

1047.1)
1235 II
Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370 - 19100

STADSGEBOUW

Rapport nr. 1375

G E M E E N T E H O O R N
Bodemkundig groeiplaatsonderzoek
bij een aantal stadsbomen

door: Ing. F.A. Wopereis
en
Ing. H. Kleijer

Wageningen, december 1977.

N.B. Gegevens uit dit rapport mogen zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering uitsluitend door de opdrachtgever worden vermenigvuldigd of in andere publikaties worden overgenomen.

JSN 103059-02

I N H O U D

	<u>blz.</u>
Voorwoord	4
Verklaring van enkele termen	5
1. Inleiding	6
2. Enkele algemene richtlijnen met betrekking tot bodem- en plantgatbehandeling ten behoeve van stadsbomen	7
3. Het opvullen van plantgaten en -sleuven	9
3.1 De samenstelling van het te gebruiken grondmengsel	9
3.2 De uitvoering	11
4. Beschrijving en advies groeiplaats stadsbomen	12
Literatuur	24

Afbeeldingen 1 t/m 12: Indringingsweerstand

VOORWOORD

In opdracht van de Directeur Openbare Werken van de gemeente Hoorn is bij een aantal stadsbomen een bodemkundig en hydrologisch onderzoek uitgevoerd in verband met hun groei.

Dit onderzoek is in december 1977 uitgevoerd door Ing. F.A. Wopereis en Ing. H. Kleijer, die tevens het rapport samenstelden.

De coördinatie en leiding van dit onderzoek had Dr.Ir. J.G.C. van Dam.

DE DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN ENKELE TERMEN

Fluctuatie	:	op- en neergaande beweging van het grondwater (verschil tussen GLG en GHG)																				
GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)	:	gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen																				
GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)	:	gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen																				
Humusklassen	:	<table border="0"> <tr> <td><u>benaming</u></td> <td><u>org.stof in %</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>humusarm zand</td> <td>0 - 2,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>humeus zand</td> <td>2,5 - 8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>humusrijk zand</td> <td>8 - 15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>venig zand</td> <td>15 - 22,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>humusarme klei</td> <td>0 - 2,5 à 5</td> <td rowspan="2">) afhankelijk van het lutumgehalte</td> </tr> <tr> <td>humeuze klei</td> <td>2,5 à 5 - 8 à 16</td> </tr> </table>	<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>		humusarm zand	0 - 2,5		humeus zand	2,5 - 8		humusrijk zand	8 - 15		venig zand	15 - 22,5		humusarme klei	0 - 2,5 à 5) afhankelijk van het lutumgehalte	humeuze klei	2,5 à 5 - 8 à 16
<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>																					
humusarm zand	0 - 2,5																					
humeus zand	2,5 - 8																					
humusrijk zand	8 - 15																					
venig zand	15 - 22,5																					
humusarme klei	0 - 2,5 à 5) afhankelijk van het lutumgehalte																				
humeuze klei	2,5 à 5 - 8 à 16																					
Kalkklassen: kalkarm	:	minder dan 0,5 % CaCO ₃ ; geen opbruising bij overgieten met 12,5 % zoutzuur																				
kalkrijk	:	meer dan 1 % CaCO ₃ bij 0 % lutum en meer dan 2 % CaCO ₃ bij 100 % lutum; sterke opbruising bij overgieten met 12,5 % zoutzuur																				
Klei	:	mineraal materiaal dat ten minste 8 % lutum bevat																				
Leemfractie	:	minerale delen kleiner dan 50 µm																				
Leemklassen	:	<table border="0"> <tr> <td><u>benaming</u></td> <td><u>leemfractie</u></td> </tr> <tr> <td>leemarm zand</td> <td>0 - 10</td> </tr> <tr> <td>zwak lemig zand</td> <td>10 - 17,5</td> </tr> <tr> <td>sterk lemig zand</td> <td>17,5 - 32,5</td> </tr> <tr> <td>zeer sterk lemig zand</td> <td>32,5 - 50</td> </tr> <tr> <td>leem</td> <td>> 50</td> </tr> </table>	<u>benaming</u>	<u>leemfractie</u>	leemarm zand	0 - 10	zwak lemig zand	10 - 17,5	sterk lemig zand	17,5 - 32,5	zeer sterk lemig zand	32,5 - 50	leem	> 50								
<u>benaming</u>	<u>leemfractie</u>																					
leemarm zand	0 - 10																					
zwak lemig zand	10 - 17,5																					
sterk lemig zand	17,5 - 32,5																					
zeer sterk lemig zand	32,5 - 50																					
leem	> 50																					
Lutum(klei) fractie	:	minerale delen kleiner dan 2 µm																				
Lutumklassen	:	<table border="0"> <tr> <td><u>benaming</u></td> <td><u>lutumfractie in %</u></td> </tr> <tr> <td>lichte zavel</td> <td>8 - 17,5</td> </tr> <tr> <td>zwارة zavel</td> <td>17,5 - 25</td> </tr> <tr> <td>lichte klei</td> <td>25 - 35</td> </tr> <tr> <td>zwارة klei</td> <td>> 35</td> </tr> </table>	<u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>	lichte zavel	8 - 17,5	zwارة zavel	17,5 - 25	lichte klei	25 - 35	zwارة klei	> 35										
<u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>																					
lichte zavel	8 - 17,5																					
zwارة zavel	17,5 - 25																					
lichte klei	25 - 35																					
zwارة klei	> 35																					
- mv.	:	beneden maaiveld																				
M50 (mediaan)	:	het getal dat die korrelgrootte in µm aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt																				
µm	:	micrometer = 0,001 mm																				
Zand	:	mineraal materiaal dat minder dan 8 % lutum en minder dan 50 % leem bevat																				
Zandfractie	:	minerale delen tussen 50 en 2000 µm																				
Zandgrofheidsklassen	:	<table border="0"> <tr> <td><u>benaming</u></td> <td><u>M50</u></td> </tr> <tr> <td>matig fijn zand</td> <td>150 - 210 µm</td> </tr> <tr> <td>matig grof zand</td> <td>210 - 420 µm</td> </tr> </table>	<u>benaming</u>	<u>M50</u>	matig fijn zand	150 - 210 µm	matig grof zand	210 - 420 µm														
<u>benaming</u>	<u>M50</u>																					
matig fijn zand	150 - 210 µm																					
matig grof zand	210 - 420 µm																					
Pg mix. - Meststof bevattende	:	14 % N; 16 % P ₂ O ₅ ; 18 % K ₂ O; 0,2 % molybdeen; 0,03 % borium; 0,16 % mangaan ; 0,12 % koper 0,04 % zink ; 0,09 % ijzer																				

1. INLEIDING

Bij een twaalfstal stadsbomen binnen de bebouwde kom van Hoorn is een bodemkundig en hydrologisch onderzoek uitgevoerd in verband met de groei van deze bomen. Hiervoor is bij elke onderzochte stadsboom een profielkuil gegraven, waarbij vooral gelet is op de bodemkundige opbouw en de beworteling. Bij elke boom is met behulp van de penetrograaf de indringingsweerstand gemeten.

De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in dit rapport. Hoofdstuk 2 vermeldt enkele algemene richtlijnen met betrekking tot bodem- en plantgatbehandeling ten behoeve van stadsbomen. Hoofdstuk 3 geeft een korte beschrijving van de wijze van opvullen van plantgaten en -sleuven. De beschrijving van en het advies voor de onderzochte groeiplaatsen van stadsbomen staan in hoofdstuk 4.

2. ENKELE ALGEMENE RICHTLIJNEN MET BETREKKING TOT BODEM- EN PLANTGATBEHANDLING TEN BEHOEVE VAN STADSBOMEN

De groeiomstandigheden van stadsbomen, speciaal die van straatbomen, verschillen sterk van bomen in bos en veld. De belangrijkste verschillpunten zijn: het klimaat, de vochtvoorziening, de aëratie en de beworteling. Op al deze punten is een stadsboom t.o.v. een bosboom duidelijk in het nadeel. Om slechte groei van stadsbomen te voorkomen of op te heffen, moeten deze nadelige effecten worden weggenomen. De volgende opmerkingen kunnen daarvoor als richtsnoer dienen.

Voor de vochtvoorziening van bomen is een goede beworteling vereist. Het bouwrijp maken van het terrein en werkzaamheden tijdens de bouw hebben de grond vaak zo verdicht dat beworteling niet meer mogelijk is. Met een penetrograaf is dit na te gaan. Beworteling is niet mogelijk wanneer de weerstand groter wordt dan 30 kgf/cm^2 , (in vochtige grond).

De toekomstige groeiplaats van de boom dient tot minstens 1 m of tot de volcapillaire zone voldoende los te zijn of anders losgemaakt te worden, over een zo groot mogelijke oppervlakte.

Grondwerkzaamheden (spitten, woelen) moeten onder zo droog mogelijke omstandigheden worden uitgevoerd. Gelaagdheid in het profiel dient in alle geval te worden voorkomen of opgeheven.

Speciaal voor aanplant van bomen op met zand opgespoten terreinen is een royaal plantgat aan te bevelen. Opgespoten zand is in het algemeen niet of nauwelijks bewortelbaar en dat betekent, dat de boom ook in de toekomst voor groei en verankering geheel blijft aangewezen op dat plantgat. Ideaal is het plantgat uit te breiden tot één doorlopende plantsleuf van boom tot boom over de volle beschikbare breedte die voor plantsoen is bestemd, dus van wegkant tot leidingbed. De diepte van deze plantsleuf moet aansluiten op de volcapillaire zone (20 à 30 cm boven de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)).

De breedte van de sleuf zal om gemakkelijk te kunnen werken minstens 60 cm moeten zijn. Om nazakking van de eventuele tegelverharding te voorkomen kan de sleuf dan het beste worden opgevuld met matig humusarm zand (3 - 5 % org.stof). Bij een plantafstand van 10 m, een GLG van 1,20 m en een straatzanddek incl. tegel van 20 cm betekent dit bij een sleuf van 60 cm breedte per boom ca. $10 \times 0,6 \times 0,8 = \pm 5 \text{ m}^3$ plantgatmateriaal.

Men kan het zand ook ruw mengen met zavel (2 volumedelen zand, 1 volumedeel zware zavel of lichte klei en eventueel hieraan tuinturf toevoegen tot een percentage organische stof van 1 à 2 % wordt bereikt. Als bemesting kan men per m^3 sleuf 3 kg culterrakorrels of 0,5 kg 12-10-18 doorwerken. De voorkeur verdient echter bemesting met 0,5 kg Pg mix. per m^3 .

Waar dit om welke reden dan ook niet uitvoerbaar is kan voorlopig uiter-aard met een kleiner plantgat worden volstaan. Evenals in die gevallen waarin uitbreiding van het wortelstelsel naar tuin of park mogelijk en te verwachten is.

Voor bomen op pleinen en nabij hoge gebouwen verdient op opgespoten of sterk verdichte gronden een ster- of kruisvormig plantgat de voorkeur boven een vierkant of rechthoekig plantgat in verband met de betere verankeringsmogelijkheid. Met name is een goede bewortelingsmogelijkheid aan de zijde van de overheersende windrichting belangrijk.

De uiteindelijke grootte die een boom bereikt wordt in sterke mate bepaald door de hoeveelheid water die tijdens een groeiseizoen voor een boom beschikbaar is.

In gevallen waarin de boom verstoken is van capillaire aanvoer vanuit het grondwater en geheel aangewezen op de watervoorraad in het plantgat, zou deze vele malen groter moeten zijn dan 5 m^3 om een redelijke boom te krijgen. Wind (ICW) stelt dat zonder capillaire aanvoer vanuit het grondwater voor een stadsboom met een kruinprojectie van 20 m^2 om potentieel te kunnen verdampen 60 m^3 doorwortelbaar grondvolume nodig is. Het is echter voor stadsbomen niet nodig dat zij potentieel kunnen verdampen. De groei mag echter niet stagneren, omdat dit ten koste gaat van de vitaliteit van de boom (grotere infectiekans).

De vraag hoe groot een plantgat moet zijn wordt in sterke mate bepaald door de uiteindelijke omvang van de te planten boom en wordt verder nog beïnvloed door: a. boomsoort (groot of klein), b. klimaat van de standplaats (tegen zuidgevel), c. vochtvoorraad van de grond in het plantgat, d. herbevochtigingsmogelijkheden (welk % van de neerslag verdwijnt via de riolering?), e. de capillaire nalevering vanuit het grondwater.

De vochtvoorziening van een boom is - zoals reeds is opgemerkt - een zeer belangrijke factor voor de te bereiken groei en vitaliteit van de boom. Bij geen capillaire aanvoer vanuit het grondwater is de vochtvoorziening afhankelijk van het doorwortelbaar grondvolume dat de boom ter beschikking staat. Hoe kleiner dit is des te kleiner zal de uiteindelijke boomomvang zijn en zal men eerder tot snoei gedwongen zijn om voldoende scheutgroei te behouden.

3. HET OPVULLEN VAN PLANTGATEN EN SLEUVEN

3.1 De samenstelling van het te gebruiken grondmengsel

Het grondmengsel dat men gebruikt voor het opvullen van plantgaten en sleuven moet aan een aantal eisen voldoen.

1. Het mag niet rijk zijn aan gemakkelijk verteerbaar organisch materiaal, zoals stalmest. Dit organisch materiaal wordt gemakkelijk afgebroken door het microbiologische leven in de grond waarvoor veel zuurstof nodig is. Door geringe gasuitwisselingsmogelijkheden met de buitenlucht (vooral bij bestrating) is de kans dan groot dat de wortels van bomen afsterven door zuurstofgebrek wat tot de dood van de pas geplante bomen kan leiden.
2. De pH mag niet te laag zijn.
3. Nazakking, vooral wanneer bestraat wordt, moet zo gering mogelijk zijn. Venige grondmengsels geven een sterke verzakking. Uit proeven, genomen door de plantsoendienst van Amsterdam is gebleken dat zand met een organische-stofgehalte tot maximaal 5 % geen noemenswaardige nazakking geeft wanneer het op de normale wijze voor bestrating wordt verdicht. Door de aanwezige organische stof blijft het zand voldoende open voor beworteling van stadsbomen.

Om in opgespoten zand een organische-stofgehalte van ± 5 gewichtsprocenten te realiseren moet men per m^3 plantgat of plantsleuf $0,55 m^3$ tuinturf door het zand spitten. Dit kan men als volgt berekenen. Zand met een organische-stofgehalte van 5 % en dat licht is verdicht om nazakking te voorkomen maar voldoende open voor beworteling heeft een droog-volume-gewicht van $1,2 kg/dm^3$. In gedroogde toestand weegt $1 m^3$ dus 1200 kg. Bij een organische-stofgehalte van 5 gewichtsprocenten bevat $1 m^3$ dus 60 kg droge organische stof. Tuinturf weegt per m^3 ± 450 kg en heeft een droge-stofgehalte van ± 25 %. $1 m^3$ tuinturf bevat dus 112,5 kg droge organische stof. Voor 60 kg droge organische stof heeft men dus ongeveer $0,55 m^3$ tuinturf nodig.

Wanneer men niet ter plaatse als grondverbetering de tuinturf door het zand spit, maar men wil een dergelijk mengsel vooraf in depot maken en van daaruit distribueren dan heeft men om $1 m^3$ van zo'n mengsel te maken nodig $0,8 m^3$ humusloos zand en $0,55 m^3$ tuinturf. Bij menging treedt nl. volumevermindering op zodat men de volumina van het zand en de tuinturf niet bij elkaar mag optellen. Uit de volgende berekening is deze volumevermindering aan te tonen. $1 m^3$ zand met 5 % organische stof weegt gedroogd 1200 kg. Van deze 1200 kg is 60 kg organische stof dat aanwezig is in $0,55 m^3$ tuinturf.

De overige 1140 kg is humusloos zand. Dit zand, aangevoerd per vrachtauto, is niet zo dicht en weegt gedroogd per m^3 ongeveer 1450 kg. Bovengenoemde

1140 kg komt dus overeen met $0,8 \text{ m}^3$ aangevoerd humusloos zand. Hieruit volgt dus dat $0,8 \text{ m}^3$ humusloos zand + $0,55 \text{ m}^3$ tuinturf resulteert in 1 m^3 zand met 5 % organische stof met een droog volumegewicht van 1,2 zoals dat wordt gerealiseerd na licht verdichten in het plantgat of sleuf.

Op een grondverbeteringsproefveld op opgespoten zand, door de plantsoendienst van Amsterdam in samenwerking met "De Dorschkamp" te Wageningen aangelegd, reageren de bomen zeer gunstig op het mengen van zand met klei. Door de klei wordt de chemische vruchtbaarheid en vochthoudendheid verhoogd. Gecombineerd met het losmaken wordt hierdoor een gunstig bewortelingsmilieu geschapen. In stadswijken treft men nogal eens de situatie aan dat onder een zanddek, klei of zavel voorkomt. Wanneer dit niet te diep en boven het grondwater voorkomt kan men deze klei of zavel door het zand spitten. Voor stabilisering van de structuur verdient het aanbeveling tegelijkertijd tuinturf door te spitten tot een organische-stofgehalte van $\pm 2 \%$ wordt bereikt. Per m^3 plantgat of sleuf is hiervoor $0,25 \text{ m}^3$ tuinturf nodig. Het droogvolumegewicht van klei-zandmengsel met 2 % organische stof mag men stellen op $\pm 1,35$ (1 m^3 gedroogde grond weegt dus 1350 kg). Bij 2 gewichtsprocenten organische stof bevat 1 m^3 dus 27 kg droge organische stof, dat zit in $0,25 \text{ m}^3$ tuinturf.

Wil men een mengsel van klei en zand of zavel en zand met een organische-stofgehalte van 2 % in depot maken dan kan men als vuistregel aanhouden: 2 volumedelen zand en 1 volumedeel zware zavel en/of lichte klei. Zand en zware zavel of lichte klei moet men niet te fijn vermengen. Er moeten nl. kleine stukjes lichte klei of zware zavel regelmatig verdeeld door het zand voorkomen. Bevat het zand, de lichte klei en de zware zavel geen organische stof dan is er voor 1 m^3 grondmengsel met 2 % organische stof $0,25 \text{ m}^3$ tuinturf nodig en $0,9 \text{ m}^3$ van het mengsel zand en zware zavel of zand en lichte klei: 1 m^3 van een dergelijk grondmengsel weegt nl. 1350 kg

hiervan is organische stof	27 kg
resteert humusloos zandmengsel	1323 kg

Houdt men voor het humusloze lichte klei/zand- of zware zavel/zandmengsel een droog-volumegewicht van 1,45 aan dan betekent dit, dat 1323 kg ongeveer overeenkomt met $0,9 \text{ m}^3$.

Voor bemesting kan men in het plantgat of de sleuf per m^3 grond 0,5 kg 12-10-18 of 3 kg culterrakorrels of bij voorkeur 0,5 kg Pg mix toedienen. Maakt men de grondmengsel in depot dan kan men dezelfde normen aanhouden voor 1 m^3 grondmengsel. Meer dan 3 kg culterrakorrels per m^3 is ongewenst omdat men bij hogere giften door afbraak van de organische stof in de culterrakorrels het risico loopt op zuurstofgebrek.

3.2 De uitvoering

Voor alle "grondwerk" geldt dat dit onder droge weersomstandigheden moet worden uitgevoerd. Ook de te verwerken grond mag niet te nat zijn vanwege de kans op structuurbederf. Dit houdt o.a. in dat men bij grondverbetering voldoende hoog boven het grondwater moet blijven.

Of men ter plaatse de grond losspit, doorspit met lichte klei, zware zavel en tuinturf of dat men de grond uit de sleuf verwijdert en de sleuf opnieuw vult met een gewenst grondmengsel zal van de situatie afhangen. De sleuf moet tijdens het spitten of vullen licht aangetrapt worden om sterke nazakking te voorkomen. Voor bestrating wordt de sleuf afgedekt met 5 à 10 cm "straat-zand" dat met een "kikker" normaal wordt verdicht. Met een penetrograaf of penetrometer is tijdens de uitvoering van de werkzaamheden na te gaan of de grond niet te sterk verdicht wordt.

4. BESCHRIJVING EN ADVIES GROEIPLAATS STADSBOMEN

Soort: Suiker Esdoorn (Acer Saccharinum), geplant in: 1961, stamomtrek: 81 cm

Situatie: op de rand van een parkeerstrook bij een flat aan de Liornestraat
bij de Drogisterij S. Verberne

Indringingsweerstand: afb. 1.

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

	org.stof %	lutum %	leem %	M50 µm
0 bestrating				
10 humusarm zand; kalkrijk	0,5	-	4	350
20 humusarm zand; kalkrijk	< 0,5	-	4	350
70 lichte zavel; kalkrijk; ongerijpt	< 0,5	12	-	-
120				

Toelichting: De grondwaterstand op 2-12-1977 was \pm 70 cm - mv. De fluctuatie is vrij gering \pm 30 cm, waardoor een vrij constante aanvoer van water mogelijk is. De profielschets geeft de bodemopbouw weer zoals die naast het plantgat van 1 x 1 m voorkomt. In het plantgat komt tot 70 cm zware zavel (20 % lutum) voor met daaronder weer lichte zavel. In het plantgat gaat de beworteling tot \pm 70 cm, terwijl naast het plantgat alleen wortels als een viltlaag in de bovenste 10 cm voorkomen. Zoals uit de indringingsweerstand blijkt is deze vanaf 10 cm - onderkant tegel al meer dan 25 kgf/cm², waardoor er weinig wortels in het zand doordringen. De boom heeft \pm 10 jaar in een groenstrook gestaan, waarna in \pm 1970 de parkeerplaats is aangelegd. Hierdoor is een deel van de wortels begraven onder een zandlaag, waardoor de aëratie sterk is verminderd.

Advies: Om de groeimogelijkheden te verbeteren zal in een sleuf van \pm 1 m breed vanaf de boom naar het plantsoen en tot op het grondwater (\pm 70 cm - mv.) het zand losgemaakt moeten worden en verrijkt met tuinturf tot 3 à 5 % organische stof en eventueel vermengd met zware zavel of lichte klei. In het laatste geval kan het verrijken met tuinturf beperkt blijven tot een organische stofgehalte van de grond tot 2 %, waartoe per m³ sleuf 250 l tuinturf nodig is.

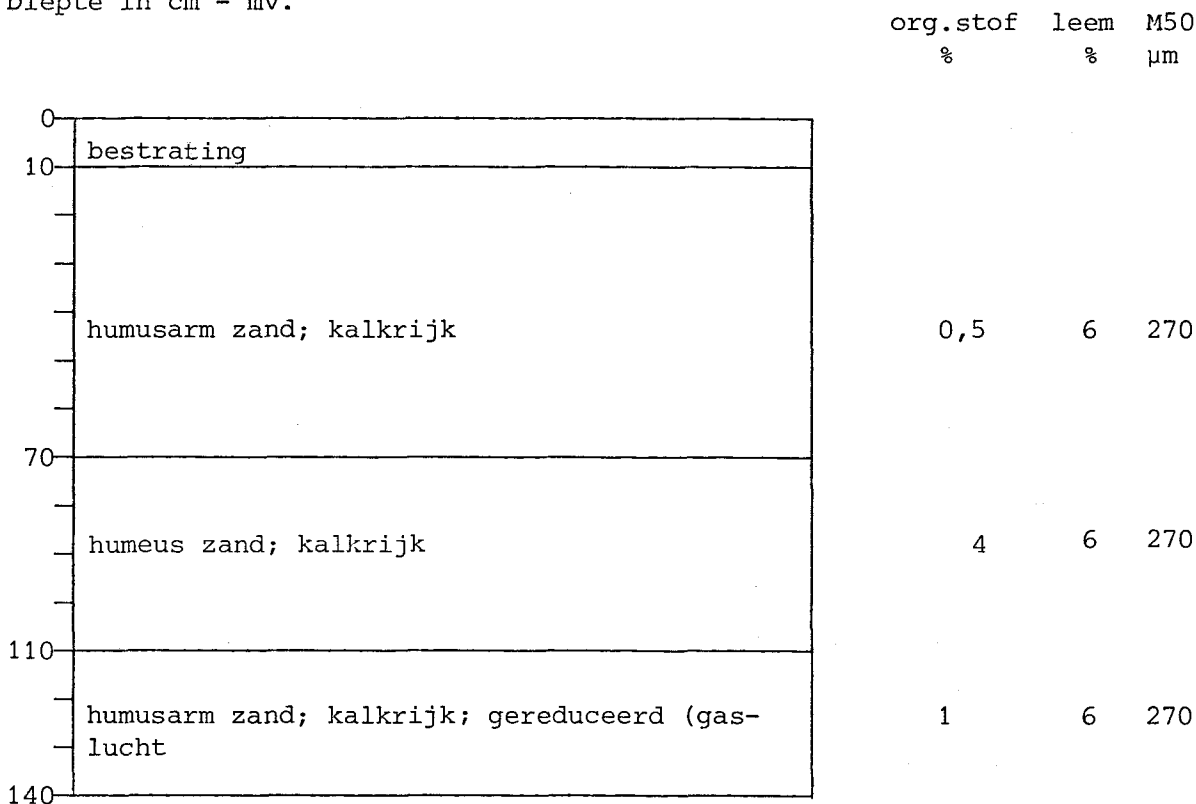
Soort: Europese Linde (Tilia Europaea), geplant: + 1951, stamomtrek: 80 cm

Situatie: In het trottoir ter hoogte van Koepoortsweg nr. 128 (villa met diepe voortuin).

Indringingsweerstand: afb. 2

Profiel-schets:

Diepte in cm - mv.



Toelichting: De grondwaterstand op 2-12-1977 was + 110 cm - mv. De profiel-schets geeft de bodemopbouw naast het plantgat weer. In het plantgat is + 50 cm humusarm zand aanwezig. In het plantgat gaat de beworteling tot + 110 cm - mv., naast het plantgat gaan vrij dikke wortels naar de voortuin, door de bovenste + 30 cm dikke zandlaag onder het trottoir. In de voortuin is een goede beworteling tot 60 cm - mv. mogelijk, zoals uit de indringingsweerstand blijkt.

Advies: Problemen met de groei of de vochtvoorziening, zo die er al geweest zijn, heeft de boom zelf inmiddels opgelost door met zijn wortelgestel door te dringen tot in de aangrenzende voortuin van no. 128. Uiterste voorzichtigheid dient bij graafwerkzaamheden te worden betracht t.a.v. enkele vrij dikke oppervlakkige wortels die in deze een brugfunctie vervullen tussen plantgat en tuin.

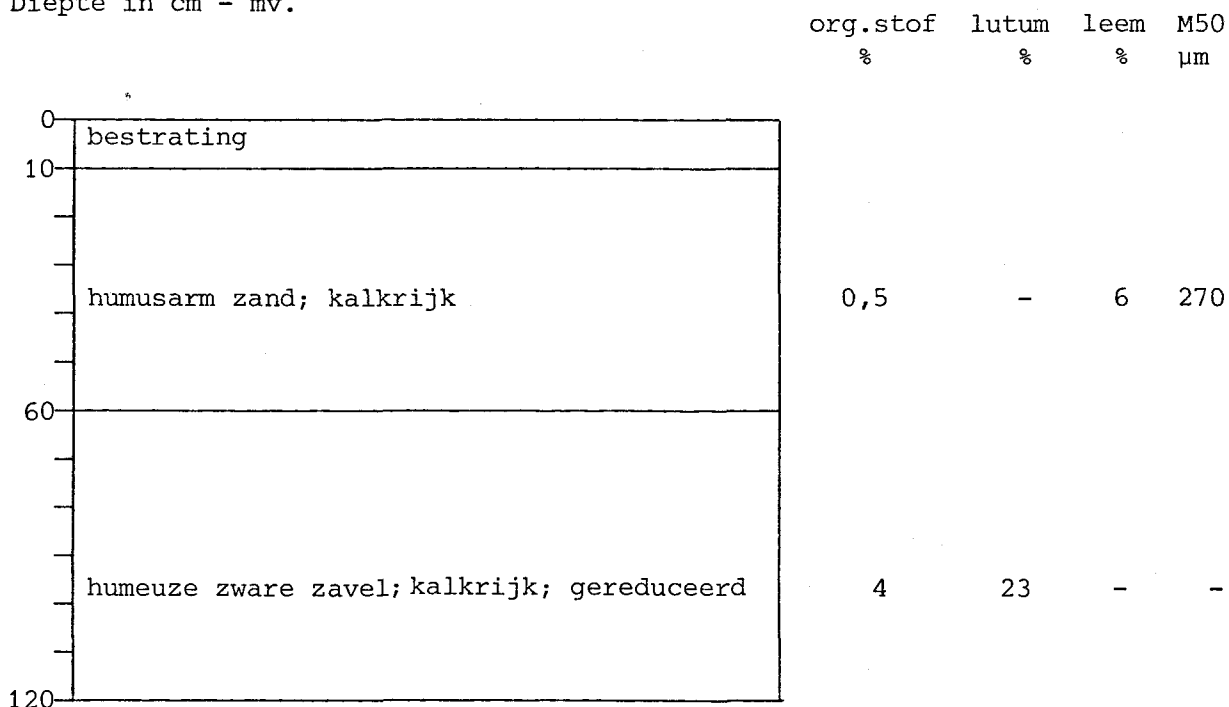
Soort: Europese Linde (Tilia Europaea), geplant + 1951, stamomtrek: 30 cm

Situatie: In het trottoir van de Koepoortsweg ter hoogte van nr. 37. In het trottoir tussen de boom en het huis ligt een leidingbed met + 8 kabels.

Indringingsweerstand: afb. 3

Profiel-schets

Diepte in cm - mv.



Toelichting: De grondwaterstand op 2-12-1977 was + 100 cm - mv. De profiel-schets geeft de bodemopbouw naast het plantgat (1 x 1 m) weer. Buiten het plantgat is alleen beworteling aangetroffen in de bovenste 10 cm van het profiel. Door de sterke verdichting van het zand is buiten het plantgat vrijwel geen beworteling aanwezig. De aëratie is ook slecht, o.a. als gevolg van een slempkorst binnen de plantspiegel. In het plantgat is tot + 60 cm - mv. klei vermengd met zand aanwezig (+ 10 % lutum). Het plantgat is tot + 40 cm goed beworteld. Dit is in overeenstemming met de indringingsweerstand die tot + 35 cm onder de bestrating kleiner is dan 25 kgf/cm^2 , maar dan abrupt hoog oploopt.

Advies: Beworteling van het kabel- en leidingbed is hier niet opgetreden, als gevolg van de grote dichtheid van het zand. Beworteling daarvan is ook niet wenselijk in verband met veelvuldig voorkomen van graafwerkzaamheden t.b.v. kabels en leidingen, wat tot wortelamputatie zou leiden. Om de vitaliteit van de boom in positieve zin te beïnvloeden, dient de strook tussen kabelbed en straat tot + 90 cm diepte over zo groot mogelijke lengte te worden losgemaakt en de onderliggende zware zavel gemengd met het zand onder toevoeging van + 350 l tuinturf per m^3 .

Soort: Europese Linde (Tilia Europaea), geplant: + 1951, stamontrek: 40 cm
Situatie: In het trottoir van de Koepoortsweg bij huisnummer 39. In het trottoir tussen de boom en het huis ligt een leidingbed met + 8 kabels.

Indringingsweerstand: afb. 4

Profiel-schets:

Diepte in cm - mv.

org.stof lutum M50
% % µm

Diepte in cm - mv.	org.stof %	lutum %	M50 µm
0 - 10			
10 - 70	1	10	270
70 - 110	2	24	-
110 - 120	< 1	15	-

Toelichting: De grondwaterstand op 2-12-1977 was + 140 cm - mv. De profiel-schets geeft de bodemopbouw naast het plantgat weer. De bovenste + 25 cm is beworteld. De aëratie van het zandmateriaal was slecht. In het plantgat (1 x 1 m) is tot 80 cm zware zavel aanwezig met + 5 % org.stof en + 25 % lutum en weinig zand. Tot 50 à 60 cm is het plantgat goed beworteld.

Advies: Als advies van boom bij Koepoortsweg nr. 37.

Soort: Plataan (Platanus), geplant: voor de oorlog, stamomtrek: 159 cm

Situatie: Midden op de Noorder Veemarkt die vroeger als veemarkt maar nu als parkeerplaats wordt gebruikt.

Indringingsweerstand: afb. 5

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

Diepte in cm - mv.	org.stof %	lutum %	leem %	M50 µm
0 - 10				
10 - 25	0,5	-	5	270
25 - 120	4	15	-	-
120 - 200	0,5	-	5	250

Toelichting: De grondwaterstand 2-12-1977 was + 180 cm - mv. De profielschets geeft de bodemopbouw op + 1 m van de boom weer. De bovenste + 10 cm was beworteld. De lichte zavel onder het zand is zeer vast (zie ook indringingsweerstand) en heeft een slechte aëratie. Deze laag is vrijwel niet beworteld, plaatselijk komen enkele wortels in grof gestructureerde lagen voor.

Advies: Om de beworteling en daarmee de vitaliteit van deze plataan op te pepen is het noodzakelijk dat de grond rond de stamvoet diep d.w.z. tot de volcillaire zone (+ 150 - mv.) wordt losgemaakt. Om de verankering van de plataan niet negatief te beïnvloeden lijkt het gewenst de operatie in fasen uit te voeren. In de 1e fase dienen 4 sleuven radiaal vanuit de stam tot de buitenomtrek van de kroon gegraven te worden (kruisgewijs). In de 2e fase (2 jaar later) nog eens 4 sleuven tussen de reeds bestaande. Indien mogelijk (wanneer geen wortels) verdient het aanbeveling de uiteinden van de sleuven onderling door een cirkelvormige sleuf te verbinden en hierin een bemantelde drain Ø 15 cm te leggen waarvan de uiteinden door een stooftegel worden afgedekt. De uitgeleverde grond kan voor een kwart worden vervangen door grof gescherfde lichte klei (25-30 % lutum) of door vermenging met puin.

Soort: Linde (Tilia), geplant: voor de oorlog, stamomtrek: 129 cm

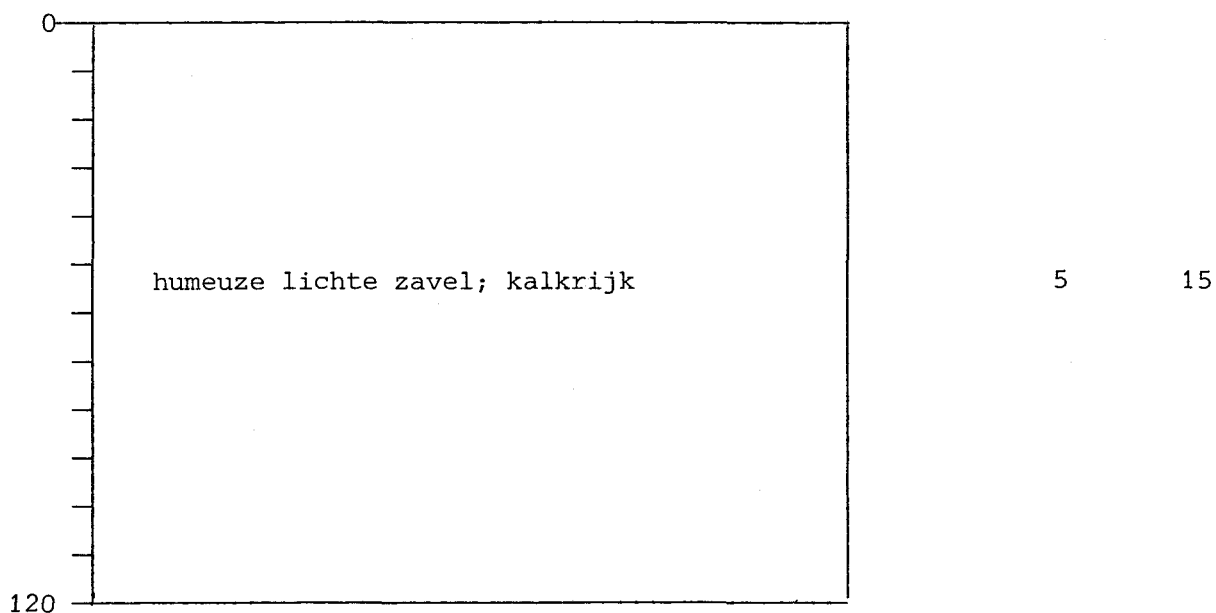
Situatie: In de ongeplaveide strook aan de rand van het Noorder Veemarktterrein, wordt als parkeerplaats gebruikt.

Indringingsweerstand: afb. 6

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

org.stof lutum
% %



Toelichting: De grondwaterstand op 2-12-1977 was 130 cm - mv. De profielschets geeft de bodemopbouw weer op 1 m van de boom, maar is onder de boom nagenoeg gelijk. Tot + 15 cm - mv. is de toplaag zeer dicht. Dieper dan 15 cm-mv. is het plaatselijk los gepakt waardoor er wortels tot op het grondwater voorkomen. De aëratie van deze grond is slecht.

Advies: Het belangrijkste knelpunt bij deze linde is de sterk verdichte bovengrond veroorzaakt door parkerende auto's. Belangrijkste maatregel is o.i. de ongeplaveide vastgereden strook weer in een luchtige groenstrook te veranderen. De strook dient daartoe blijvend van auto's gevrijwaard te worden (betonpalen). De vastgereden sterk verdichte toplaag dient tot een diepte van 40 cm in handkracht te worden losgemaakt.

Soort: Es (Fraxinus excelsior), geplant: voorjaar 1977, stamontrek: 16 cm
Situatie: In de uitbreiding Grote Waal op een pleintje tussen eengezinswoningen bij de woning Poolster 123
Indringingsweerstand: afb. 7

Profiel-schets:

Diepte in cm - mv.

	org.stof %	lutum %	leem %	M50 µm
0 bestrating				
10 humusarme zware zavel; vermengd met zand; kalkrijk	1	23	-	-
35 humusarm zand; kalkrijk	< 0,5	-	5	300
55 humusarm zand; iets gereduceerd; kalkrijk	< 0,5	-	5	300
90 humusarm zand; kalkrijk; gereduceerd (blauw)				
120				

Toelichting: De grondwaterstand op 2-12-1977 was + 90 cm - mv. De profiel-schets geeft de bodemopbouw in het plantgat weer. Naast het plantgat bestaat het profiel geheel uit zand (opgespoten). Het plantgat heeft een doorsnede van 65 cm en is 35 cm diep. De beworteling beperkt zich door de hoge mechanische weerstand van het zand tot het plantgat (+ 100 l. inhoud). Door het te kleine plantgat is de boom nu al voor wat de beworteling betreft aan het eind van z'n expansie-mogelijkheden.

Advies: Het plantgat van 100 liter verruimen tot $2\frac{1}{2} \text{ m}^3$ (2500 l), b.v. door een plantgat te maken van 1,85 x 1,85 x 0,75 m. Het uitgegraven zand voor 1/3 deel uitwisselen tegen zware zavel of lichte klei (18-30 % lutum) en dit grof gescherfd door het overige zand mengen, tegelijkertijd met 250 l. tuinturf per m^3 .

Soort: Esdoorn (Acer pseudo-platanus), geplant: 1974, stamomtrek 14 cm

Situatie: In de uitbreiding Grote Waal in een hoek van een sterflat aan de Astronautenweg bij huisnummer 139 op het plein voor de flat.

Indringingsweerstand: afb. 8

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

	org.stof %	lutum %	leem %	M50 µm
0 bestrating				
10 humusarme zware zavel; kalkrijk	1	25	-	-
70 humusarm zand; kalkrijk	< 0,5	-	5	250
90 humusarm zand; kalkrijk gereduceerd (blauw)	< 0,5	-	5	250
120				

Toelichting: De grondwaterstand op 2-12-1977 was 90 cm - mv. De profielschets geeft de bodemopbouw in het plantgat weer. Naast het plantgat bestaat het profiel geheel uit zand (opgespoten). Het plantgat is 70 x 70 cm en is + 70 cm diep). De beworteling beperkt zich tot het plantgat (+ 350 l. inhoud). De boom is nu al aan het eind van z'n groeimogelijkheden.

Advies: Advies gelijkloidend aan advies voor boom bij Poolster nr. 123 met dit verschil dat in verband met de nabijheid van hoge gebouwen en de daarbij veelvuldig voorkomende valwinden het plantgat bij voorkeur ster- of kruisvormig moet zijn daar dit betere verankeringsmogelijkheden geeft.

Soort: Linde (Tilia), geplant: 1950 à '55, stamomtrek: 99 cm

Situatie: Langs de Draafsingel in het talud naar de gracht bij de Horlogemakersvakschool. Het wegdek is vrij recentelijk vernieuwd.

Indringingsweerstand: afb. 9

Profiel schets:

Diepte in cm - mv.

	org. stof %	lutum %
0		
humusarme lichte zavel; kalkrijk (verwerkt)	2	15
100		
humusarme lichte zavel; kalkrijk	< 0,5	15
120		
humusarme lichte zavel; met veenresten; kalkrijk (gereduceerd)	< 0,5	15
140		

Toelichting: De grondwaterstand op 6-12-1977 was dieper dan 150 cm - mv. De profiel schets geeft de bodemopbouw onder de boom weer. De beworteling gaat tot 100 cm - mv. en volgt het talud naar de gracht. Aan de wegkant is de beworteling maar 0,5 m, tijdens aanleg nieuwe wegdek is een deel van de beworteling verdwenen. De beworteling is verder langs de weg in het gehele talud aanwezig met vrij veel wortels.

Advies: De beworteling van deze boom is goed maar blijft beperkt tot de berm. Waar door de recente wegverbredingen wortelamputatie is uitgevoerd kan nog terugval in de groei verwacht worden. Problemen met de vocht- c.q. voedselvoorziening worden hier niet verwacht. Wel kan op den duur bij toenemende kruin-omvang de verankering te wensen overlaten, omdat onder het gasdichte asfalt van de Draafsingel geen beworteling mogelijk is. Een remedie bestaat niet tenzij het asfalt weer wordt opgeruimd.

Soort: Plataan (Platanus), geplant: voor de oorlog, stamomtrek 227 cm

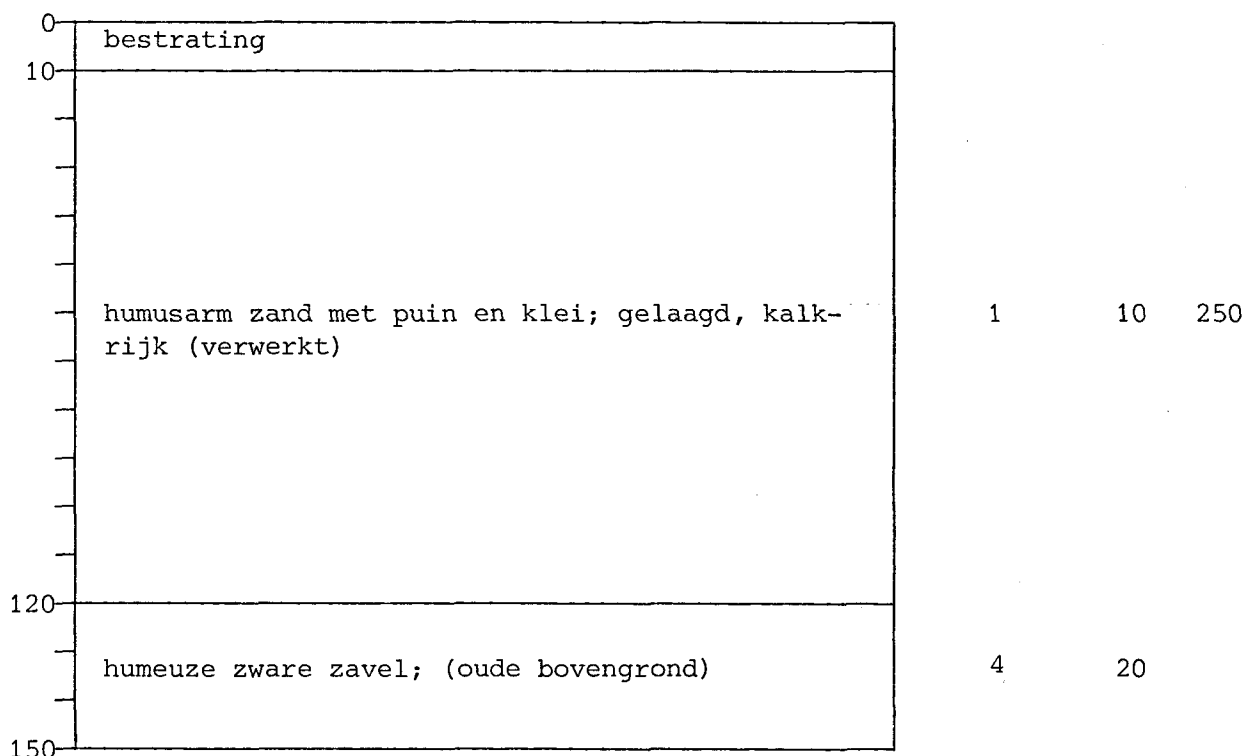
Situatie: In het trottoir aan de rand van het wegdek op de gedempte turfhaven nabij een slagerij

Indringingsweerstand: afb. 10

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

org.stof lutum M50
% % µm



Toelichting: De grondwaterstand op 6-12-1977 was 110 cm - mv. De profielschets geeft de bodemopbouw naast de boom weer, maar is onder de boom nagenoeg gelijk. De beworteling is op bedoelde plek maar matig ontwikkeld en beperkt tot enkele grove wortels. De meeste wortels bevinden zich waarschijnlijk onder het betegelde trottoir. De aëratie van de grond is slecht. Het is moeilijk te verklaren waardoor de boom nog zo groot is geworden. De bovenste 25 cm van de grond is vrij dicht en maar matig beworteld.

Advies: Men kan de aëratie verbeteren door in een halve cirkel met een straal van ± 3 m rond de boom onder het trottoir de grond los te maken tot $\pm \frac{1}{2}$ m diepte. De grond vermengen met 250 l tuinturf per m^3 . Voor een goede aëratie dient in de losse grond een bemantelde drain ($\emptyset 15$ cm) te worden gelegd. De uiteinden ervan moeten met een stooftegel worden afgedekt.

Soort: Linde (Tilia), plantdatum + 1925, stamomtrek 96 cm

Situatie: In het trottoir aan de rand van het wegdek van de Gedempte turfhaven bij de Drogisterij Conijn.

Indringingsweerstand: afb. 11

Profielschets:

	org.stof %	lutum %	leem %	M50 µm
0 bestrating				
10 humusarm zand; kalkrijk; gelaagd	1	-	5	200
35 humusrijke lichte zavel; kalkrijk	8	16	-	-
45 humusarm zand; kalkrijk met soms humeuze laagjes van 2 cm dik	< 0,5	-	5	250
90 schelpen; kalkrijk	< 0,5	-	-	-
120				

Toelichting: De grondwaterstand op 6-12-1977 was 120 cm - mv. De profielschets geeft de bodemopbouw naast het plantgat weer. De beworteling beperkte zich maar tot het humeuze lichte zavellaagje. Het zand eronder en erboven was niet beworteld en zeer dicht (zie indringingsweerstand) en had een slechte aëratie. Onder het trottoir komen plaatselijk dikkere humeuze kleilaagjes voor.

Advies: De beworteling is maar beperkt tot de aanwezige humeuze kleilaag(jes). Het zand is zeer dicht (zie indringingsweerstand) en heeft een slechte aëratie. De beworteling kan verbeterd worden door in een halve cirkel van ± 1 m br. op ten minste 2 m vanaf stam onder het trottoir het zand los te spitten en te vermengen met tuinturf (250 l per m³). De aëratie kan men verbeteren door een drainbuis in de losgemaakte grond te leggen en deze te laten uitmonden onder een stooftegel.

Soort: Kastanje (Mesculus)

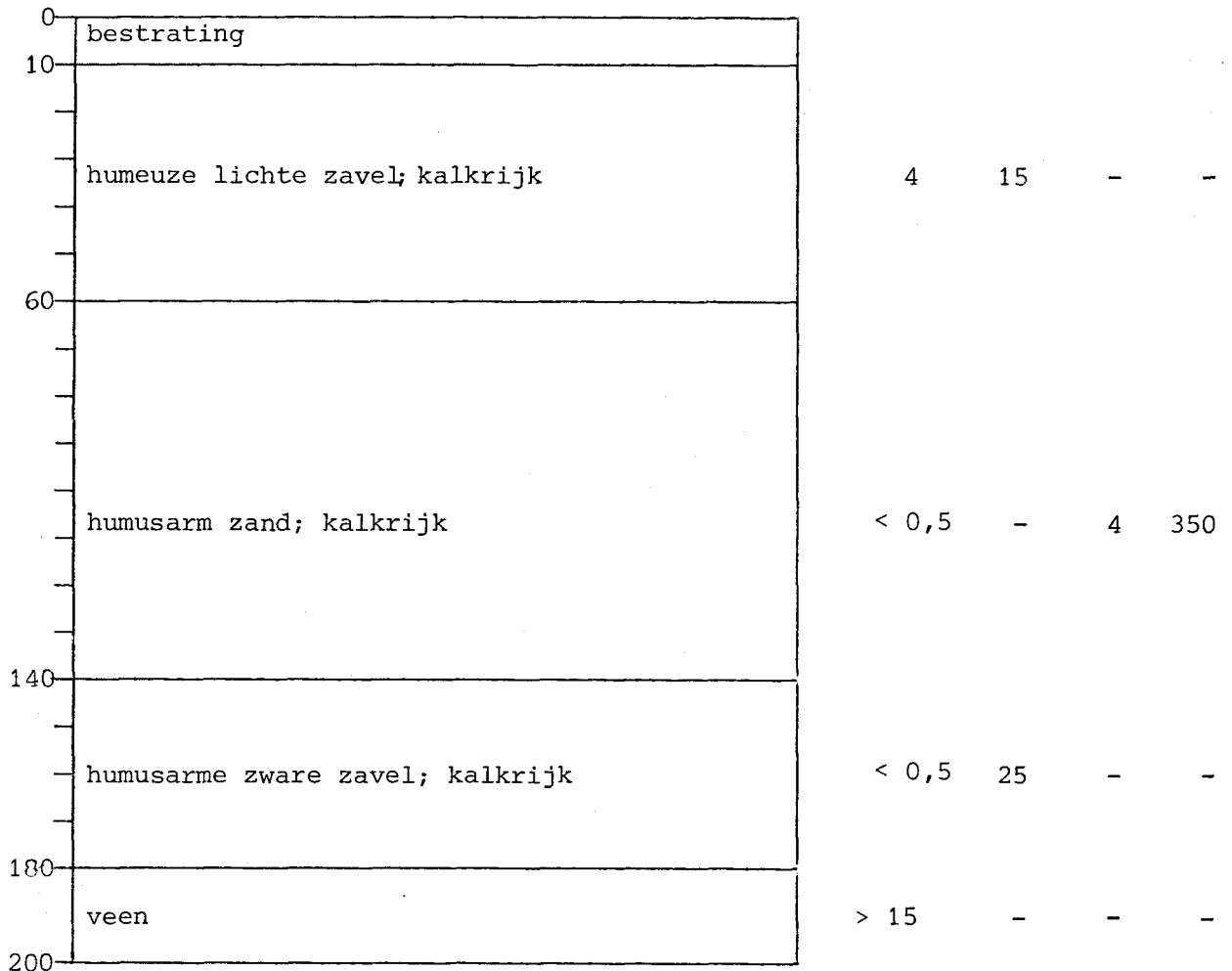
Situatie: Op een parkeerplaats op de Wijdebrugsteeg op de hoek van de straat

Indringingsweerstand: afb. 12

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

org.stof lutum leem M50
% % % μm



Toelichting: De grondwaterstand op 6-12-1977 was 120 cm - mv. De profielschets geeft de bodemopbouw naast deze oude kastanje weer, maar is onder de boom nagenoeg gelijk. Tot + 60 cm - mv. goed beworteld en van 60 tot 120 cm - mv. komen nog enkele wortels voor. De beworteling is hoofdzakelijk geconcentreerd onder de parkeerplaats. De aëratie is vrij goed. Deze oude boom is aan de straatkant vrij veel beschadigd. Het deel aan de parkeerplaats is nog vrij goed intact.

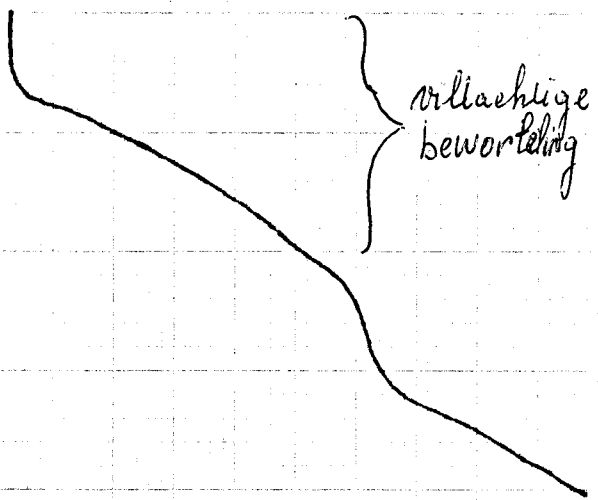
Advies: Om de levensduur van deze boom te verlengen zal men de parkeerplaats gedeeltelijk moeten opheffen (over een oppervlakte van + 25 m²). Dit deel zal losgemaakt moeten worden tot + 100 cm - mv., waarna men dit als plantsoen moet inrichten, zodat de grond niet meer verdicht kan worden. Het beste is om bij deze boom 1/3 deel van de ontgraven grond te vervangen door zware zavel of lichte klei onder gelijktijdig bijmengen van de 250 l tuinturf per m³. Voor een goede aëratie zal een drainbuis (Ø 15 cm) aangebracht moeten worden, die moet worden afgedekt met een stooftegel.

LITERATUUR

Cate-van Elsländ, M. ten, 1976 Individuele boomverzorging.
Groen nr. 12

07 11 1976 10:00

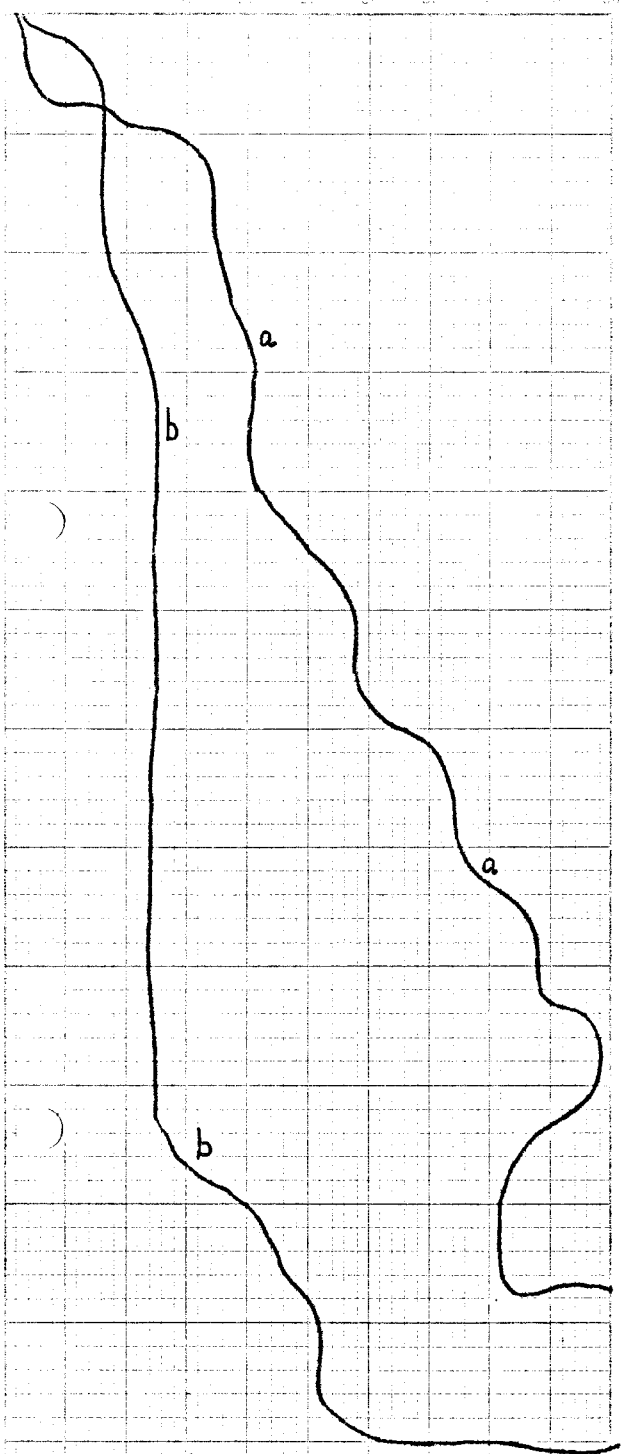
Afb. 1



3m vande stam

Afb. 2

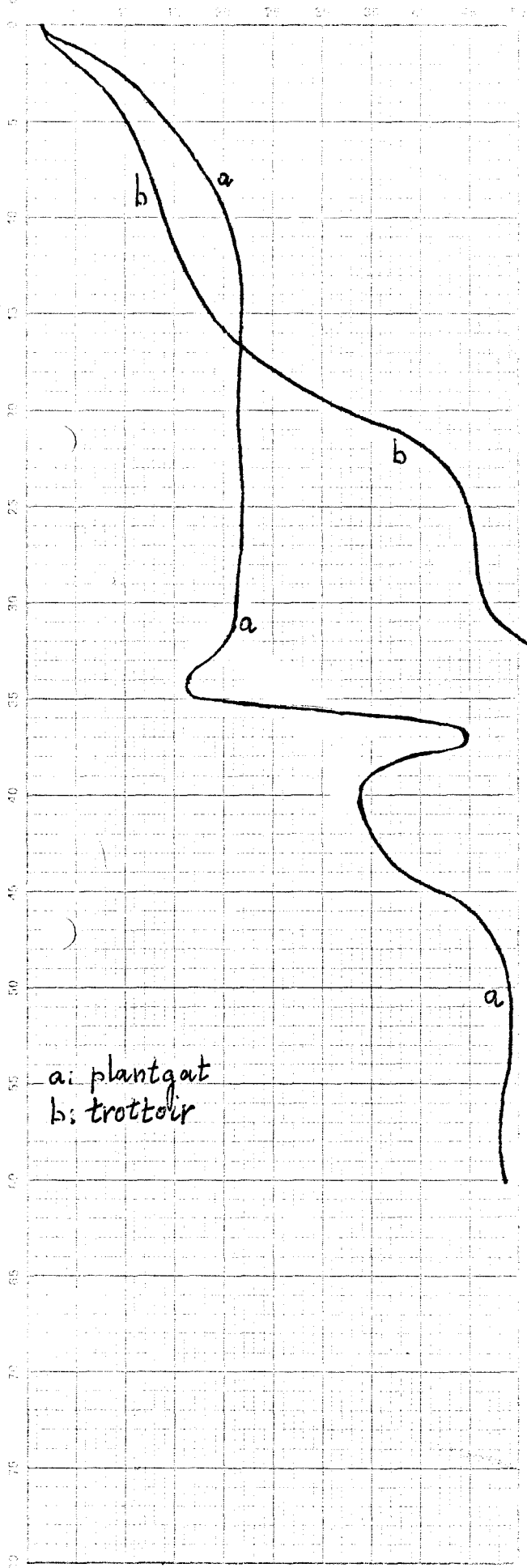
lichtingweerstand kg/cm^2



a: midden trottoir
b: voortuintje

Afb. 3

bindingsgewichtsd. kg/cm^2



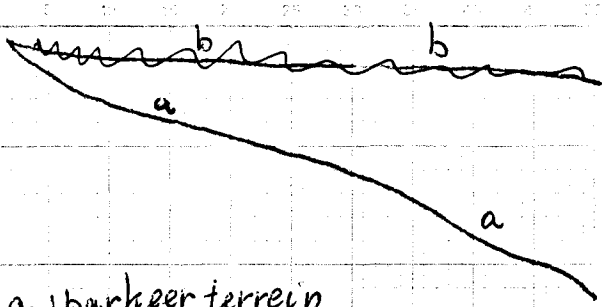
Afb. 4

bindingsgewichtsd. kg/cm^2

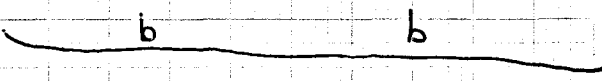


Afb. 5

indringingsweerstand kg/cm^2

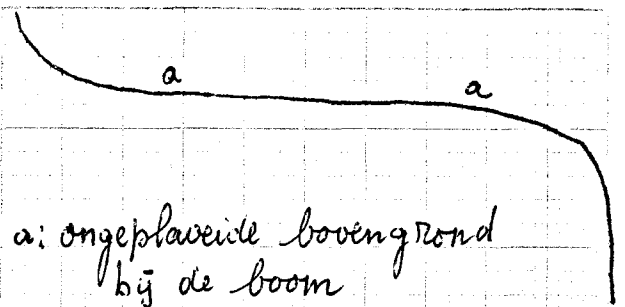


a : parkkeer terrein
 b : boven zijde humeuze kleilaag
 op 25 cm - mv.

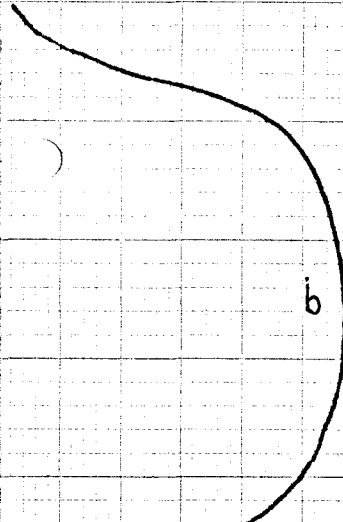


Afb. 6

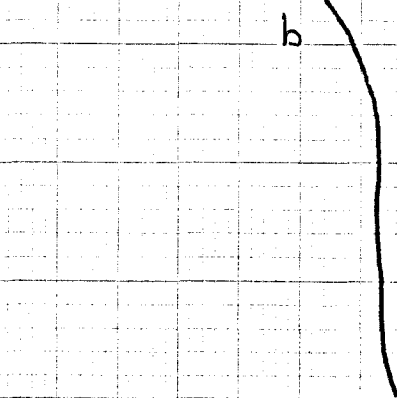
indringingsweerstand kg/cm^2



a : ongeplaveide bovengrond
 bij de boom

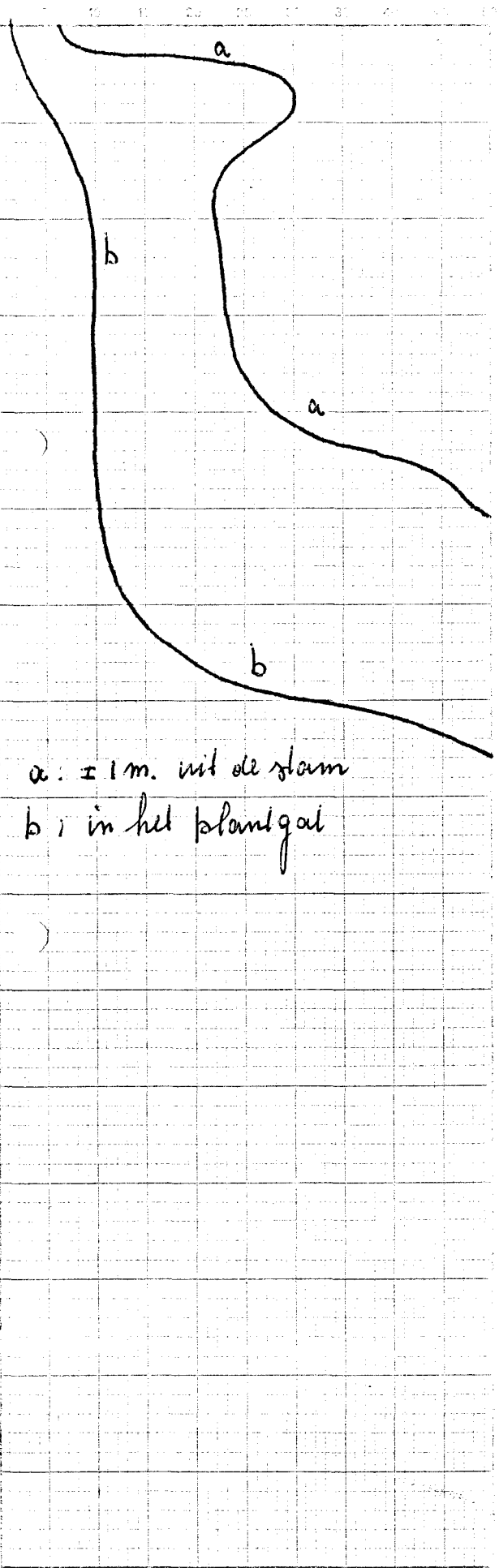


b : humeuze kleilaag op
 15 cm - mv.



Afb. 7

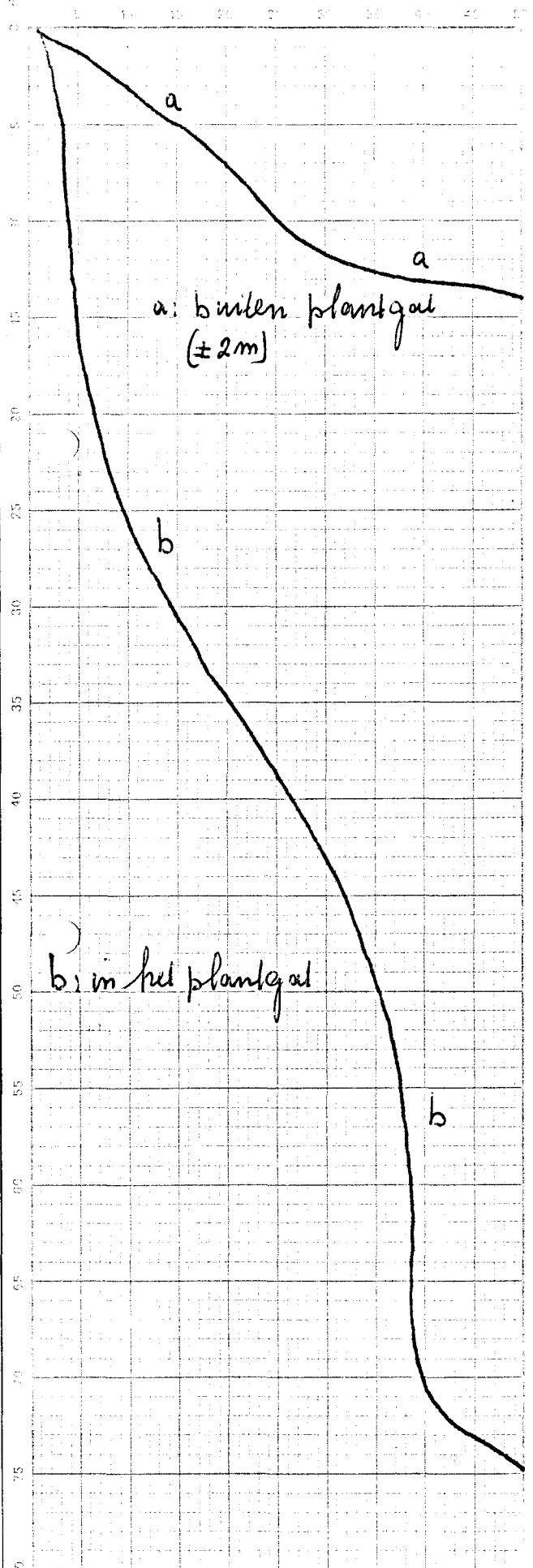
Indringingsweerstand kg/cm^2



a: $\pm 1\text{m}$. uit de stam
 b: in het plantgat

Afb. 8

Indringingsweerstand kg/cm^2



a: buiten plantgat
 ($\pm 2\text{m}$)

b: in het plantgat

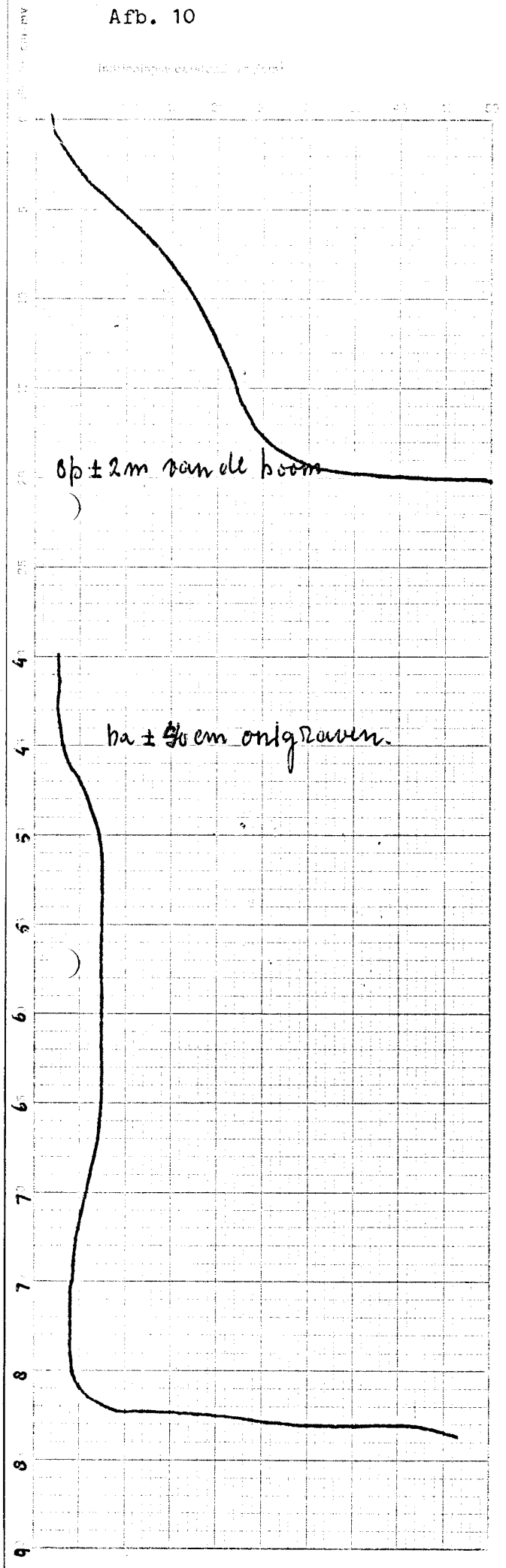
Afb. 9

Indringingswaarde in kg/cm²



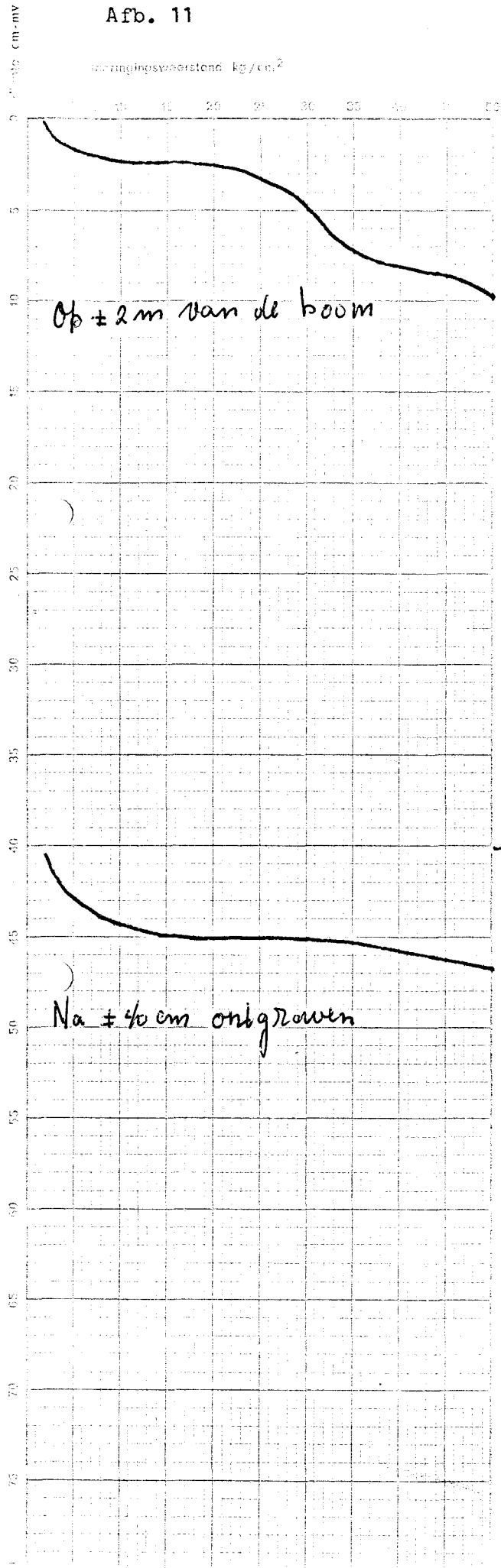
Afb. 10

Indringingswaarde in kg/cm²



Afb. 11

indringingsweerstand kg/cm^2



Afb. 12

indringingsweerstand kg/cm^2

