel zeer verschillend in de onderscheiden structuurtypen. Dit proces verloopt wel zeer extreem in de z.g. "gatenstructuren". Dit type kenmerkt zich door het voorkomen van onderling al of niet verbonden macro-poriën en -gangetjes (diameter 100-500 μ m). Dit porositeitsstelsel is onmisbaar voor waterafvoer en luchtvoorziening. Bij versto-

ring wordt dit stelsel verbroken met als gevolg dat het gunstige effect verloren gaat.

Andere structuurtypen, zoals die welke uit structuurelementen bestaan, ondergaan na verstoring eveneens een degradatie. Hoe sterk de achteruitgang is wordt bij deze typen voor een groot gedeelte bepaald door de duurzaamheid van de elementen. Sterk ontwikkelde elementen zijn vaak minder aan verandering onderhevig dan zwak ontwikkelde.

2.2.2 De mate van verstoring van het bodemmateriaal door de verschillende draineermachines

In het algemeen kan worden gesteld dat een toenemende verstoring (verfijning) van het bodemmateriaal het degradatieproces bevordert. Hoe sterk het bodemmateriaal in de drainsleuven is verstoord, is afhankelijk van het type draineermachine, dat bij de drainagewerkzaamheden werd gebruikt.

De sterkste verstoring van het bodemmateriaal is bij deze proef veroorzaakt door de z.g. sleuvenmachine. De grond wordt door deze machine sterk verfijnd tot brokjes van $\frac{1}{2}$ - 1 cm grootte.

Minder sterk wordt het bodemmateriaal verfijnd door de Draientie-draineermachine. Door het woellichaam, waarmee deze machine is uitgerust, wordt de grond meer verschoven dan verfijnd, met als gevolg minder interne verstoring. Plaatselijk zijn nog restanten van het natuurlijke structuurbeeld te herkennen.

Zeer weinig verstoring ondervindt de grond bij toepassing van de Willner-draineermachine. De verstoring bestaat alleen uit een messcherpe snede van het V-vormige lichaam, dat bij de drainagewerkzaamheden door de grond getrokken werd. Deze snede is meestal nauwelijks waarneembaar. Op enkele plaatsen aan de binnenzijde van de snijgrens komen kleine brokjes voor van bovenliggend materiaal, die er tijdens de werkzaamheden zijn ingevallen. Deze verstoringen zijn echter zeer gering en beslaan slechts 1 à 2 % van het doorsnee-oppervlak van de drainsleuf.

2.2.3 De stabiliteit van het verstoorde bodemmateriaal

De stabiliteit van het bodemmateriaal is van grote invloed op de genoemde degradatieprocessen. Algemeen kan gesteld worden dat in verstoorde lutumrijke gronden het degradatieproces minder extreem is dan in lichtere of lutumarme gronden. Ook zal bij de lutumrijke gronden dit proces een langzamer verloop hebben.

2.3 De bodemstructuur in het niet-gestoorde bodemmateriaal

Het structuurtype, dat aangetroffen wordt buiten de drainsleuven in het ongestoorde materiaal, kan bij elke plek beschouwd worden als referentieniveau voor het structuurbeeld in het min of meer gestoorde sleuvenmateriaal.

Het in het ongestoorde deel voorkomende natuurlijke structuurverloop vertoont over de drie verschillende drainagevlakken vrijwel geen verschil. De 25 cm dikke bouwvoor heeft ten gevolge van de ongunstige weersgesteldheden in de herfst en winter van 1974 een zeer slechte structuur. Het structuurtype bestaat uit enkelvoudige gladde prisma's met een doorsnede van ± 20 cm. De porositeit van de elementen is zeer gering. Dit heeft een slechte beworteling tot gevolg. De wortels bevinden zich voornamelijk op de breukvlakken van de elementen. Plaatselijk komen tussen de prismatische elementen scherp-blokkige elementen voor. Deze hebben meestal schelpvormige breukvlakken, wat wijst op verpersingen die ontstaan zijn door mechanische druk van de landbouwwerktuigen onder natte omstandigheden.

De onder de bouwvoor gelegen ploegzool (25 - 33 cm) bestaat ook uit scherp-blokkige en kleinere prismatische elementen met schelpvormige breukvlakken. Ook bij dit structuurtype is van zichtbare porositeit nauwelijks sprake.

De ploegzool gaat over in een onderliggend structuurtype, de z.g. "poreuze gatenstructuur". Deze laag ($\pm 33 - 60$ cm) bestaat vnl. uit verticaal gerichte gangetjes (diameter 100 - 500 μm). Op enkele plaatsen, en wel daar waar het lutumgehalte iets hoger is, gaat de genoemde poreuze gatenstructuur over naar een overgangstype van heterogeen poreuze, zwak ontwikkelde, afgerond-blokkige, prismatische elementen. Deze structuurtypen mogen, mits in ongestoorde toestand, tot de betere structuren gerekend worden. Wel heeft dit type een grote instabiliteit, wat bij enige verstoring, b.v. ten gevolge van grondbewerking, een extreme structuurdegradatie geeft.

Het oorspronkelijk goede structuurtype gaat op korte termijn over in een dichte, slechte structuur.

De ondergrond (dieper dan 60 cm) heeft een geogene gelaagdheid. Het hierin voorkomende structuurtype, de z.g. "geërfde macro-bouwpatronen", geeft een afwisseling van kleilige en zandige laagjes te zien, in dikte variërend van 5 - 20 mm.

Een overgangslaag (op $\pm 60 - 70$ cm) tussen de hierboven beschreven poreuze gatenstructuur en de geërfde macro-bouwpatronen is op verschillende plaatsen aangetroffen. Deze overgangslaag onderscheidt zich van

de ondergrond doordat de sedimentatielaagjes op diverse plaatsen ten gevolge van natuurlijke verstoring (homogenisatie) verbroken zijn.

De geërfde macro-bouwpatronen hebben geen doorlopend poriënstelsel. De kleibandjes zijn overwegend macro-poreus (100 - 200 μ m), terwijl de zandige bandjes nauwelijks enige zichtbare porositeit hebben. Dit niet-doorlopende poriënstelsel en de grote verschillen in granulaire samenstelling tussen de afwisselende laagjes, hebben een ongunstige invloed op de beworteling. Dieper dan $\pm$ 65 cm komt dan ook geen beworteling meer voor.

2.4 De bodemstructuur in het gestoorde bodemmateriaal

De drainsleuven geven onderling vrij grote verschillen in het structuurverloop te zien. Van grote invloed is hierbij het type drai-neermachine dat bij de drainagewerkzaamheden gebruikt werd.

Zoals reeds is vermeld wordt het bodemmateriaal tijdens het graven van de sleuf door de sleuvenmachine sterk verfijnd.

Hoewel de bouwvoor ten gevolge van de natte herfst en winter een zeer slechte structuur te zien geeft, is deze verfijning hierin nog merkbaar. De onnatuurlijke kleine elementjes (5 - 10 mm) zijn zeer dicht en liggen zeer compact op elkaar.

Direct onder de bouwvoor bevindt zich een laag ($\pm$ 30 - 55 cm) die ook kleine, scherp blokkige elementjes vertoont, doch deze zijn onderling minder compact gebonden. Plaatselijk komen tussen de elementen vrij grote holten voor waarvan sommige kleinspoeling hebben.

Het structuurtype in de ondergrond (55 - 130 cm) bestaat uit duidelijk ontwikkelde, blokkige elementjes. Deze elementjes hebben een afmeting van $\pm$ 5 mm. Tussen deze elementjes komen regelmatig verdeelde holten (interaggregaat holten) voor. Dit structuurbeeld geeft de indruk van een goede kwaliteit te zijn, doch bij nadere beschouwing wordt plaatselijk interne verslemping aangetroffen. De onnatuurlijke elementjes hebben een grote instabiliteit, en het is te verwachten dat het verslempingsproces zich zal voortzetten. Het gevolg is dat dit ogenschijnlijk goede structuurtype in de loop van de tijd verloren zal gaan.

De mindere verfijning van het bodemmateriaal in de drainsleuven van de Draientie-draineermachine (type TL 71) heeft tot gevolg dat een meer natuurlijk structuurbeeld is blijven bestaan. De structuur van de bouwvoor is ook hier slecht te noemen, en bestaat uit zeer grote ($\pm$ 20 cm) dichte, gladde prisma's, waartussen plaatselijk niet-poreuze, scherp blokkige elementen. Langs de breukvlakken komt plaatselijk kleinspoeling voor.

Het onder de bouwvoor voorkomende structuurtype bestaat uit zwak ontwikkelde, kleine, heterogeen poreuze structuurelementjes. Plaatselijk wordt het natuurlijke structuurbeeld van de poreuze gatenstructuur nog teruggevonden. Het geheel maakt een minder verslempde indruk. Uit een en ander is af te leiden dat bij gebruik van de Draientie-machine een geringere degradatie te verwachten is dan bij het gebruik van de sleuvenmachine.

Het bouwvoorstructuurtype in de sleuven van de Willner-draineermachine bestaat ook nu uit grote, gladde prisma's, met daartussen scherp-blokkige elementen met schelpvormige breukvlakken.

De onder de bouwvoor voorkomende structuurtypen zijn vrijwel gelijk aan de uitgangstoestand. De poreuze gatenstructuur komt in vrijwel ongestoorde toestand voor. Ditzelfde geldt voor de geërfde macrobouwpatronen in de ondergrond. Door de vrijwel ongestoorde structuurtypen zal er nauwelijks van enige degradatie sprake kunnen zijn. Om de degraderende processen van de bodemstructuur na drainagewerkzaamheden zoveel mogelijk tegen te gaan, verdient dit type draineermachine de voorkeur.

Tenslotte dient nog opgemerkt dat de gekozen tijdsruimte tussen de uitvoering van de drainagewerkzaamheden en dit structuuronderzoek tekort moet worden geacht. Het bodemmateriaal in de drainsleuven, vnl. van de sleuvenmachine en Draientie-machine, heeft nog onvoldoende tijd gehad om te zetten. De structuurtypen in genoemde sleuven zijn om deze reden dan ook op korte tijd nog aan verandering onderhevig. De structuuropname moet dan ook worden beschouwd als een momentopname. Het verdient aanbeveling over enkele jaren nogmaals een structuuronderzoek te laten uitvoeren.

Voor een beschrijving van de structuur van de profielen zie het Aanhangsel.

3. DE DOORLATENDHEID VAN DE PROFIELEN

3.1 Algemeen

In de zes profielkuilen zijn profielbeschrijvingen gemaakt van de ongestoorde grond. Hierbij zijn de textuur (lutumgehalte en zandgrofheid), het organische stofgehalte en de doorlatendheid in cm/etm. geschat. Deze schattingen zijn gebaseerd op ervaring opgedaan in overeenkomstige gronden elders.

Het meten van de doorlatendheid was tijdens het onderzoek niet mogelijk door de zeer lage grondwaterstand (sept. 1975).

3.2 Bodemprofiel en doorlatendheid

De opbouw en de samenstelling van het materiaal van het ongestoorde bodemprofiel waren in alle profielkuilen vrijwel gelijk. Het zijn kalkrijke, zware zavelgronden met een zandondergrond.

De factoren die de doorlaatfactor voornamelijk bepalen zijn in kleiige lagen de visueel waarneembare structuur (poriën, scheurtjes, e.d.) en in de zandige ondergrond: het lutumgehalte, de zandgrofheid en de gelaagdheid.

Hieronder een schematische profielschets:

	humus	lutum	M50	doorlatendheid	bijzonderheden
	%	%	µm	in cm/etm.	
0					
A1 bouwvoor	3	20	-	10	
25					
AC ploegzool	1	20	-	3	
35					
C	-	9	-	15	
70					
C	-	5	80	20	gelaagd
120					
G	-	4	90	20 à 25	gelaagd
150					

Tussen 120 en 150 cm diepte komen plaatselijk dunne (± 2 cm) humeuze bandjes voor, waardoor de doorlatendheid lager is dan 20 cm/etm.

De gemiddelde doorlatendheid boven de drain kan op ± 18 cm/etm. en onder de drain op ± 20 cm/etm. worden gesteld.

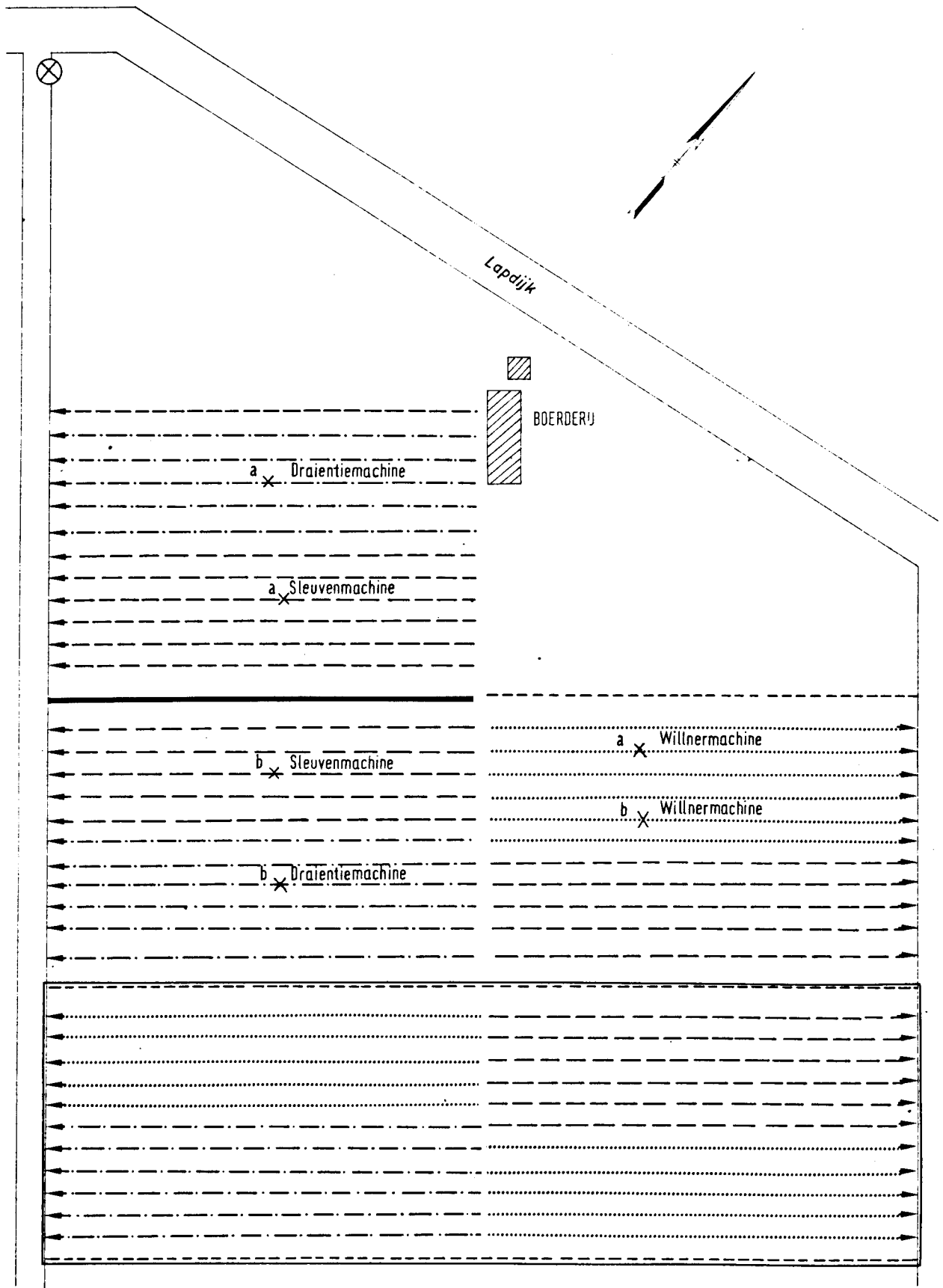
De "totaal gereduceerde zone" (G) bevindt zich op 120 cm beneden maaiveld.

De doorlatendheid van de "gestoorde" grond is nog niet te schatten, daar de grond nog nauwelijks gezet is. Daar bij de sleuvenmachine

de grond in de sleuf sterk verfijnd is en de oorspronkelijk watervoe-
rende lagen verdwenen zijn, is het waarschijnlijk dat de doorlatendheid
in de sleuf geringer is of wordt dan daarbuiten.

De beide andere typen machines geven minder verfijning van de
grond boven de drains. Mogelijk is de doorlatendheid van de grond rond-
om de drains gelegd door de Draientie-machine wat afgenomen als gevolg
van een dichtere pakking door druk van het woellichaam. Gezien de gerin-
ge verstoring van de grond bij het gebruik van de Willner-machine wordt
aangenomen dat de doorlatendheid boven de drain niet is afgenomen
ten opzichte van de niet-gestoorde profielen.

Drainage-proefveld „Zonzeel“



Afb.2 Situatiekaart met de plaatsen van de profielkuilen

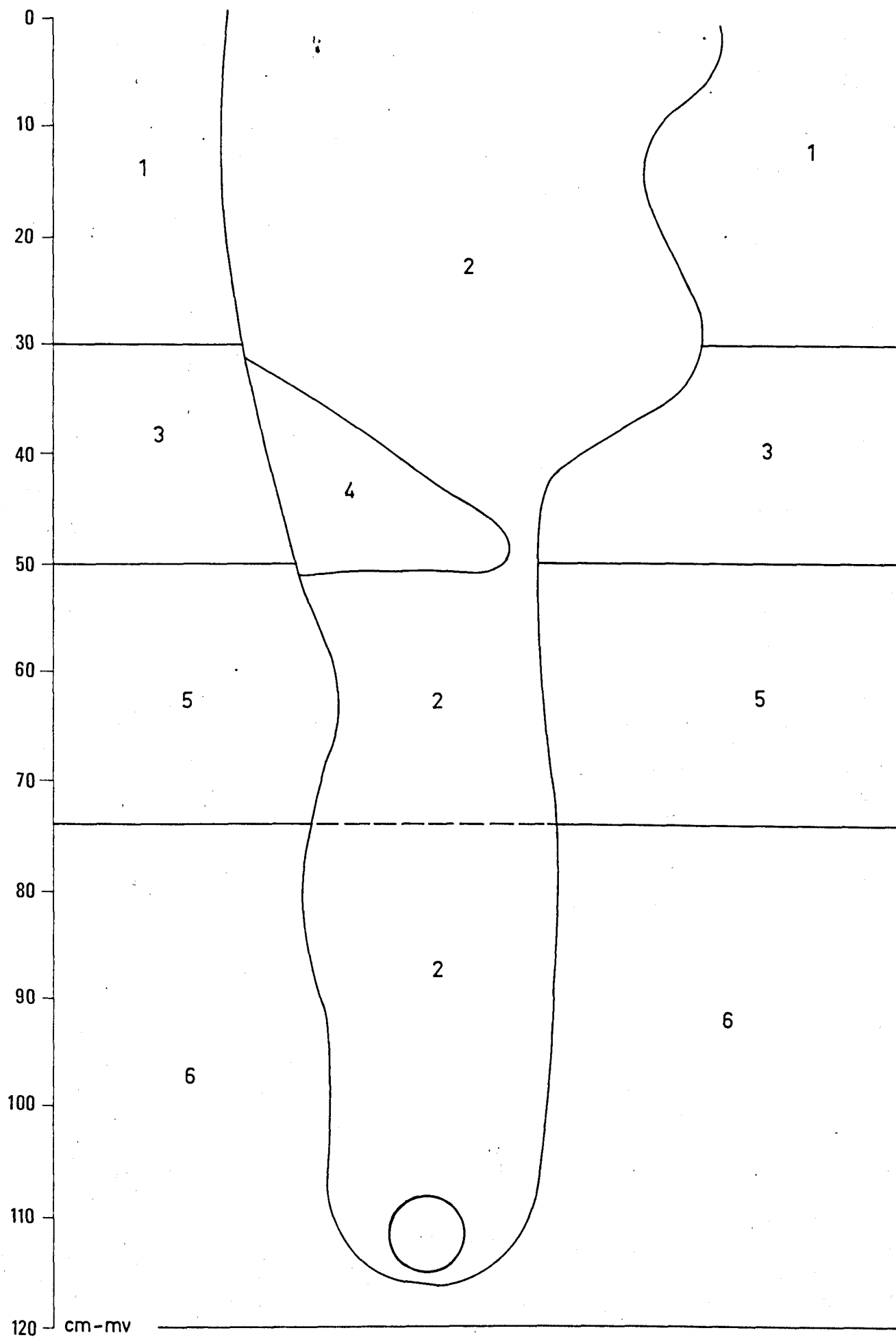
AANHANGSEL: STRUCTUURBESCHRIJVINGEN VAN PROFIELKUILEN BOVEN DE DRAINS,
GELEGD DOOR DE SLEUVENMACHINE (1a en b), DE DRAIENTIE-
MACHINE (2a en b) EN DE WILLNER-MACHINE (3a en b)

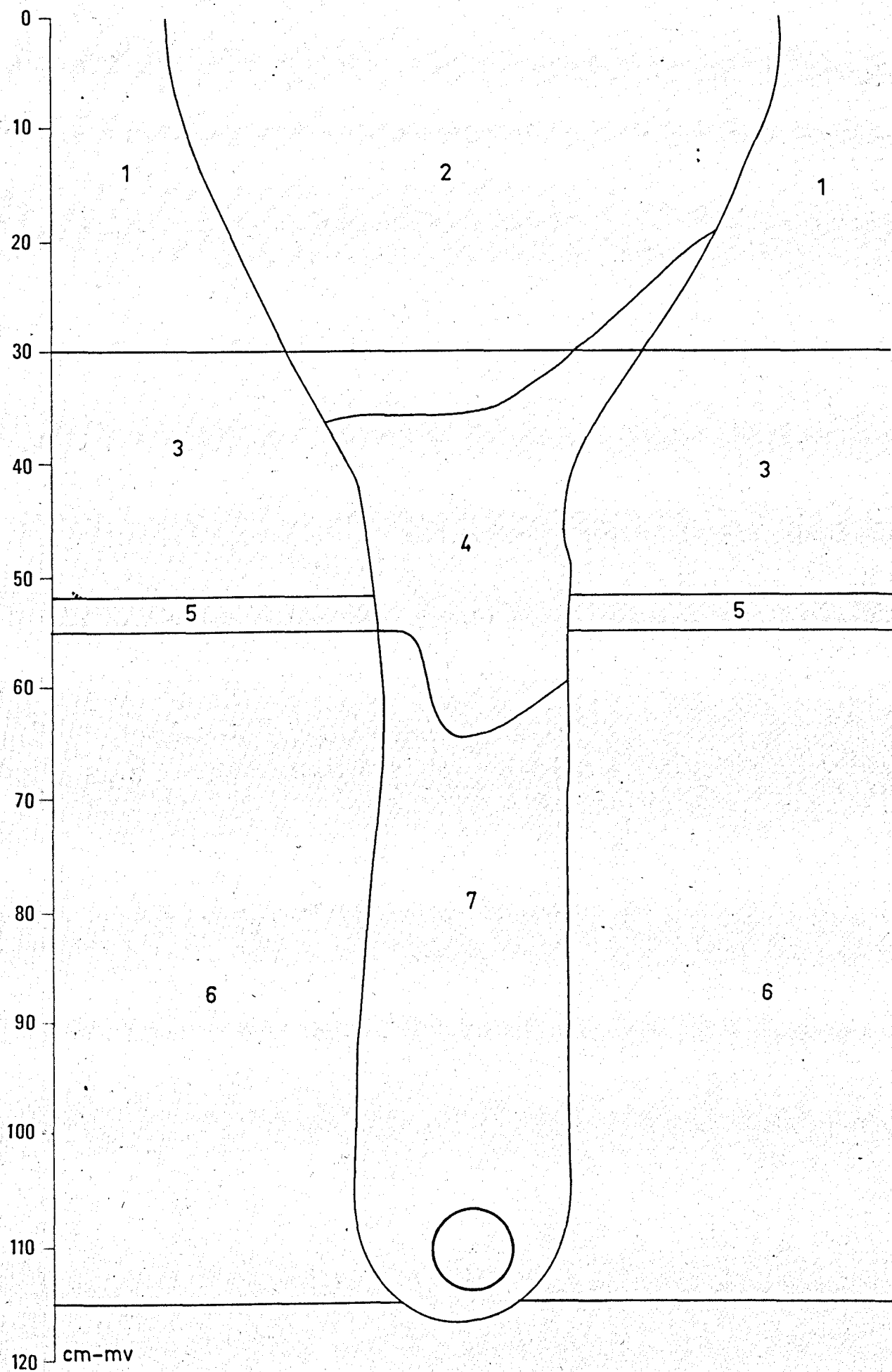
1a. Sleuvenmachine

1. Zwak ontwikkelde, zeer grote, dichte, enkelvoudige gladde prisma's (B5b4 VII $\frac{1}{2}$)
2. Zwak ontwikkelde, kleine, micro-poreuze, onregelmatig afgerond blokkige elementen (A4a2 III $\frac{1}{2}$)
3. Poreuze gangenstructuur (G1b)
4. Zwak ontwikkelde, kleine tot middelgrote, dichte onregelmatig scherpblokkige elementen (A5a4 III-IV $\frac{1}{2}$)
5. Zwak poreuze gangenstructuur (G1b-)
6. Ongestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H1)
(Kleiige bandjes: zwak poreuze sponsstructuur (G1b-))
(Zandige bandjes: dicht)

1b. Sleuvenmachine

1. Matig ontwikkelde, grote, dichte, onregelmatig scherpblokkige elementen met schelpvormige breukvlakken (A5a4 V-VI $1\frac{1}{2}$)
2. Zeer zwak ontwikkelde, kleine, micro-poreuze, onregelmatig afgerond blokkige elementen (A4a2 III $\frac{1}{4}$)
3. Zwak ontwikkelde, middelgrote, zwak heterogeen poreuze, enkelvoudige gladde prisma's (B5a1 IV $\frac{1}{2}$)
4. Zwak ontwikkelde, kleine, dichte, onregelmatig scherpblokkige elementen (A5a4 III $\frac{1}{2}$)
5. Zwak poreuze sponsstructuur (G1b-)
6. Ongestoorde geërfde macro-bouwpatronen (H1)
(Zwaardere laagjes: zwak macro-poreus)
(Zandige laagjes: dicht)
7. Matig ontwikkelde, kleine, micro-poreuze, onregelmatig afgerond blokkige elementen (A4a2 III $1\frac{1}{2}$)



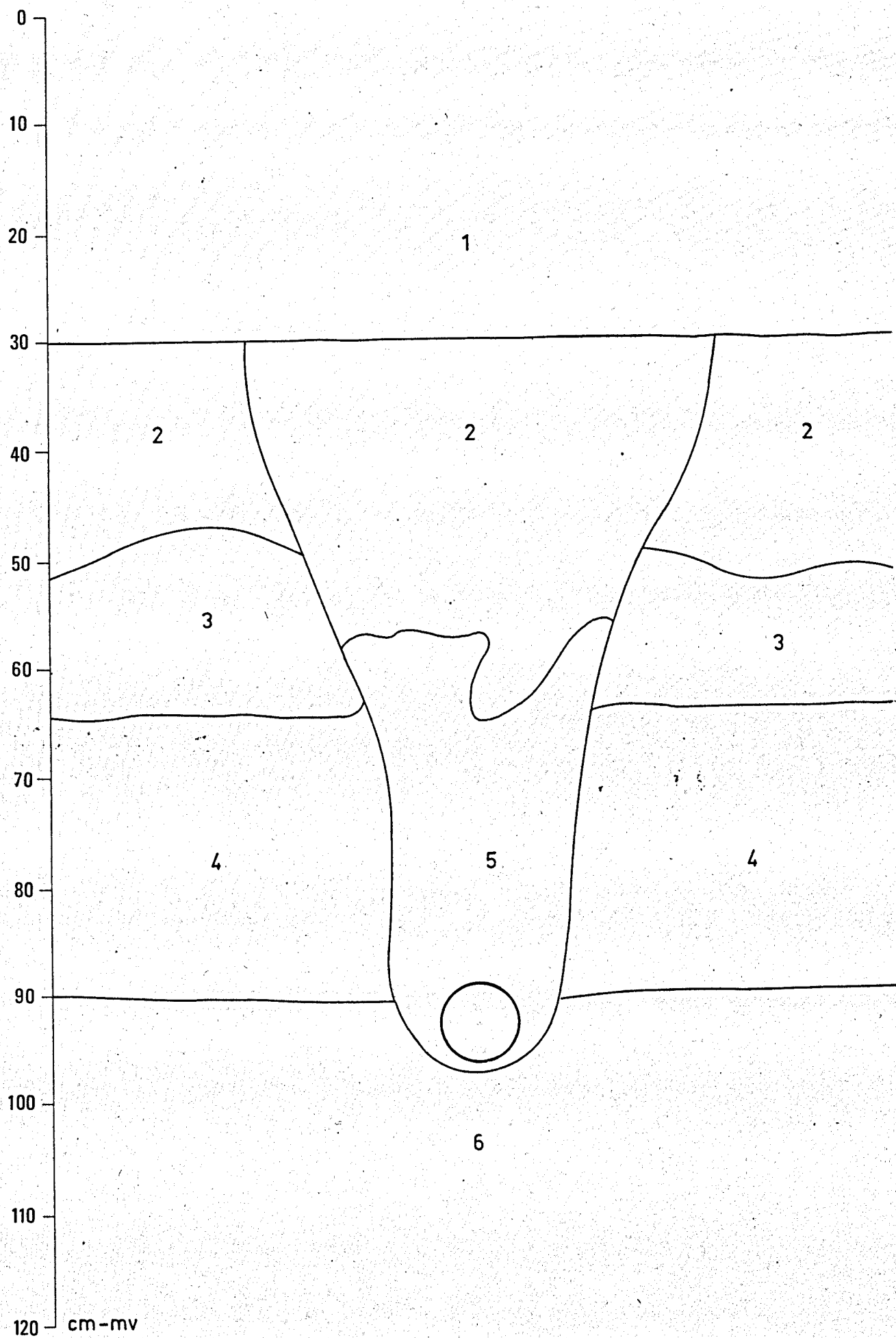


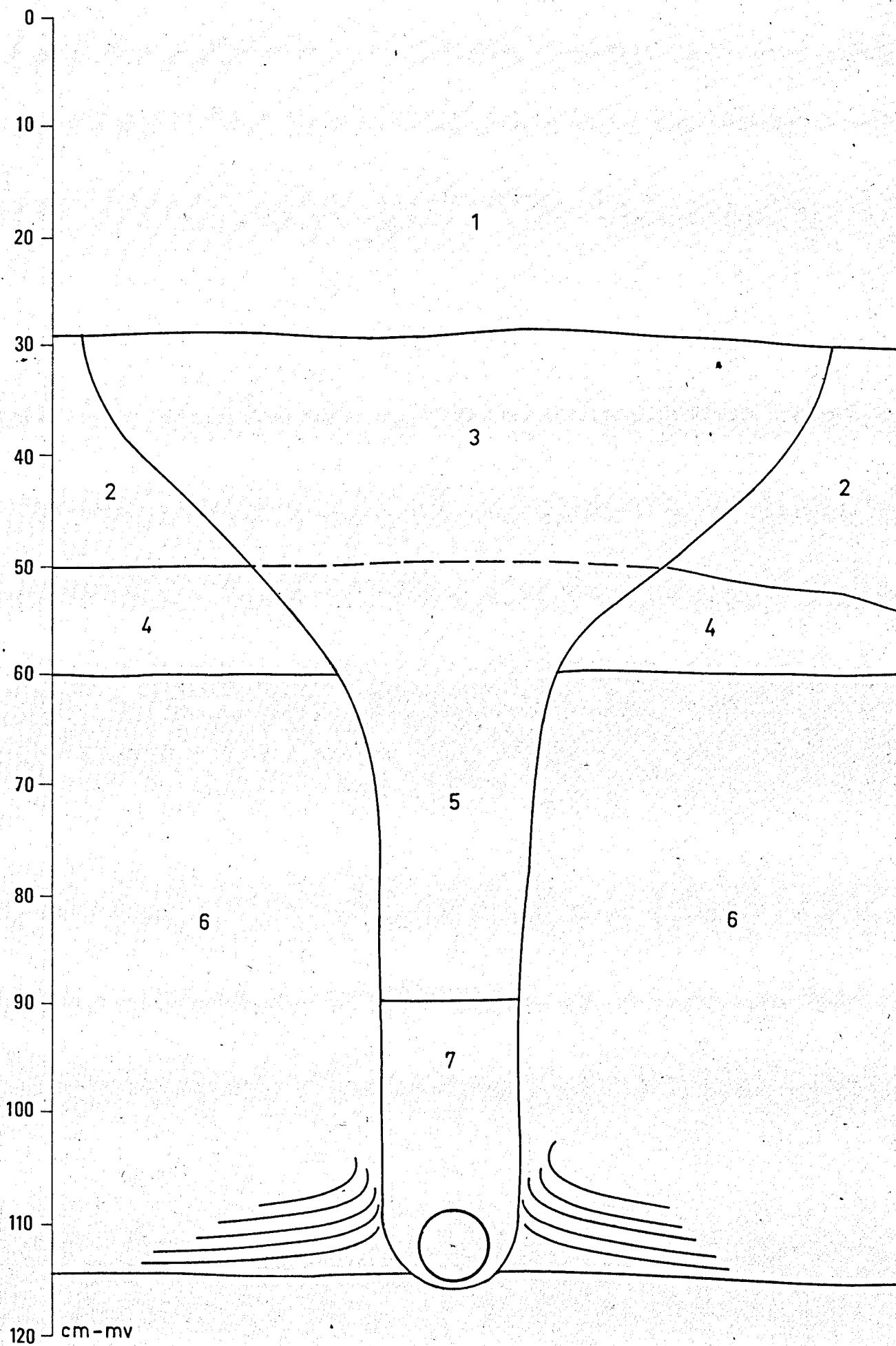
2a. Draientie-machine

1. Matig ontwikkelde, grote, dichte, enkelvoudige gladde prisma's (B5b4 V $1\frac{1}{2}$), waartussen goed ontwikkelde, grote, dichte, onregelmatige, scherpblokkige elementen (A5a4 V $2\frac{1}{2}$)
2. Zwak ontwikkelde, kleine, zwak heterogeen poreuze, onregelmatige, afgerond-blokkige elementen (A4a1 III $\frac{1}{2}$)
3. Zwak poreuze gangenstructuur (G1b-)
4. Gestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H2)
(Zwaardere bandjes zijn macro-poreus)
5. Zwak ontwikkelde, kleine, micro-poreuze, onregelmatige, afgerond-blokkige elementen (A4a2 III $\frac{1}{2}$)
6. Ongestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H1)
(Zwaardere bandjes zijn macro-poreus)

2b. Draientie-machine

1. Zwak ontwikkelde, grote, dichte, samengestelde ruwe prisma's, opgebouwd uit zwak - plaatselijk goed - ontwikkelde, middelgrote, dichte, onregelmatige, afgerond-blokkige elementen ($\frac{B3a4}{A4a4}$ V $\frac{1}{2}$)
(A4a4 IV $\frac{1}{2}$ pl $2\frac{1}{2}$)
2. Poreuze gangenstructuur (G1b)
3. Zwak poreuze sponsstructuur (G1b-), plaatselijk zwak ontwikkelde, kleine, micro-poreuze, onregelmatige, afgerond-blokkige elementen (A4a2 III $\frac{1}{2}$)
4. Zwak poreuze gangenstructuur (G1b-)
5. Matig ontwikkelde, kleine, micro-poreuze, onregelmatige, afgerond-blokkige elementen (A4a2 III $1\frac{1}{2}$)
6. Ongestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H1)
(Zwaardere bandjes zijn zwak macro-poreus)
(Zandige bandjes zijn dicht)
7. Gestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H2)



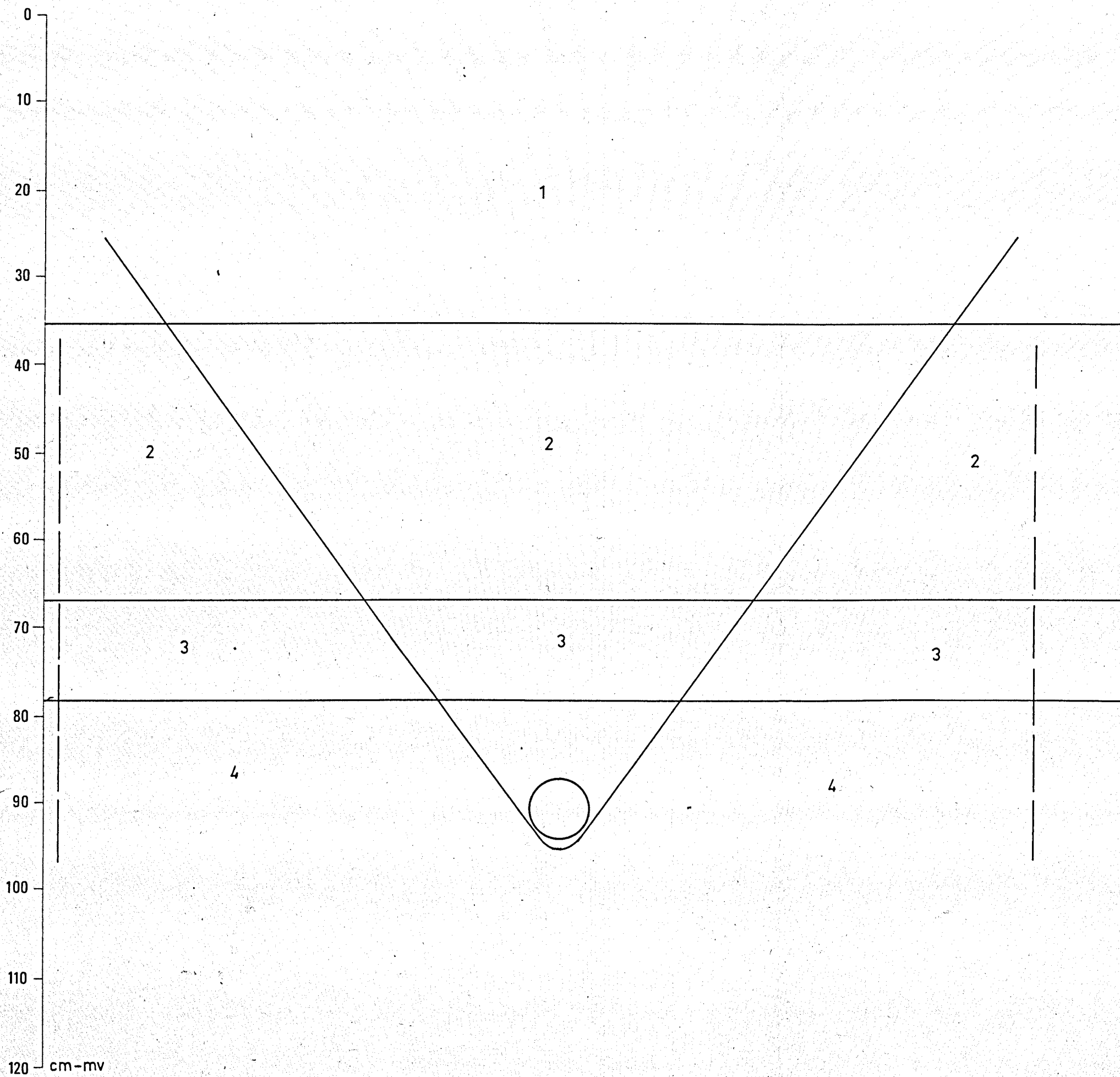


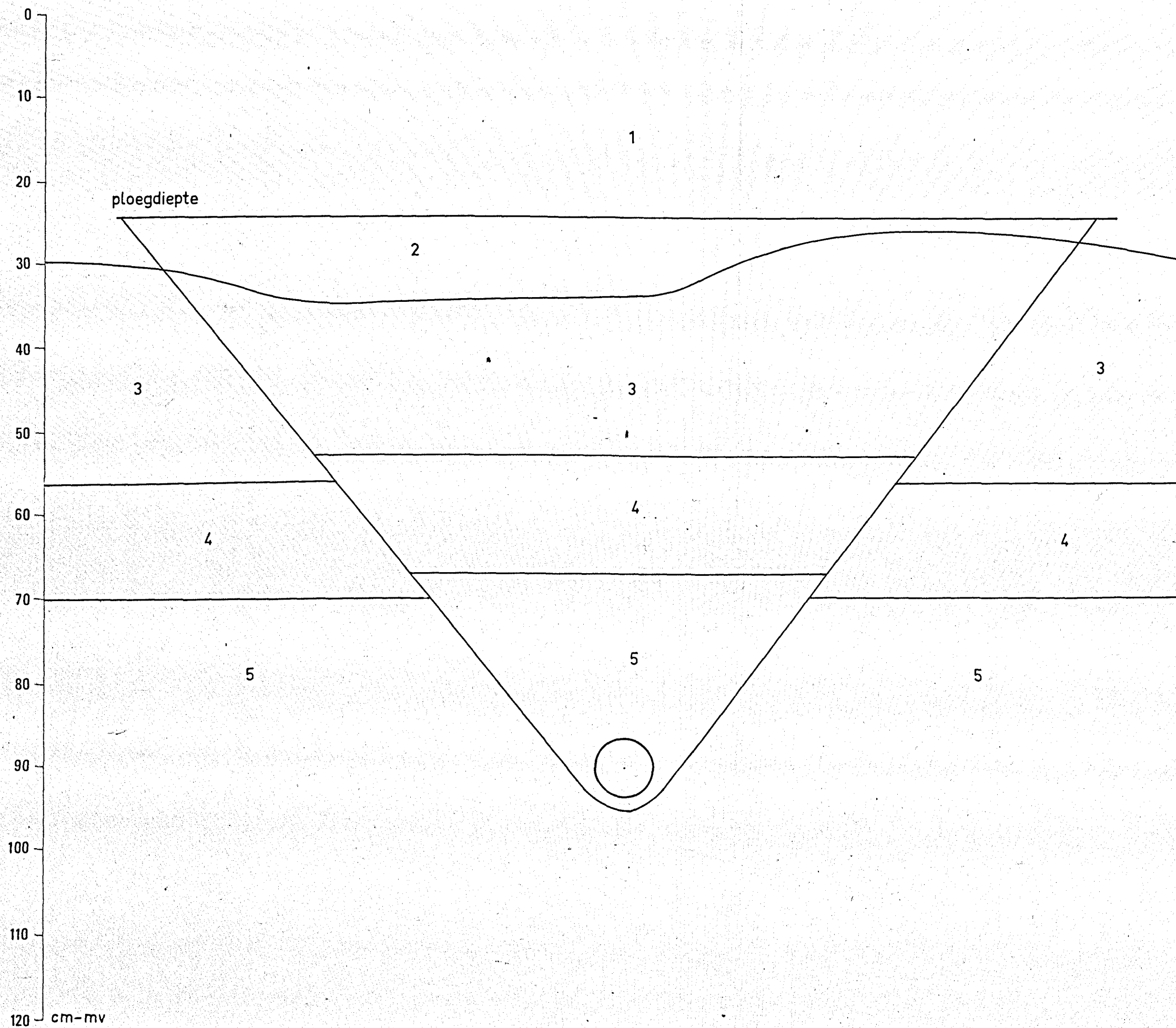
3a. Willner-machine

1. Matig ontwikkelde, grote, dichte, enkelvoudige gladde prisma's (B5b4 V $1\frac{1}{2}$), met plaatselijk ertussen goed ontwikkelde, grote, dichte, onregelmatige, scherpblokkige elementen (A5a4 V-VI $2\frac{1}{2}$)
2. Zwak poreuze sponsstructuur (G1b-)
3. Gestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H2)
(Kleige bandjes zijn zwak poreuze sponsstructuur (G1b-)
(Zandige bandjes zijn dicht)
4. Gestoorde, geërfde macro-bouwpatronen met plaatselijk fijn-poreuze sponsstructuur (H2 - G1c)

3b. Willner-machine

1. Matig ontwikkelde, grote, dichte, enkelvoudige gladde prisma's (B5b4 V $1\frac{1}{2}$), met plaatselijk ertussen goed ontwikkelde, grote, dichte, onregelmatige, scherpblokkige elementen met meestal schelpvormige breukvlakken (A5a4 V-VI $2\frac{1}{2}$)
2. Matig ontwikkelde, grote, dichte, onregelmatige, scherpblokkige elementen (A5a4 VI $1\frac{1}{2}$)
3. Poreuze sponsstructuur (G1b)
4. Zwak poreuze sponsstructuur (G1b-) en gestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H2) (voor 80 % gehomogeniseerd)
5. Ongestoorde, geërfde macro-bouwpatronen (H1)
(Kleige bandjes zijn macro-poreus)
(Zandige bandjes hebben enkele macro-poriën)







Staringgebouw Wageningen
Marijkeweg 11
Postbus 98
Telefoon 08370-19100
Postrekening 888601
Rabobank Wageningen

Stichting voor Bodemkartering Wageningen

Centrale Directie van de
Cultuurtechnische Dienst
Maliebaan 21
Utrecht

T.a.v. de secretaris van de Drainage Contact
Groep Ir. T.E.J. Zeyts

Uw brief

Ons briefnr. 3178/76/HZ/vB

Datum 15-11-1976

Bijlagen 5

Onderwerp Aanvullend onder-
zoek drainageproefveld
Zonzeel

Tel.ref. Ing. H.J.M. Zegers

Proj.nr. 760

In vervolg op het onderzoek "Drainageproefveld Zonzeel", rapport nr. 1236 (afgeleverd 12-11-1975 briefnr. 3603/75 pakbon nr. 2283), doen wij u een viertal schematische tekeningen toekomen betreffende gestoorde gelaagdheid in of naast de drainsleuven in het drainageproefveld.

Deze schematische tekeningen zijn vervaardigd aan de hand van lakfilms afkomstig uit de profielkuilen waarin door een drietal verschillende typen drainagemachines drains zijn aangelegd.

Wij hopen met de resultaten van dit aanvullend onderzoek op bevredigende wijze aan uw verzoek te hebben voldaan.

De Directeur,

(Ir. R.P.H.P. van der Schans).

Rapport over het aanvullend onderzoek naar de structuur boven en naast de drains, bij gebruik van verschillende typen drainmachines, in drainageproefveld Zonzeel, met 4 bijlagen.

Samengesteld door: A. Jager

Om een antwoord te geven op de vraag welke veranderingen (verstoringen) de grond ondergaat ten gevolge van drainagewerkzaamheden werden van 4 drainsleufdoorsneden schematische tekeningen gemaakt.

Aanvankelijk werd gedacht deze tekeningen rechtstreeks van de profielwand over te nemen, maar dit bleek onmogelijk omdat vervormingen van laagjes, breukvlakken in de grond, microgelaagdheid, enz. niet duidelijk in de profielwand zichtbaar waren.

Ook tekentechnisch bleek het onmogelijk de nog wel zichtbare verschijnselen in de juiste verhoudingen op schaal nauwkeurig weer te geven.

Om uit deze moeilijkheden te geraken werden van genoemde drainsleufdoorsneden lakfilms gemaakt. De lakfilm maakt het in vele gevallen mogelijk bepaalde verschijnselen die aan de profielwand niet duidelijk zichtbaar zijn, duidelijk naar voren te laten komen. Ook bij dit onderzoek is dit het geval, want nu zijn op de lakfilm de in de grond voorkomende breukvlakken, (micro)gelaagdheden, enz. wel duidelijk zichtbaar.

Ook geven de lakfilmbeelden de mogelijkheid de verstoringen van de grond op schematische tekeningen nauwkeurig weer te geven.

Sleuvenmachine (bijlage 1)

De drainsleuf van deze machine vertoont een scherpe begrenzing tussen het in de sleuf voorkomende sterk verstoorde bodemmateriaal en de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid.

Buiten de sleuf is de sedimentaire gelaagdheid - ten gevolge van de drainagewerkzaamheden - op enkele plaatsen verstoord. Deze verstoring komt voor direct onder en naast de drainbuis. Ook zijn er enkele schuinlopende breukvlakken zichtbaar die op ± 12 cm boven de drainbuis beginnen.

Verder zijn meerdere sedimentatielaagjes - binnen enkele cm's vanaf de sleufwand - enigszins vervormd. Opvallend is dat deze laagjes aan de ene zijde van de sleuf een naar beneden gerichte afbuiging vertonen, terwijl aan de andere zijde de afbuiging naar boven gericht is.

Een afname van de porositeit in de directe nabijheid van de sleufwand is met het blote oog niet zichtbaar. Wel is dieper dan 90 cm - mv. de grond zeer dicht. Dit is echter geen gevolg van de drainagewerkzaamheden, doch moet worden toegeschreven aan het ontbreken van de natuurlijke macroporositeit (poriën $30 \mu\text{m}$).

Deze dichte ondergrond wordt ook gevonden in de andere - bij dit onderzoek betrokken - profielen, waardoor de conclusie versterkt wordt dat de geringe macroporositeit van natuurlijke aard is.

De gereduceerde ondergrond begint op ± 115 - mv.

Draientiemachine

De draientiemachine geeft in relatie tot de sleuvenmachine en de willnermachine de sterkste verstoring aan de grond. Breukvlakken en vervormingen komen veelvuldig voor.

Aan 2 profielen (profiel a en b) is de aard en de mate van verstoring nader onderzocht.

Beide profielen hebben een sedimentair geslaagde ondergrond met wel een enigszins verschillende opbouw. Profiel a heeft een afwisseling van dunne zavelaagjes met een onderling gering textuurverschil, terwijl in de gelaagde ondergrond van profiel b enige 1 à 2 cm dikke kleibandjes aanwezig zijn. De gemiddelde zwaarte van de ondergrond bij profiel a is ten opzichte van profiel b dan ook lichter te noemen.

Een ander verschil tussen beide profielen is, dat profiel b aanmerkelijk natter is dan profiel a.

Hoewel bij beide profielen hetzelfde type draineermachine gebruikt is, is er wel enig verschil in het verstoringsbeeld te zien, wat wel een gevolg zal zijn van de verschillen in profielopbouw en waterhuishouding.

In profiel a (bijlage 2) heeft de verstoring van de grondmassa een vervorming van de gelaagdheid tot gevolg gehad.

Van 65 cm - mv. tot draindiepte vertonen de oorspronkelijke horizontaal verlopen- de zavelaagjes over een breedte van 5 - 10 cm langs de drainsleuf een schuin naar boven gerichte afbuiging.

Van 80 cm - mv. tot draindiepte hebben de laagjes naast genoemde afbuigingen ook kleine breukvlakjes die onderling over korte afstand (± 1 cm) verschoven zijn.

Direct naast de drainbuis (over een breedte van < 5 cm) vertonen de sedimenta- tielaagjes een schuin naar beneden gerichte afbuiging.

Profiel b (bijlage 3) vertoont eveneens een schuin naar boven gerichte afbuiging van de sedimentaire laagjes. Doch wat in dit profiel overheerst, zijn de - op diverse plaatsen voorkomende - schuin naar boven gerichte breukvlakken die ten opzichte van elkaar enkele cm's verschoven zijn.

Bij profiel a werd tijdens het veldonderzoek een zeer globale schatting gemaakt van de porositeit in de directe omgeving van de drainsleuf. De indruk bestaat dat binnen een zone van 20 cm - gemeten uit het hart van de drainsleuf - een verminderde porositeit aanwezig is. De laagste porositeit werd geconstateerd in het hart van de drainsleuf die - toenemend in zijdelingse richting - na ± 20 cm weer de ongestoorde porositeit te zien gaf. Deze schatting vond plaats ± 10 cm boven de drainbuis.

Willnermachine (bijlage 4)

Een messcherpe grens tussen de drainsleuf en de ongestoorde, sedimentair gelaagde ondergrond is zichtbaar bij gebruik van deze machine. Tijdens het veldonderzoek werd een dun (< 1 mm) ijzerhuidje op deze overgang geconstateerd. Dit ijzerhuid- je is echter nauwelijks meer zichtbaar op de lakfilm.

In de drainsleuf is de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid nog duidelijk zichtbaar. Wel vertonen deze - van nature min of meer horizontaal verlopende - laagje nu een afbuiging in opwaartse richting, evenwijdig verlopend aan de sleufwand. Een afnemend poriënvolume in de omgeving van de sleufwand kon in het veld met het blote oog niet worden geconstateerd.

Ook voor dit profiel geldt dat de macroporositeit in de ondergrond (> 100 cm - mv.) maar zeer gering is.

Buiten de sleuf komt op een diepte van 75 - 95 cm een ijzerrijke horizont voor. Opmerkelijk is dat in de sleuf dit ijzer verdwenen is. De gereduceerde onder- grond begint op ± 110 cm - mv.