

CODEN; IBBRAH (5-81) 1-31 (1981)

INSTITUUT VOOR BODEMYRUCHTBAARHEID

RAPPORT 5-81

MONSTERNEMING EN -VOORBEHANDELING VOOR GROND- EN GEWASONDERZOEK.
VOORSCHRIFTEN AAN HET IB.

With a summary: Collection and pretreatment of samples for soil and crop analysis. Procedures at the Institute for Soil Fertility.

1981

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Postbus 30003,
9750 RA Haren (Gr.)

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 5-81 (1981) 31 pp

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Grondonderzoek	4
2.1. Monsterneming	4
2.1.1. Algemeen	4
2.1.2. Monsterneming voor chemisch onderzoek	6
2.1.3. Monsterneming voor fysisch onderzoek	8
2.1.4. Monsterneming voor nematologisch onderzoek	10
2.1.5. Monsterneming voor pesticidenonderzoek	10
2.2. Vervoer, opslag en voorbehandeling van de monsters	11
2.2.1. Grondmonsters voor chemisch onderzoek	11
2.2.2. Grondmonsters voor fysisch onderzoek	12
2.2.3. Grondmonsters voor nematologisch onderzoek	13
2.2.4. Grondmonsters voor pesticidenonderzoek	13
3. Gewasonderzoek	14
3.1. Algemeen	14
3.2. Monsterneming tijdens het groeiseizoen	15
3.3. Monsterneming bij de oogst	17
4. Gewasmonsters voor onderzoek op zware metalen	22
4.1. Algemeen	22
4.2. Monsterneming van gras en bladgewassen	22
4.3. Wassen	23
4.4. Schrappen van knollen en wortels	23
4.5. Hakselen van vers materiaal voor verkleinen en onderbemonsteren	24
4.6. Dorsen van granen	24
4.7. Drogen	24
4.8. Malen van gedroogde monsters voor analyse	25
5. Samenvatting	26
6. Summary	27
Bijlage I. Benodigde gewichtshoeveelheid grond	29
Bijlage II. Benodigde gewichtshoeveelheid gewas	31

1. INLEIDING

Aan de monsterneming en -voorbehandeling ten behoeve van grond- en gewasonderzoek worden hoge eisen gesteld. De monsters moeten representatief zijn voor de gehele te bemonsteren partij, waarbij ook bij de verdere behandeling van de monsters de samenstelling, zowel in kwantitatieve als in kwalitatieve zin, op geen enkele wijze beïnvloed mag worden.

In de Handleiding voor Veldproeven (Mededeling 77, Directie van de Landbouw, 4^e druk 1960) en in de Handleiding voor de Standaarduitvoering van Potproeven (Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, 1967) zijn reeds algemene regels voor de monsterneming gegeven. Er bestond echter behoefte deze regels opnieuw te formuleren, waarbij behalve de monsterneming ook de voorbehandeling van de monsters meer uitvoerig werd bekeken. Dit werd des te meer gevoeld bij het zware-metalenonderzoek, waarvoor geheel nieuwe apparatuur en een gewijzigde procedure moest worden ontworpen, omdat met de gangbare outillage ernstige besmettingen niet vermeden konden worden. Tevens is de behandeling van enkele tuinbouwgewassen opgenomen.

Dit rapport is samengesteld door een werkgroep van ons instituut, in nauw overleg met de belanghebbenden. Er worden regels opgesteld voor de monsterneming en monsterbehandeling, die bindend zijn voorgeschreven voor onderzoek ten behoeve van ons instituut. Een zorgvuldige en uniforme uitvoering van deze regels is essentiëel voor de kwaliteit van het grond- en gewasonderzoek.

Opm.: Het vermelden van merknamen berust niet op een waarde-oordeel; het is een aanduiding van de door het IB gebruikte apparatuur.

2. GRONDONDERZOEK

Bij het onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen chemisch , fysisch , nematologisch , en pesticidenonderzoek. In deze gevallen verschilt de bemonsteringstechniek, het gereedschap waarmee de monsters worden genomen en de voorbehandeling van de monsters.

2.1. *Monsterneming*

2.1.1. *Algemeen*

a. *Aantal monstersteken.* Grond is vaak heterogeen van samenstelling. Zelfs op kleine oppervlakten kan de ongelijkmatigheid groot zijn. Het monster is slechts een klein deel van de totale te bemonsteren hoeveelheid grond. Aan de bemonstering moet daarom de uiterste zorg worden besteed. Het te bemonsteren deel van het perceel moet uniform zijn wat betreft profielopbouw, voorgeschiedenis en grondbewerking.

Men neemt bij de bemonstering een groot aantal steken, regelmatig verdeeld over de te bemonsteren oppervlakte, waarbij elk gedeelte van de grond een gelijke kans krijgt om in het monster te worden opgenomen. Des te groter het aantal steken, des te kleiner is de bemonsteringsfout. Boven een bepaald aantal steken neemt de bemonsteringsfout echter weinig meer af. Aan de grootte van het monster en aan het aantal steken worden ook uit praktische overwegingen grenzen gesteld.

Voor *vak- en potproeven*, waarvan de in te vullen of reeds ingevulde grond goed gemengd is, kan met minder steken worden volstaan dan bij veldproeven. Men moet zich er hierbij van overtuigen of er bij de bemonstering een voldoende hoeveelheid grond beschikbaar is voor de uitvoering van de analyse. In Bijlage I is een overzicht gegeven van de voor de analyse benodigde hoeveelheid grond. Bij de omschrijvingen van de bemonsteringen (zowel voor veld-, vak- als potproeven) wordt het aantal steken vermeld.

b. Wijze van verdeling van de monstersteken. Voor veldproeven komen twee methoden in aanmerking.

1. *Diagonaalmethode.* De steken voor het monster worden genomen langs een diagonaal en langs vier evenwijdig met deze diagonaal lopende lijnen. Deze lijnen worden op regelmatige afstand over het te bemonsteren perceelsgedeelte of veldje verdeeld. Bij bemonstering van veldjes mogen de uiteinden van deze lijnen en de hoeken van de veldjes niet in het monster worden betrokken in verband met mogelijke randwerking tussen de op verschillende wijzen behandelde veldjes.

2. *Parallelmethode.* De steken voor het monster worden genomen langs vijf regelmatig over het te bemonsteren perceelsgedeelte of veldje verdeelde lijnen, die evenwijdig met één van de zijden lopen. Deze lijnen moeten loodrecht staan op de ploegrichting (bouwland) of loodrecht op de greppels (grasland).

De monsters worden bij beide methoden voetstoots genomen, regelmatig verdeeld langs de lijnen. Afwijkende plekken en op grasland greppels en gier- en mestflatplekken worden vermeden. Bij beide methoden van monster-neming is het in veeljarige proeven gewenst een randbreedte van minstens 1 m aan te houden. Monsters van geploegd land en van aardappelruggen worden verticaal genomen, in het midden van de liggende voor en midden in de zijkanten van de aardappelrug.

Bij *vak- en potproeven* worden de steken regelmatig verdeeld over het oppervlak, waarbij de randen worden vermeden. Het verdient aanbeveling bij potproeven voor periodieke bemonsteringen tijdens het groeiseizoen extra potten aan te zetten.

Bij *boomgaarden* moet onderscheid worden gemaakt tussen een bemonstering volvelds en een bemonstering van boomstroken en van grasbanen, in de *glastuinbouw* tussen de bemonstering van teeltbanen en van paden.

c. Grondmonsterboren. De meest geschikte boor voor het nemen van grondmonsters is die welke de grond onder uiteenlopende omstandigheden goed opneemt en met het vereiste aantal steken een monster geeft, dat naderhand niet meer verkleind behoeft te worden.

d. Grondmonsterzakken. De grondmonsterzakken worden met watervaste inkt voorzien van het proefveldregistratienummer, het veld-, vak- of potnummer,

resp. veldjes-, vak- en potnummers indien per object wordt bemonsterd en bij laagsgewijze bemonstering de te bemonsteren laag. De gevulde grondmonsterzakken blijven op de veldjes of vakken of bij de potten staan en worden bij het verzamelen gecontroleerd op het veldje-, vak- of potnummer.

2.1.2. *Monsterneming voor chemisch onderzoek*

Om ongewenste fluctuaties in uitkomsten als gevolg van een voorgaande bemesting te voorkomen verdient het aanbeveling de bemonstering uit te voeren in de periode tussen de oogst en de volgende bemesting. Een bemonstering kort na de bemesting moet worden vermeden, tenzij het onderzoek tot doel heeft het verloop tijdens het groeiseizoen te vervolgen.

a. *Veldproeven*

Monsterneming van de bovengrond

Bouwland en kunstweide. Monsters van de bouwvoor worden genomen met een gutsboor met een diameter van 13 mm. De grond wordt per steek met een spatel verwijderd en opgevangen in een grondmonsteremmertje of in een stevige, dubbelwandige papieren zak. Het aantal steken bedraagt 40. Het gewicht van het grondmonster hangt af van de bemonsteringsdiepte en de grondsoort en bedraagt ca. 2 kg. Deze hoeveelheid grond gaat nog juist in een grondmonsterzak.

De bemonsteringsdiepte is afhankelijk van de dikte van de bouwvoor. Er wordt 2 à 3 cm minder diep bemonsterd dan de bouwvoor dik is, om te voorkomen, dat de onder de bouwvoor liggende grond wordt meebemonsterd. Onder de bouwvoor wijkt de samenstelling van de grond meestal af van die van de bouwvoor. In *boomgaarden* wordt bemonsterd tot 20 cm, in de *glastuinbouw* tot 25 cm diepte.

Grasland. Bemonsterd wordt de zodelaag van 0-5 cm (gemiddelde diepte van de zode). In deze laag is bij blijvend grasland het grootste deel van de voedingsstoffen opgehoopt; naar de diepte neemt dit veelal snel af. Meestal is er een vrij nauwe samenhang in gehalten tussen de zodelaag en de daaronderliggende laag. De voor de bemonstering van grasland te gebruiken boor bestaat uit een buis van 5 cm lengte en 2 cm diameter, waarop een trechter als opvangbak voor de boormonsters is bevestigd. De inhoud van de eerste steek wordt door die van de volgende steek omhoog geschoven in de trechtersvormige opvangbak. Evenals op bouwland worden er op grasland per monster 40 steken genomen.

Profielbemonstering

Een laagsgewijze bemonstering wordt uitgevoerd met een set boren, bestaande uit 5 gutsboren, elk met een lengte van 20 cm en met afnemende diameter van 4, 3,5, 3, 2,5 en 2 cm. De afzonderlijke lagen worden in hetzelfde boorgat achtereenvolgens bemonsterd met in doorsnede afnemende boordiameter. Bij het bemonsteren van de opeenvolgende diepere lagen dient de boor de wand van het reeds gemaakte boorgat zo min mogelijk te raken. De bemonsteringsdiepte is ondermeer afhankelijk van de bewortelingsdiepte van het gewas (0,60 tot 1m). Het aantal steken bedraagt minimaal 10. Voor het nemen van monsters in lagen, waarvan de laagdikte afwijkt van die van de bovengenoemde boren, wordt het gehele profiel met een lange gutsboor in één keer bemonsterd. De boorsels worden vervolgens in de gewenste laagafmetingen verdeeld.

Een andere methode, die gemakkelijker is uit te voeren, is een bemonstering met een door een motor aangedreven spiraalboor, waarvan de spiraal (diameter ca. 3 cm) gevat is in een buis. De grond wordt per te bemonsteren laag door de spiraal naar boven gebracht en opgevangen in grondmonsterzakken.

Een profielbemonstering wordt o.a. toegepast bij onderzoek op *N-mineeraalgehalte*. Deze monsters worden overgebracht in geplastificeerde papieren zakken.

b. Vak- en potproeven. Het aantal monsters bedraagt voor vakproeven minimaal 9 per vak en voor potproeven minimaal 5 steken per pot. De diameter van de gutsboor wordt aangepast aan de benodigde hoeveelheid grond.

c. Monsters voor onderzoek op zware metalen worden, om contaminatie te voorkomen, genomen met een gutsboor, die evenals de spatel uit koolstofstaal bestaat. Roestvrijstaal is in dit opzicht ongeschikt. Ook het gebruik van hard soldeer moet worden vermeden. De monsters worden overgebracht in geplastificeerde papieren zakken.

d. Monsterneming per object. Bij bemonstering per object kan per veldje, vak of pot met een geringer aantal steken worden volstaan (aantal steken naar evenredigheid van het aantal herhalingen per object, bij veldproeven minimaal 5 steken per veldje). Voor deze bemonstering worden de zakken op

de veldjes of vakken of bij de potten geplaatst in de volgorde van het eerste op de zakken vermelde veldjes-, vak- of potnummer. Na bemonstering worden de zakken geplaatst op de veldjes of vakken of bij de potten met het tweede op de zakken vermelde veldje-, vak- of potnummer, enz. Een andere methode is de monsters afzonderlijk per veldje, vak of pot te nemen en vervolgens de inhoud van deze zakken samen te voegen per object.

2.1.3. Monsterneming voor fysisch onderzoek

a. *Granulaire samenstelling, humus- en vochtgehalte.* Bemonstering als bij het chemische onderzoek. Monsters voor bepaling van het vochtgehalte worden overgebracht in gesloten plastic zakken of in potten.

b. *Volumegewicht, grond/water/lucht-verhouding, vochtgehalten tot pF 2,7, doorlaatbaarheid voor water en lucht, zuurstofdiffusie.* De monsters worden met ringen (hoogte en diameter ca. 5 cm, volume 100 cm³) genomen uit ongeroerde grond uit het midden van de te bemonsteren laag. Het aantal monsterplekken bedraagt minimaal 10. De grond moet goed bezakt zijn en mag niet te nat of te droog zijn. De meest geschikte tijd voor bemonstering is mei of juni, of direct na de oogst. Er zijn twee methoden van bemonstering, n.l. met een insluitboor en met een aandrukking.

Bij gebruik van de *insluitboor* wordt de boor met de daarin opgesloten ring zonder wrikken of draaien rechtstandig zover in de grond gebracht tot de bovenkant van het monster ongeveer 0,5 cm boven de ring uitsteekt. Vooraf wordt de grond tot de gewenste bemonsteringsdiepte uitgeboord met een boor met een iets grotere diameter. De insluitboor wordt na het inbrengen in de grond een slag gedraaid en langzaam naar boven gehaald. De ring met het monster wordt voorzichtig uit de boor verwijderd en aan weerszijden recht (gelijk met de boven- en onderkant van de ring) afgesneden. Om eventueel doorschuiven van het monster in de ring te voorkomen wordt de ring, nadat het monster aan één zijde is afgesneden, met het afgesneden vlak op hardboard of triplex geplaatst, waarna de andere zijde wordt afgesneden. Het samendrukken van het monster tijdens het in de grond brengen van de boor (bv. op kleigronden met een losse structuur) kan worden voorkomen door de ring van te voren nat te maken. Het uit de ring glijden van het monster bij het omhoog brengen van de boor (bv. op

lichte zayelgronden en zandgronden) kan worden voorkomen door de boor tijdens het omhoog brengen iets heen en weer te wrikken. De snijkant van het mes waarmee de monsters worden afgesneden moet zuiver recht zijn. Bij het afsnijden mag de grond niet versmeerd of aangedrukt worden.

Een bemonstering met behulp van een *aandrukkring* wordt toegepast in profielkuilen. De te bemonsteren lagen worden met lijnen op de profielwand aangegeven, waarbij de dikte van de lagen wordt genoteerd. Te beginnen met de bovenste laag van het profiel wordt de grond tot de bemonsteringsdiepte verwijderd, waarna de ringen met behulp van de aandrukkring verticaal tot ca. 0,5 cm beneden het bemonsteringsvlak in de grond worden gebracht. De ringen worden met behulp van een schop of een stevig mes uit de profielwand gehaald en afgesneden zoals bij de methode met de insluitboor is beschreven. De lagen worden achtereenvolgens van boven naar beneden bemonsterd.

De monsters worden bij beide methoden op nummervolgorde in speciale ringmonsterkistjes geplaatst om vochtverlies te voorkomen.

c. Vochtgehalten bij $pF > 2,7$. Monsterneming met een normale gutsboor, minimaal 10 steken. De monsters worden in plastic zakken overgebracht om te voorkomen dat de monsters irreversibel indrogen.

d. Klusterigheid van het zaai- of pootbed. Binnen een markeringsraam met een snijrand van 30 x 30 cm en ca. 10 cm hoogte wordt de losse grond met de hand overgebracht in een plastic zak. Het raam wordt in de vaste grond gedrukt. Aantal monsterplekken minimaal 5.

e. Klusterigheid van aardappelruggen. Aardappelruggen worden loodrecht op de rug tot de rooidiepte bemonsterd met een rechthoekig U-vormig plaatijzer met snijrand (afmetingen 20 x 75 cm en 25 cm hoog). De losse grond uit de mal wordt tot op de rooidiepte in een plastic zak overgebracht. Aantal monsterplekken minimaal 5.

Om structuurveranderingen te voorkomen mogen de monsters bij methoden d en e tijdens de bewaring en bij het vervoer niet op elkaar worden geplaatst. De bepaling van de zeeffracties (zie verderop bij vervoer, opslag en voorbehandeling van de monsters) kan bij beide methoden bij droog weer en tamelijk droge grond ook in het veld worden uitgevoerd.

2.1.4. *Monsterneming voor nematologisch onderzoek*

Voor *cysten- en vrijlevende aaltjes* wordt de bouwvoor bemonsterd met een grondmonsterboor met een binnendiameter van 13 mm. Het aantal steken per monster bedraagt wegens grote heterogeniteit 60. Maximale perceelsgrootte per monster 2 ha, voor tuinbouwgronden 1/3 ha en voor plantuien (stengel-aaltjes) 1/5 ha. Afwijkende, slecht groeiende plekken worden afzonderlijk bemonsterd op de grens van het goed groeiende en slecht groeiende gewas, waar de groeiomstandigheden voor de aaltjes gunstiger zijn en de kans op vermeerdering groter is dan in een slecht groeiend gewas. De afzonderlijke steken per monster worden in vierkantsverband genomen recht over het perceel. De onderlinge afstand tussen de afzonderlijke steken wordt aangepast aan de oppervlakte van het te bemonsteren perceel of perceelsgedeelte (veldje). De monsters worden in dunne, luchtdoorlatende plastic zakken overgebracht.

De monsterneming voor het *opsporingsonderzoek van aardappelcystenaaltjes* vindt plaats direct na de aardappel oogst met een grondmonsterboor van 5 cm lengte en een binnendiameter van 10 mm (bemonstering van de bovenste 5 cm van de bouwvoor, waar zich de meeste nieuw gevormde cysten bevinden). Het aantal steken per monster bedraagt wegens grote heterogeniteit 60, het aantal monsters per ha 3. De afzonderlijke steken per monster worden in vierkantsverband genomen recht over het perceel. De onderlinge afstand tussen de afzonderlijke steken wordt aangepast aan de oppervlakte van het te bemonsteren perceel of perceelsgedeelte (veldje). De monsters worden in speciale dubbelwandige papieren monsterzakken overgebracht.

2.1.5. *Monsterneming voor pesticidenonderzoek*

Bemonstering als bij chemisch onderzoek.

2.2. *Vervoer, opslag en voorbehandeling van de monsters*

2.2.1. *Grondmonsters voor chemisch onderzoek*

De grondmonsters worden vervoerd in stevige, dubbelwandige papieren zakken en vervolgens gedroogd bij 40 °C. Drogen bij hogere temperaturen dan 40 °C kan ongewenste omzettingen in de grond geven. Het drogen moet zo spoedig mogelijk plaatsvinden na de bemonstering, omdat bewaring van vochtige grondmonsters in papieren zakken verlies van in het bodemvocht opgeloste zouten geeft. Bij bewaring van vochtige grondmonsters in geplastificeerde papieren zakken en in plastic zakken kunnen ongewenste veranderingen optreden.

Opm.: Bij onderzoek in veldvochtige grond (N-mineraal, onderzoek Proefstation Naaldwijk en van potgronden) mogen de monsters niet gedroogd worden.

De monsters worden vervolgens gemalen. Bij het malen mogen geen elementaire gronddeeltjes worden stukgeslagen en er mogen geen lichte gronddeeltjes en humusdeeltjes door stofafzuiging verloren gaan. Na het malen worden de monsters gezeefd over een 2 mm zeef om steentjes, scherven, takjes en wortelresten te verwijderen.

Bij een onderbemonstering moet het gehele monster gedroogd, gemalen en gezeefd worden. Een onderbemonstering vindt plaats met een zgn. monsterscheidingsapparaat, volgens de kwarteringsmethode ($\frac{1}{4}$ segment van een kegelvormige hoop als submonster) of volgens de lepelmethode (subbemonstering op 5 plaatsen in een 5 cm diepe bak, bemonstering tot op de bodem van de bak).

Monsters voor onderzoek op *zware metalen* worden fijngemaakt door bevriezing van het monster in een diepvrieskist bij -7 °C. Grondmolens zijn ongeschikt voor het malen van deze monsters, omdat zij contaminaties geven. Voor het goed doorvriezen moeten de monsters vochtig zijn. De monsters worden daarom overgebracht in geplastificeerde papieren zakken. Na het vriezen worden de monsters ontdooid en gedroogd bij 40 °C en vervolgens op een aluminiumzeef (2 mm) met een wrijfplankje van hard hout fijngezeefd. Monsters van zware kleigronden moeten soms meerdere keren worden bevroren om de gewenste fijnheid te verkrijgen. Monsters

voor onderzoek op zware metalen mogen in de werkruimten niet met uitlaatgassen van verbrandingsmotoren in aanraking komen,

De bepaling van *N-mineraal* gebeurt in veldvochtige monsters. Deze monsters mogen niet uitdrogen en worden daarom vervoerd in geplastificeerde papieren zakken. De monsters moeten koel en binnen 24 uur naar het instituut worden vervoerd, bij buitentemperaturen hoger dan +5 °C bij voorkeur in koelboxen. De monsters worden geplaatst in een koelcel bij +1 tot +4 °C. De analyses ($\text{NO}_3\text{-N}$ en $\text{NH}_4\text{-N}$) moeten zo spoedig mogelijk (binnen 2 à 3 dagen) na de monsterneming worden uitgevoerd. Bij een langere bewaartijd wijzigt zich de verhouding tussen beide stikstof fracties. Bij bepaling van het totaalgehalte aan N-mineraal (som van $\text{NO}_3\text{-N}$ en $\text{NH}_4\text{-N}$) kunnen de monsters langer worden bewaard in een koelcel bij +1 tot +4 °C (maximaal 2 à 3 weken).

2.2.2. Grondmonsters voor fysisch onderzoek

a. *Granulaire samenstelling en humusgehalte.* Voor behandeling van deze monsters zie "Grondmonsters voor chemisch onderzoek".

b. *Vochtgehalte te velde en vochtgehalten bij $pF > 2,7$.* Om vochtverlies te voorkomen worden deze monsters in goed gesloten geplastificeerde papieren zakken, in polyethyleenzakken of in glazen potten met een inlage van rubber of geplastificeerd karton in het deksel vervoerd.

c. *Volumegewicht.* Om vochtverlies en beschadiging te voorkomen worden de ringmonsters in speciale goed sluitende ringmonsterkistjes of in glazen potten met een inlage van rubber of geplastificeerd karton in het deksel vervoerd. De bepalingen worden uitgevoerd in ongeroerde monsters.

d. *Grond/water/lucht-verhouding, vochtgehalten tot $pF 2,7$, doorlaatbaarheid voor water en lucht, zuurstofdiffusie.* Om vochtverlies en beschadiging te voorkomen worden de ringmonsters in speciale goed sluitende ringmonsterkistjes vervoerd. De bepalingen worden uitgevoerd in ongeroerde monsters.

e. *Klusterigheid van het zaai- of pootbed.* De monsters worden vervoerd in plastic zakken en mogen tijdens het vervoer en bij de bewaring niet op elkaar worden geplaatst om structuurveranderingen te voorkomen. De monsters worden gedroogd bij 40 °C gedurende 2 etmalen en vervolgens gezeefd (zeefwijdten in mm > 80, 80-60, 60-40, 40-20, 20-10, 10-5, 5-2,5, 2,5-1 en < 1).

f. *Klusterigheid van aardappelruggen.* Vervoer en bewaring zie e. De monsters worden zonder voorbehandeling gezeefd (zeefwijdten in mm > 80, 80-60, 60-40, 40-20, 20-10 en < 10).

2.2.3. *Grondmonsters voor nematologisch onderzoek*

Het vervoer en de bewaring van de monsters vindt plaats in dunne (lucht-doorlatende) polyethyleen zakken, voor aardappelcystenaaltjes in speciale dubbelwandige gebitumineerde papieren monsterzakken.

Grondmonsters voor cystenonderzoek kunnen bij kamertemperatuur gedroogd en bewaard worden. Monsters voor havercystenaaltjes moeten vochtig bewaard worden, bij voorkeur bij +4 °C. Deze monsters mogen niet gedroogd worden.

Grondmonsters voor vrijlevende aaltjes moeten na de bemonstering zo spoedig mogelijk op +4 °C worden gebracht. Deze monsters kunnen bij deze temperatuur gedurende maximaal 6 maanden worden bewaard. Zij mogen niet gedroogd worden.

2.2.4. *Grondmonsters voor pesticidenonderzoek*

Monsters voor onderzoek op pesticiden mogen in de werkruimten niet met uitlaatgassen van verbrandingsmotoren en niet met kunststoffen in aanraking komen. De monsters worden daarom vervoerd in glazen potten met aluminiumfolie tussen deksel en pot.

3. GEWASONDERZOEK

3.1. Algemeen

1. De monsterneming moet in een korte tijd per blok van de proef worden uitgevoerd. Bij een monsterneming in combinatie met een opbrengstbepaling moeten het wegen en de bemonstering direct na elkaar worden verricht.

2. Bij iedere bemonstering moet het registratienummer van de proef, het gewas, het gewasonderdeel, het groeistadium en de bemonsteringsdatum worden vermeld.

3. Verontreiniging van gewasmonsters met grond moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Verontreiniging met grond kan alleen bij knol- en wortelmonsters zonder bezwaar door wassen worden verwijderd. Wassen van blad- en stengelmonsters is niet toegestaan, omdat dan verliezen aan elementen kunnen optreden.

4. Voor een bemonstering van het gewas tijdens het groeiseizoen worden bij potproeven voor dit doel extra potten aangezet. Het totale gewas van deze potten wordt als monster gebruikt.

5. Bij het nemen van mengmonsters per object kan per veldje, vak of pot worden volstaan met een geringer monstergewicht dan hieronder per gewas is aangegeven (aantal plukjes per veldje, vak of pot naar evenredigheid van het aantal herhalingen per object).

6. Bij vak- en potproeven moet men er zich van overtuigen of er bij de monsterneming een voldoende hoeveelheid van het gewas beschikbaar is voor de uitvoering van de chemische analyse. In Bijlage II is een overzicht gegeven van de voor de analyses benodigde hoeveelheid drogestof.

7. Bij een opbrengstbepaling (bemonstering tijdens het groeiseizoen of eind oogst) vermelden of het ingezonden monster op het veld wel of niet in verse toestand is gewogen. Bij de eind oogst op de weeglijsten vermelden of de monstergewichten wel of niet bij de opbrengst zijn inbegrepen.

8. Gras-, blad- en stengelmonsters moeten op het veld worden afgeschermd tegen directe zonbestraling. Bij onderzoek op stikstof verdient het aanbeveling gras-, blad- en stengelmonsters bij warm weer in gekoelde ruimten (koelwagen of koelbox) te vervoeren. Gras-, blad- en stengelmonsters,

die niet dezelfde dag verwerkt kunnen worden, moeten in de koelcel bij +4 °C worden bewaard. Dit laatste geldt bij voorkeur ook voor de overige monsters.

9. Zie voor monsterneming, wassen en behandeling van gewasmonsters voor onderzoek op *zware metalen* het voorschrift voor de voorbehandeling van deze monsters.

3.2. Monsterneming tijdens het groeiseizoen

1. *Granen*. Monsterneming als het gewas in het schutblad komt en voordat de aar zichtbaar is (Feekes-stadium 9). Bij de monsterneming worden regelmatig verdeeld over het veld (bemonstering in enkele rechte banen) 15 plukjes van het gewas genomen. Het gewas wordt bij de grond afgesneden. Vervoer in plastic zakken. Gewicht verse monster 500 à 700 g.

Bij *vakproeven* worden 5 plukjes genomen (gewicht verse monster 200 à 250 g).

2. *Gras en bladgewassen*. Aantal plukjes, verdeling, vervoer en gewicht als bij granen.

Bij *vakproeven* worden 5 plukjes genomen (gewicht verse monster 200 à 250 g). Bij sla en andijvie worden op vakproeven 5 planten uitgesneden. Deze planten worden eventueel onderbemonsterd in segmenten.

3. *Mais*. Bladmonsters na de kolfzetting, 2^e en 3^e volgroeide blad onder de bovenste kolf van 15 planten. Verdeling, vervoer en gewicht als bij granen.

Bij *vakproeven* wordt het blad van 5 planten genomen (gewicht verse monster 200 à 250 g).

4. *Peulvruchten*. 15 stengels of plukjes worden bij de grond afgesneden in het begin van de bloei als er nog geen peulen aanwezig zijn. Verdeling, vervoer en gewicht als bij granen.

Bij *vakproeven* worden 5 stengels of plukjes genomen (gewicht verse monster 200 à 250 g).

5. Aardappelen.

a. Van 15 planten wordt een stengel van gemiddelde dikte met bladeren bij de grond afgesneden (loofbemonstering).

b. Samengesteld blad.

c. Bladstelen.

}

Voor b en c 500 à 700 g vers materiaal.

Monsterneming tijdens maximale loofontwikkeling (ca. half juli). Verdeling en vervoer als bij granen. De monsters niet te veel in de plastic zakken samendrukken om broei te voorkomen.

Bij vakproeven worden 5 stengels genomen (gewicht verse monster 200 à 250 g).

Voor loof- en knolbemonstering bij een *tussentijdse oogst* het loof van 10 te oogsten planten na wegen in een kist of mand onderbemonsteren met een gewasmonsterboor. Monsterneming één rijlengte van 10 of twee rijlengten van 5 aansluitende planten. De gehele knolopbrengst van de te oogsten planten wordt als monster genomen en vervoerd in jute zakken. Voor behandeling van de knolmonsters bij het gebouw zie eindoogst aardappelen. Bij een volgende *tussentijdse oogst* en bij de eindoogst de ernaast liggende gewasrij overslaan.

Bij een *tussentijdse oogst* worden bij *vakproeven* alle planten van het vak als monster genomen (bemonsterde vakken vervallen voor de eindoogst).

6. *Bieten*. Van 25 planten het eerst volgroeide blad (vanuit het hart gerekend) met steel als het gewas in de rijen gesloten is. Verdeling, gewicht en vervoer als bij granen.

Bij *vakproeven* wordt het eerst volgroeide blad met steel van alle planten genomen.

Voor loof- en bietbemonstering bij een *tussentijdse oogst* van 25 te oogsten planten de gehele loof- en bietopbrengst als monster nemen. Monsterneming 1 of 2 rijlengten aansluitende planten. Voor de behandeling van de monsters bij het gebouw zie eindoogst bieten. Bij een volgende *tussentijdse oogst* en bij de eindoogst de ernaast liggende gewasrij overslaan.

Bij een *tussentijdse oogst* worden bij *vakproeven* alle planten van het vak als monster gebruikt (bemonsterde vakken vervallen voor de eindoogst).

Opm.: Het verdient geen aanbeveling om bieten als proefgewas in vak- en potproeven te nemen in verband met de heterogeniteit van het gewas en het gering aantal planten.

7. Sierteelten

a. *Chamaecyparis, Thuja*. Voor het monster worden omstreeks eind september plukjes genomen van zijscheuten (zgn. kammetjes). Topscheuten mogen niet bemonsterd worden.

b. Erica, Voor het monster worden omstreeks eind september plukjes genomen van de niet-verhoutte delen,

c. Bomen, heesters, Voor het monster wordt omstreeks half augustus het jongst volgroeide blad genomen,

8. Appels,

a. Bladmonsters. Voor het monster wordt bij voorkeur tussen 1 en 10 augustus het 3^e, 4^e of 5^e blad vanaf de basis van het langlot genomen. De benodigde bladeren worden goed verdeeld over de boom en het veldje geplukt.

b. Appels. Voor het monster wordt een zo groot mogelijk aantal bomen tot een maximum van 40, verdeeld over het perceel, bemonsterd. Sterk afwijkende bomen (kanker, inboeters) worden niet meebemonsterd. Per boom worden vruchten van gemiddelde grootte geplukt, waarbij het aantal vruchten per boom wordt aangepast aan de vruchtdracht (1-3 vruchten per boom), zodat het monster representatief is voor de opbrengst. De appels zowel aan de zon- als aan de schaduwzijde van de bomen plukken. Bij sierteelten en appels wordt de hoeveelheid plukjes of bladeren bepaald door de hoeveelheid benodigde drogestof nodig voor het onderzoek. De plukjes of bladeren worden goed verdeeld over de bomen of planten genomen.

Bovengenoemde gewasmonsters worden zo spoedig mogelijk na ontvangst gedroogd in aluminium bakken bij 105 °C (te grote monsters na zorgvuldig mengen onderbemonsteren). Om stikstofverlies in nitraatrijke produkten (o.a. bladspinazie) te voorkomen wordt gedroogd bij 70 °C. Om het verslijmen van het monster tijdens het drogen te voorkomen worden deze monsters (sla e.d.) eerst bij 35 °C, later bij 70 °C voorgedroogd. Suikerhoudende produkten, die zich tijdens het drogen aan de bakken vasthechten, worden bij 105 °C gedroogd in wegwerpbakjes van aluminium of op zgn. slagersfolie, om verlies aan monster te voorkomen.

De gedroogde monsters worden gemalen in de Peppink-kruisslagmolen.

3.3. Monsterneming bij de oogst

1. *Granen*. De korrelopbrengst wordt bij het oogsten met de maaidorser op het veld of bij het gebouw gewogen. Na het wegen wordt uit de weegbak na zorgvuldig mengen een korrelmonster genomen van ca. 150 g. Deze monsters

worden in luchtdicht afgesloten doosjes bewaard en zo spoedig mogelijk gedroogd voor bepaling van het drogestofgehalte, het duizend-korrelgewicht en chemisch gewasonderzoek. Indien het hl-gewicht wordt gevraagd of uitvoerig chemisch onderzoek moeten extra monsters van ca. 1 kg worden genomen in dubbelwandige, niet gearaffineerde papieren zakken. Deze monsters worden eveneens gedroogd.

Een rechtstreekse bepaling van de stro-opbrengst bij het oogsten met een maaidorser is te onnauwkeurig. Wil men toch de stro-opbrengst bepalen, dan moeten er vóór het maaien 15 plukjes halmen regelmatig verdeeld over het veld worden gesneden tot op ca. 5 cm boven de grond (bemonstering in rechte banen over het veld). Deze plukjes worden samengevoegd tot een schoof en gedorst met de proefvelddorsmachine. Hieruit wordt de korrel/stro-verhouding bepaald. Deze monsters kunnen tevens dienst doen voor chemisch onderzoek in het stro (na hakselen en onderbemonsteren). Om korrelverlies uit de schoven tijdens het vervoer en het drogen te voorkomen, moeten de aren met een jutezak worden afgeschermd. Korrels van het graan, dat in de kas is gedroogd, slaan bij het dorsen gemakkelijk stuk vanwege het hoge drogestofgehalte. Na drogen in de kas moeten de schoven vóór het dorsen daarom enige tijd worden bewaard in een omgeving met een hogere luchtvochtigheid.

Bij *vak-* en *potproeven* wordt de opbrengst van korrel en stro na het drogen en vóór het dorsen gewogen. Vakproeven worden gedorst met de proefvelddorsmachine, potproeven met de laboratoriumarendorsmachine.

2. *Gras en bladgewassen.* Voor het nemen van de monsters wordt een gewasmonsterboor gebruikt. Met deze gewasmonsterboor wordt de gehele geoogste massa (hoop) in het monster betrokken door van boven naar beneden een drie- tot zestal kleine cilindres uit te snijden (verontreiniging met zode en mestresten voorkomen). Het totale materiaal wordt na onderbemonstering tot een hoeveelheid van 500 à 700 g in een plastic zakje verzameld. Het vullen dient gelijkmatig en niet overdadig plaats te vinden. Direct daarna volgt het dichtbinden van de zakken. Bij kleine hoeveelheden wordt de totale opbrengst evenals bij de hieronder te noemen vakproeven in een kist bemonsterd met een gewasmonsterboor.

Bij *vakproeven* wordt de gehele geoogste massa in een kist bemonsterd met een gewasmonsterboor. Bij *potproeven* wordt het totale gewas als monster gebruikt. Spinazie en andere bladrijke gewassen, die gemakkelijk kneuzen,

worden bij *vakproeven* bemonsterd door per vak 5 plukjes van het gewas te nemen.

3. *Mais*. Bij de oogst worden, regelmatig verdeeld over het veld, 15 planten afgesneden op dezelfde hoogte als bij het oogsten van het veld. Deze planten worden na wegen op het veld met een veldhakselaar of bij het gebouw met de hamermolen zeer fijn gehakseld (moes), onderbemonsterd en gedroogd. Er moet in beide gevallen zo fijn worden gehakseld, dat er een betrouwbare onderbemonstering mogelijk is. Bij onderzoek in stengel met blad en kolf afzonderlijk (kolf zonder schutblad) worden deze op het veld of bij het gebouw gescheiden en elk afzonderlijk gehakseld in de veldhakselaar of in de hamermolen.

Bij *vak- en potproeven* wordt het totale gewas gehakseld en onderbemonsterd.

4. *Peulvruchten*. Korrel- en stromonsters van droge erwten en bonen als bij granen.

Bij *vak- en potproeven* wordt de gehele opbrengst aan korrel en aan stro als monster genomen.

5. *Aardappelen*

a. De gehele opbrengst van elk veldje wordt over de aardappelmonsterzeef geleid (partijbemonstering). Hierdoor wordt tevens de grond uitgezeefd alvorens de partij wordt gewogen. Te grote monsters worden opnieuw over de monsterzeef verkleind. Het op deze wijze verkregen monster (ca. 5 kg) gaat in jute zakken voor verdere behandeling naar het gebouw. De bepaling van het OWG geschiedt op de gebruikelijke wijze (na wassen, verwijderen van stenen, rotte en zieke knollen en uitdruipen) in een bak met water bij 9 à 13 °C. Het water moet schoon zijn en regelmatig worden verversd. Voor het chemisch onderzoek worden de gewassen knollen gemalen met de aardappelrasp. Van dit gemalen monster wordt een gedeelte in verse toestand gebruikt voor de bepaling van het drogestofgehalte en het N-gehalte. Voor de bepaling van de overige mineralen wordt het geraspte produkt zo spoedig mogelijk gedroogd bij 105 °C. De aardappelen, die gewassen zijn, kunnen tevens dienen voor de beoordeling op in- en uitwendige gebreken (schurft e.d.). Voor de bepaling van de sortering moet het monster ca. 10 kg zijn.

b. Een minder goede bemonsteringsmethode is om, vóór het rooien, minimaal 10 planten regelmatig verdeeld over het veldje te oogsten of van minimaal

10 plaatsen, eveneens regelmatig verdeeld over het veldje, met een 15 cm brede aardappelvork alle knollen uit twee op voorraad gerooide rijen te verzamelen (verspreide stammenbemonstering langs de rijen). De monsters worden vervoerd in jute zakken. In deze monsters kan de sortering worden bepaald. Meestal bedraagt het gewicht van deze monsters meer dan 10 kg. Voor de bepaling van het OWG (resp. drogestofgehalte en zetmeelgehalte) en chemisch gewasonderzoek is een monster van ca. 5 kg voldoende. De monsters moeten daarom meestal met behulp van de aardappelmonsterzeef worden verkleind.

Voor een goede bepaling van de opbrengst aan knollen zal het bij de methoden genoemd onder *b* in verschillende gevallen nodig zijn een tarra-bepaling uit te voeren in de geogste knollen. Hiervoor moeten extra monsters van ca. 10 kg bij het rooien worden genomen.

Voor het bepalen van de blauwgevoeligheid van aardappelknollen moet beschadiging door machines worden vermeden. Rooien in handwerk is dan noodzakelijk. Ook tijdens het transport moeten de monsters met de nodige zorg worden behandeld. Voor de bepaling worden 2×100 knollen in de maat 45/55 mm uitgezocht.

Bij *vak- en potproeven* wordt de opbrengst van alle planten als monster gebruikt.

6. Bieten

a. Rooien met kopschoffel en rooitang. Van 25 bieten, regelmatig verdeeld over het veld, worden het loof en de kop met de kopschoffel afgesneden. De bieten moeten zo dun mogelijk worden gekopt om aansluiting te krijgen bij de praktijk. Het koppen gebeurt steeds door dezelfde persoon (per blok). De loofmonsters worden in jute zakken vervoerd en na wegen in de hamermolen fijngehakseld. Uit het gehakselde produkt wordt na goed mengen een monster van 500 à 700 g genomen.

De loofmonsters kunnen na wegen ook op het veld worden verkleind door van iedere kop een segment te snijden of het loof met een veldhakselaar zeer fijn te hakselen. Het uit segmenten bestaande monster wordt met de hamermolen fijngehakseld en nadien onderbemonsterd.

De bieten worden van dezelfde planten genomen als het loof en vervoerd in jute zakken. Het monster van 25 bieten wordt bij de suikerfabriek vóór en na het wassen gewogen en vervolgens geraspt. Bij het wegen moet de losse grond in de zak worden meegewogen. Te grote monsters worden bij het

wegen over twee manden verdeeld en achtereenvolgens gewogen en gewassen. Het raspen van beide partijen kan in één gang plaats vinden.

In het geraspte produkt wordt het suikergehalte bepaald. Het deel van het geraspte monster, dat dienst doet voor chemisch onderzoek wordt zo spoedig mogelijk gedroogd bij 105 °C om bederf te voorkomen. Een deel van dit gemalen monster wordt in verse toestand gebruikt voor de bepaling van het drogestofgehalte en het N-gehalte.

b. De bieten worden met de hand getrokken en per twee rijen op één oogstrij gelegd. Met een kopmes of spade worden de bieten dun gekopt. Bij het koppen worden de bieten geteld. Aan de hand van deze telling wordt bepaald welke planten er voor het monster genomen worden (per monster 25 bieten). Voor de behandeling van de loof- en bietmonsters wordt verwezen naar methode a.

Bij vak- en potproeven wordt de opbrengst van alle planten als monster gebruikt.

7. *Sierteelten en appels.* Zie bemonstering tijdens het groeiseizoen.

4. GEWASMONSTERS VOOR ONDERZOEK OP ZWARE METALEN

4.1. Algemeen

1. Bij de behandeling van de monsters en de bepaling van de opbrengst wordt onderscheid gemaakt tussen het totale gewas (alleen wortels en verrotte bladdelen worden verwijderd) en het marktklare produkt. In het proefplan wordt aangegeven welke behandeling gevraagd wordt.

2. Om contaminatie met zware metalen te voorkomen mogen de monsters bij de bemonstering en de voorbehandeling niet in aanraking komen met de in het onderzoek betrokken metalen (dus niet met gelegeerd staal, zoals roestvrij staal en niet met staal, behandeld met bijv. cadmium, chroom, tin, zink en verf). Bij het vervoer van gewasmonsters mogen alleen nieuwe plastic zakken worden gebruikt, luchtdroog materiaal mag eventueel in papieren zakken.

4.2. Monsterneming van gras en bladgewassen

Bij het onderzoek op zware metalen worden de monsters veelal vooraf gewassen (aangegeven in het proefplan) om verontreinigingen en aanhangende gronddeeltjes te verwijderen. Bij het wassen kunnen echter elementen verloren gaan. De monsters mogen daarom niet met een gewasmonsterboor uit de hoop worden onderbemonsterd om kneuzing en beschadiging van het materiaal te voorkomen.

Monsters met een boor genomen geven bij wassen bovendien verliezen aan fijn materiaal. Deze monsters (o.a. gras en spinazie) moeten daarom vóór het maaien met een spinaziemes worden uitgesneden of in plukjes uit het zwad worden genomen.

Opm.: Monsters, die gewassen worden, mogen om de bovengenoemde redenen niet voordien worden gehakseld. Omgekeerd mogen gehakselde monsters niet worden gewassen.

4.3. Wassen (verwijderen van vuil en gronddeeltjes)

1. *Wortel- en knolgewassen.* Afspuiten met leidingwater, afgetapt uit kunststofleidingen, in kunststofmand of aardappelkistje, waarbij zo nodig wordt nageschoond.

Opm.: De bemonstering voor de drogestofbepaling in knol- en wortelgewassen geschiedt na het wassen.

2. *Bladgewassen.* Wassen in leidingwater, afgetapt uit kunststofleidingen, met 0,1 % T-poloplossing in plastic zak. Afbroezen op kunststofzeef met leidingwater, afgetapt uit kunststofleidingen, en vervolgens centrifugeren in nylonzakjes om het aanhangende water te verwijderen (wand van de centrifuge bekleed met nylondoek).

Opm. 1: Voor bladgewassen voor menselijke consumptie, waarvan de gehalten aan zware metalen op produktbasis moeten worden opgegeven, wordt een monster voor de drogestofbepaling direct na de oogst en vóór het wassen genomen (opgave in het proefplan). In dit geval moet een dubbele bemonstering worden uitgevoerd (één voor de drogestofbepaling en één voor het gehalte aan zware metalen). Indien het monster te klein is, moet het drogestofgehalte bepaald worden door het gehele monster vóór het wassen te wegen, vervolgens te wassen zonder verlies van materiaal en na drogen opnieuw wegen. Omdat er veranderingen in het vochtgehalte tijdens en na de bemonstering optreden, heeft dit drogestofgehalte slechts een beperkte waarde.

Opm. 2: Bovengenoemde gewassen bladgewassen komen niet in aanmerking voor de bepaling van macro-elementen. Met het wassen kunnen verliezen optreden.

4.4. Schrappen van knollen en wortels (verwijderen van vuil en schil)

Knollen en wortels worden geschrapt in de Hobartschrapmachine (binnenwerk bekleed met carborundum op aluminium onderlaag) met leidingwater, afgetapt uit kunststofleidingen. De tijdsduur van het schrappen is niet te standaardiseren en hangt af van de grootte van het monster en de vorm van het produkt. Tijdens het schrappen wordt dit regelmatig gecontroleerd. Na het schrappen wordt het monster nageschoond (pitten).

4.5. Hakselen van vers materiaal voor verkleinen en onderbemonsteren

Voor alle monsters wordt de omgebouwde Blase-hamermolen gebruikt (toevoertrechter en maalhuis bekleed met aluminium, verdeelmes en hamers van titaan, rotor van staal bekleed met wolframcarbide). Na elk monster wordt de molen met leidingwater, afgetapt uit kunststofleidingen, schoongespoeld. Kleine monsters worden met een Moulinex-groentesnijder (kunststof met titaanmes), een uiensnijder (koolstofstaal en kunststof) of met een mixer (glazen beker met titaanmes) verkleind.

4.6. Dorsen van granen

Granen worden gedorst in een nylonzak met de vlegel. Het stro wordt verkleind in de omgebouwde Blase-hamermolen. Aren worden gedorst met een plankje, bekleed met geribbeld kunststof.

4.7. Drogen

Het drogen gebeurt in geanodiseerde aluminium bakken, voorzien van schoon inlegpapier, zgn. perkament papier (Van Gelder Apeldoorn, ongebleekt ersatz 40 grams, produktcode 2100.22.00) bij 70 of 105 °C. Om het verslijmen van het monster te voorkomen worden slamonsters eerst bij 35 °C, later bij 70 °C voorgedroogd. Bladspinazie wordt eerst bij 70 °C, later bij 105 °C gedroogd. Suikerhoudende produkten, die zich tijdens het drogen aan de bakken vasthechten, worden bij 105 °C gedroogd in wegwerpbakjes van aluminium of op zgn. slagiersfolie, om verlies aan monster te voorkomen.

Opm.: Waterrijke produkten (o.a. tomaten) kunnen bij drogen verliezen aan celinhoud geven. Om dit te voorkomen zouden deze produkten in verse toestand (zo nodig na bewaring in diep gevroren toestand) zonder voorafgaand drogen moeten worden geanalyseerd. Deze behandeling, die afwijkt van de normale gang van zaken bij de voorbehandeling van de monsters, moet in het proefplan worden aangegeven.

4.8. Malen van gedroogde monsters voor analyse

Hiervoor wordt gebruikt een omgebouwde Peppink-kruisslagmolen (trechter bekleed met aluminium, zeef en kruis van titaan). Kleine monsters worden gemalen in een glazen mixer met titaanmesses. Het malen van sommige suikerhoudende produkten (o.a. appels en bieten) geeft vooral na drogen in plakjes moeilijkheden wegens het in de molen aankleven van het maalprodukt. Hiervoor is nog geen oplossing gevonden, evenmin voor de problemen bij het malen van oliehoudende produkten, waarbij ontmenging (afschieding van olie) optreedt.

5. SAMENVATTING

Om representatieve resultaten van grond- en gewasonderzoek te bereiken is een uniforme en zorgvuldige methode van monsterneming nodig. Hiervoor werden door een werkgroep van het instituut regels opgesteld.

Deze regels omvatten het nemen en voorbehandelen van grond- en gewasmonsters; bij de gewasmonsters worden land- en tuinbouwgewassen vermeld.

Een apart hoofdstuk is gewijd aan monsters voor onderzoek op zware metalen, waarbij de nadruk ligt op een contaminatie-vrije behandeling.

6. SUMMARY

To obtain representative results of soil and crop analysis, uniform and carefully executed sampling methods are essential. Such methods were formulated by a working party of the institute, and are presented in this report.

These rules concern the taking and pretreatment of soil and crop samples; both horticultural and agricultural crops are dealt with.

A separate chapter concerns samples for heavy-metal analysis, whereby special attention is paid to aspects of avoiding contamination.

BIJLAGE I.

Benodigde gewichtshoeveelheden grond (in g drogestof voor duplobepalingen; bij te verwachten extreem lage gehalten aan zware metalen overleg plegen met het Centraal Laboratorium over de benodigde gewichtshoeveelheid).

Voor een vochtbepaling is bovendien 10 g grond nodig.

	<u>g</u>		<u>g</u>
Borium	2	P-getal	10
Cadmium	4	Pw-getal	6
Calcium	2	P-totaal	2
Chloor	80	Stikstof (Kjeldal)	4
Chroom	1	Stikstof (Deys)	4
Cobalt	20	Stikstof (mineraal)	230**
Geleidingsvermogen	40	IJzer	1
Gloeiverlies	40	Zink	1
Granulaire- samenstelling < 16 μ	20*		
< 2 μ	20*		
Kalium	2	<i>Combinaties</i>	
Kalium (HCl-oxaalzuur)	10	Cadmium + Lood	4
Koolzure kalk	10	Calcium + Magnesium	4
Koper	1	Chroom + Koper + Mangaan	
Koper (HNO ₃)	20	+ IJzer + Zink	2
Lood	4	Natrium + Kalium	4
Magnesium	2	Natrium + Kalium	
Magnesium (0,5 n NaCl)	20	(HCl-oxaalzuur)	10
Mangaan	1		
Molybdeen	2		
Natrium	2		
Natrium (HCl-oxaalzuur)	10		
Nikkel	1		
Organische stof	2		
pH	10		
P-Al	5		

* Bepaling in enkelvoud

** Veldvochtige grond, bepaling in enkelvoud

BIJLAGE II.

Benodigde gewichtshoeveelheden gewas (in g drogestof voor duplobepalingen).

	g
Borium	8
Cadmium	4
Calcium	1
Chloor	2
Chroom	4
Fosfaat	1
Kalium	2
Koper	4
Lood	4
Magnesium	1
Mangaan	2
Molybdeen	4
Natrium	2
Nikkel	4
Nitraat	2
Stikstof (Kjeld.)	1
Stikstof (Deys)	1
IJzer	2
Zand	4
Zink	2
Vocht	2

Combinaties

Calcium + Magnesium	1
Cadmium + Lood + Nikkel	4
Koper + Mangaan + IJzer + Zink	4
Stikstof + Fosfaat	1
Natrium + Kalium	2