

## Rhizon bodemvochtmonsternemers

### Handleiding



### Meet the difference

## Inhoud

|  |   |
|--|---|
| Over deze gebruiksaanwijzing.....                                      | 3 |
| 1. Technische beschrijving.....  | 3 |
| 1.1 Technische specificatie.....                                       | 3 |
| 2. Toepassingen .....  | 4 |
| 3. Het gebruik van de Rhizon SMS.....                                  | 6 |
| 3.1 Het inbrengen van de samplers in (ongestoorde) grondkolommen ..... | 6 |
| 3.2 Het gebruik van vacuumbuisjes.....                                 | 7 |
| 3.3 Het bemonsteren met Rhizon SMS en vacuumbuisje .....               | 7 |
| 3.4 Eigenschappen van de verkregen monsters.....                       | 8 |

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Technische gegevens kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd.

Eijkelpark Soil & Water is niet verantwoordelijk/aansprakelijk voor schade/persoonlijk letsel door (verkeerd) gebruik van dit product. Eijkelpark Soil & Water is geïnteresseerd in uw reacties en opmerkingen over de producten en de gebruiksaanwijzingen.

## Over deze gebruiksaanwijzing



Wanneer tekst volgt op een markering (zoals links afgebeeld) betekent dit dat er een belangrijke aanwijzing volgt.



Wanneer tekst volgt op een markering (zoals links afgebeeld) betekent dit dat er een belangrijke waarschuwing volgt die duidt op gevaar voor letsel voor de gebruiker of beschadiging van het apparaat. N.B. De gebruiker is ten alle tijd zelf verantwoordelijk voor voldoende persoonlijke bescherming

Text

Cursief aangegeven tekst betekent dat de tekst letterlijk op het beeldscherm of het apparaat staat.

## 1. Technische beschrijving

Met de Rhizon bodemvochtmonsterneer is een nieuwe en eenvoudige manier ontwikkeld om bodemvochtmonsters te nemen. Met de Rhizon bodemvochtmonsterneer is eindelijk een alternatief beschikbaar voor de keramische cup (Rhizon bodemvochtmonsterneer verder afgekort als Rhizon SMS (Soil Moisture Sampler)).

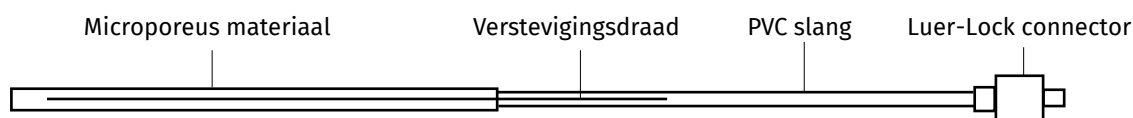
Voordelen van de Rhizon SMS zijn:

- Kleine diameter: 2,5 mm.
- Laag dood volume < 0,5 ml.
- Geen ion-uitwisselcapaciteit.
- Wordt als compleet systeem geleverd.
- Zeer aantrekkelijke prijs.

Een standaard Rhizon SMS (zie figuur 1) bestaat uit een 10 cm lange slang van poreus polymeer verbonden met een 10 cm lang PVC slangetje en een Luer-Lock (LL-)connector (mannelijk). Iedere monsterneer is voorzien van een beschermkapje (bescherming van de LL-connector tegen vuil ed.).



**Beschermkapje voor gebruik verwijderen.**



Figuur 1: Rhizon bodemvochtmonsterneer

Het poreuze materiaal (+ 5 cm van de pvc slang) wordt versterkt door een 15 cm lange rvs draad. De rvs draad is bevestigd aan het eind van het poreuze materiaal. De monsterneer, verstevigd met de rvs draad, kan in ongestoorde monsters worden gestoken. Een monster wordt verkregen door de sampler onder vacuüm te brengen. Het vacuüm wordt verkregen met behulp van een vacuumbuis of een injectiespuit.

### 1.1 Technische specificatie

- Doorslagpunt van lucht > 2 bar (0,2 MPa).
- Opbrengst in water: 1 bar drukverschil : > 1 ml/min.
- Met een 10 ml vacuumbuisje is de opbrengst in de grond 7 ml in 1-16 uur (afhankelijk van de eigenschappen van de grond).
- Diameter van het poreuze materiaal: 2,5 x 1,4 mm.
- Diameter van de PVC slang: 2,7 x 1,0 mm.
- Volume van de ruimte tussen de rvs draad en de poreuze wand 0,2 ml, totaal dood volume 0,5 ml.
- Aanvaardbare pH: 3-12, hangt af van de corrosieve eigenschappen van de bodemvocht oplossing.
- Levensduur circa 6 maanden.

## 2. Toepassingen

De Rhizon SMS kunnen gebruikt worden in plaats van keramische cups. Keramische cups zijn sterk maar hebben ook een aantal nadelen:

- Groot qua omvang, een probleem in potten of grondcilinders (minder in veldonderzoek).
- Hoog dood volume.
- Uitwisseling van ( tweewaardig) positieve ionen en fosfaat.

Een beschrijving van de te verwachten problemen bij het bemonsteren met keramische cups is te vinden in: J. Grossmann en P. Udluft, The Extraction of soil water by the suction-cup method: a review. Journal of Soil Science, 1991, 42, 83-93.

Rhizon SMS zijn zeer geschikt voor pot-, cylinder- en kolomonderzoek. De Rhizon SMS worden vooral gebruikt wanneer van dezelfde hoeveelheid bodemonmonster meerdere bodemvochtmonsters nodig zijn, zoals bij:

- Modellen van nutriëntenopname, die gebruik maken van de actuele concentratie van nutriënten in de bodemoplossing. De totale hoeveelheid van een ion in een laag aanwezig, kan worden geschat door in een boormonster een extractie uit te voeren of met behulp van een model als Geochem of Charon.
- Mineralisatie-onderzoek.
- Onderzoek naar ophoping van zouten.

Rhizon SMS worden bij voorkeur horizontaal in de natte grond gebracht. Het aanwezige water functioneert bij het inbrengen als een glij/smeermiddel. Natte grond zal na de geringe verstoring door het inbrengen van de sampler relatief snel weer zettten. Door zetting van de grond wordt het contact tussen sampler en grond enige tijd na het inbrengen beter.

Het gebruik van de samplers in het veld is ook mogelijk, maar de samplers moeten dan in kuilwanden worden geplaatst. Kuilen verstoren echter de hydraulische eigenschappen van de bodem. Het gevolg is dat de gemeten concentraties van mobiele nutriënten verschillen van die in ongestoorde bodems (veroorzaakt door de verschillen in bodemvochtcondities). Minder mobiele elementen kunnen zonder veel problemen uit kuilwanden bemonsterd worden.

Een alternatief voor de kuilen zijn putten van PVC-pijp, deze oplossing is met name geschikt voor de bosbouw (zie figuur 2). Het gat kan voorgeboord worden met een Edelmanboor.

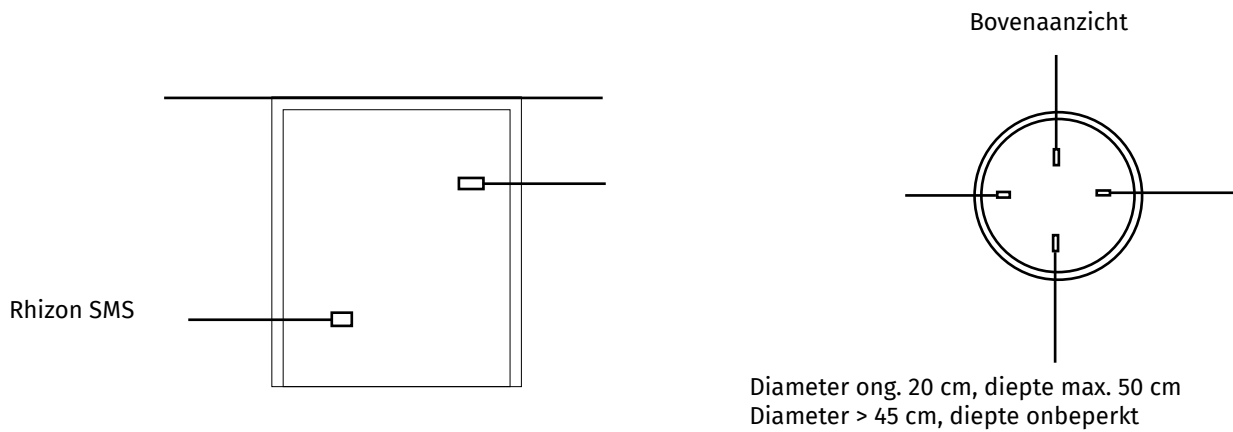
Een roestvaststalen hulpmiddel voor plaatsing in zeer zachte bodems (modder, rijstvelden) kan worden geleverd of is zeer eenvoudig te maken met behulp van rvs draad, nauwkeurigheid van plaatsing: 1-2 cm (zie figuur 3). Het gebruik van Rhizon SMS is niet beperkt tot de hierboven omschreven situaties, de samplers kunnen ook worden toegepast voor het bemonsteren van (afval)water en filtratie van watermonsters.

Voor veldproeven kan een PVC verlengslang (art. nr.: 192114) worden geleverd met siliconen verbindingsslang (art. nr.: 192113).

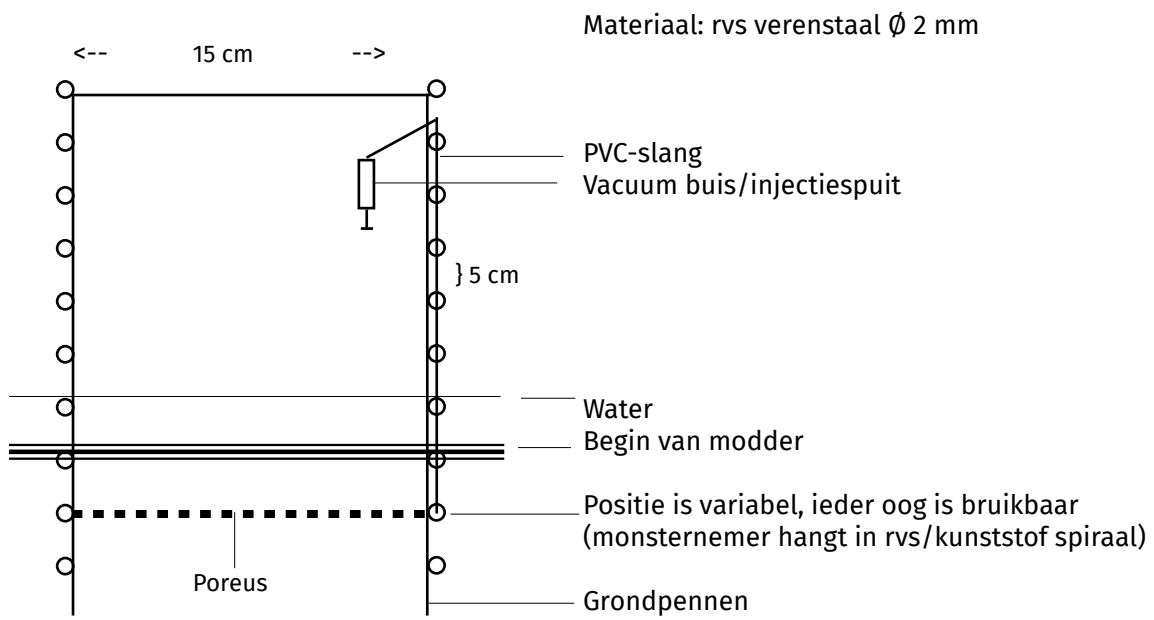
Er kunnen ook producten op maat worden geleverd, bij grotere aantallen is dit zeker aantrekkelijk. De rvs verstevigingsdraad kan eventueel vervangen worden door een nylon draad. De sampler met nylon draad is geschikt voor toepassing in gestoorde monsters en in losse potgrond en veen.

De samplers functioneren alleen als de bodem niet te droog is: een zuigspanning minder dan 200-500 hPa. Indien een bodem uitdroogt, stoppen de samplers met functioneren maar gaan weer functioneren wanneer de bodem weer wordt bevochtigd.

Voor de controle van de meetmethode met Rhizon SMS, gaat de voorkeur uit naar methoden die gebruik maken van centrifugeren van de bodemvochttoplossing. Deze referentiemethode is traag maar uitstekend geschikt voor vergelijkingsdoeleinden.



*Figuur 2: Rhizon SMS in PVC-pijp*



*Figuur 3: Plaatsing in zeer zachte bodems*

### 3. Het gebruik van de Rhizon SMS

#### 3.1 Het inbrengen van de samplers in (ongestoorde) grondkolommen



**Wij informeren u graag over de verschillende mogelijkheden om ongestoorde grondkolommen te steken.**

De samplers dienen vanwege de beperkte sterkte van het poreuze materiaal in natte grond te worden ingebracht.

Benodigd materiaal:

- (elektrische) boor
- boortje van 3,8 mm
- rvs stangetje  $\varnothing$  2,0-2,5 mm met een punt (bijv. rvs breinaald) + controle mogelijkheid voor diepte (markeren met stukje tape)
- connector met 2 x LL (vrouwetje) + injectiespuit van 10 ml (art. no.: 192104)
- waterpas
- diepte controle
- watervaste, lichtechte stift
- zwarte PE slang (voor druppelirrigatie etc.) diameter 6 x 4 mm, ter bescherming van de sampler en ter voorkoming van algenroei.

#### Vorbereiden van de pot/cylinder

1. Bepaal de samplerdiepte vanaf de oppervlakte, markeer de posities.  
Indien 2 of meer samplers in 1 pot worden gebruikt moet de onderlinge horizontale afstand meer dan 10 cm zijn, gebruik een mal. Boor een gat van 3,8 mm tot ongeveer 1 cm diep in de grond. De PVC slang zal op deze positie stoten, wanneer de sampler in de grond wordt gestoken.
2. Druk de rvs stang van 2,5 mm 12 cm in de grond, gebruik hierbij een waterpasje. Indien u stenen raakt een ander gat maken.
3. In losse grond of veen zal punt 2 niet altijd nodig zijn.
4. Bij buitenopstelling kunnen knaagdieren en insecten het microporeuze materiaal en de PVC slang beschadigen. PE is geschikt als bescherming tegen insecten, maar niet tegen knaagdieren.
5. Steek, in potten met losse grond gevuld, de sampler pas na zetting, door de wand, in de grond of leg de sampler vrij in de grond bij het vullen met de koppeling aan het oppervlak.

#### Vorbereiden van de SMS: controle en inbrengen

1. Snij een stukje zwarte PE slang af (op maat = 2 cm korter dan de PVC slang) en schuif deze over de PVC slang tot aan de connector (bescherming en ter voorkoming van algenroei).
2. Gebruik uw duimnagel om de PVC slang goed tegen de rvs draad te drukken, druk nu langzaam de sampler zo ver de grond in dat ook een deel van de PVC slang (+ 1 cm) in de grond zit. Op deze manier is het poreuze materiaal over de gehele lengte met grond omsloten. Indien de weerstand plotseling toeneemt stoppen met inbrengen en een ander gaatje proberen.  
Een plotselinge afname van de weerstand duidt op een lege ruimte, kies ook nu voor een ander gaatje.
4. Controleer de sampler met behulp van een vacuumbuisje of een injectiespuit met de LL-connector. Wanneer minder als 10 % van de samplers een opbrengst hebben gelijk aan nul dan zijn deze waarschijnlijk defekt. Wacht een paar dagen, test ze weer en vervang ze dan pas.  
Indien veel samplers geen water opleveren, dient u enkele dagen te wachten (het ligt dan niet aan de samplers, maar aan de plaatsing).  
Als regel geldt dat enige dagen na het inbrengen de samplers meer water zullen geven als direkt na het inbrengen. De grond heeft zich kunnen zetten, het contact tussen grond en sampler wordt na verloop van tijd steeds beter.
5. Indien na een paar dagen veel samplers nog geen water opleveren dient de grond natter te worden gemaakt. Indien de opbrengst in losse grond gelijk is aan 0, dan kan men de opbrengst verhogen door de samplers te verwijderen, de dichtheid van de grond te verhogen en de samplers opnieuw te plaatsen.
6. De LL-connector dient beschermd te worden met behulp van het bijgeleverde beschermdopje of door de injectienaald met afsluitkapje. Het afsluiten voorkomt verstopping door grond en kleine dieren.

7. Niet direct na het bemonsteren afsluiten. Indien er geen zuigkracht meer wordt uitgeoefend zal de sampler worden gelegegd door de zuigkracht van de bodem, dit vergt enige tijd (evenals het bemonsteren).
8. Indien het microporeuze materiaal van de sampler in contact komt met de atmosfeer zal de concentratie van zouten toenemen als gevolg van de verdamping van water.
9. Niet gebruikte gaten in de cylinderwand kunnen worden afgedicht met tape.
10. Zorg ervoor dat de LL-connector nooit lager zit dan de bodem van cylinder of pot, er kan anders verlies van water optreden door hevelen.
11. Knaagdieren kunnen schade toebrengen aan de samplers tijdens veldonderzoek. Bescherm daarom samplers in het veld door middel van een harde PVC buis i.p.v. PE. PVC elektriciteitspijp biedt afdoende bescherming. Maak een inkeping van 2 mm aan het bovineinde om de connector in vast te zetten. Sluit de PVC buis af met een kurk of kapje tegen insecten.

### 3.2 Het gebruik van vacuumbuisjes

Voordat begonnen wordt met bemonsteren is het raadzaam de monsterplaatsen en de vacuumbuisjes te nummeren.

Controleer tevens de houdbaarheidsdatum van de vacuumbuisjes.

1. Vervang het beschermdopje door een injectienaald met LL-connector.
2. Druk de naald in 1 keer in het vacuumbuisje.
3. Wacht ongeveer 1 uur, indien er voldoende monster genomen is stoppen met bemonsteren.
4. Noteer het aantal samplers met een lage of geen opbrengst.
5. Wacht twee maal zo lang en herhaal 4.
6. Vergelijk volume en tijd van bemonsteren.
7. Vervang samplers met een opbrengst gelijk aan 0
8. Sluit de samplers af met de beschermkap.
9. Bewaar de monsters donker en koel.
10. Sommige soorten vacuumbuisjes worden behandeld met glycerine. Glycerine kan de nitraat-concentraties tijdens opslag beïnvloeden en tevens doorwerken op de resultaten van bepalingen van opgeloste organische stoffen.

### 3.3 Het bemonsteren met Rhizon SMS en vacuumbuisje

Een 10 ml vacuumbuisje zal ongeveer een opbrengst hebben van 7 ml in natte grond. De tijd nodig voor het bemonsteren hangt direct af van de actuele (onverzadigde) hydraulische geleidbaarheid ( $k$ ) van de bodem. Het bemonsteren moet geen probleem zijn wanneer  $k > 10^{-3}$  m/dag en een redelijk contact tussen grond en sampler. Probleem is echter dat " $k$ " een functie is van watergehalte tot een hoge macht (bijv.: 3-10). Een kleine verandering in watergehalte kan het verschil veroorzaken tussen wel en geen monster verkrijgen. Wanneer een bodem uitdroogt kan de sampler stoppen met functioneren, wanneer de bodem weer nat wordt zal de sampler weer nat worden en weer beginnen te functioneren. Wanneer de zuigspanning van een bodem groter wordt dan 500 hPa, wordt het drukverschil klein en zal in de regel " $k$ " te laag worden, waardoor men geen monster zal krijgen.

#### Onttrokken volume/beïnvloedingszone

Een Rhizon SMS met 10 cm poreus polymeer met een monster van 7 ml haalt een met water gevulde cylinder weg van 1 cm diameter. Een monster van 7 ml zal bij een watervolume van 25% al het water onttrekken uit een grondcylinder van 2 cm diameter. De volgende berekeningen verduidelijken dat samplers op onderlinge afstand van 10 cm kunnen worden ingebracht, maar dat afstanden van 5 cm of kleiner minder wenselijk zijn. Water wordt onttrokken aan een grondcylinder + 2 halve bollen (sferoïden) met lengte = diameter = 10 cm en 25% water.

Inhoud van de cylinder =  $\pi r^2 \times L = 785 \text{ cm}^3$

Inhoud 2 halve sferoïden = ongeveer inhoud bol

Inhoud bol =  $\frac{4}{3}\pi r^3 = 523 \text{ cm}^3$

Totale inhoud ongeveer 1,3 l, 25% hiervan is water = 0,325 l.

Een monster van 7 ml bevat dus 2% van de totale waterhoeveelheid in een 5 cm brede zone rond de sampler. Het watergehalte in deze zone is 0,5 volume % verminderd door een maal bemonsteren.

In de berekeningen wordt er van uit gegaan dat de hydraulische geleidbaarheid "k" geen ruimtelijke variabiliteit kent. In werkelijke situaties zal "k" varieëren. De beïnvloedingszone zal in werkelijkheid meer bolvormig zijn.

Als er planten in de grond groeien zullen zij het watergehalte van de bodem verminderen. In de regel zullen plantenwortels verschillende hoeveelheden water op verschillende posities opnemen, zodat "k" ook zal verschillen.

De Rhizon SMS zullen water onttrekken van plaatsen met een relatief hoge "k". Samplers met een lengte van 50 cm poreus materiaal zullen vooral vocht onttrekken uit posities met relatief geringe of geen wateropname door plantenwortels; het gemiddelde monster zal minder representatief zijn dan met 5 samplers met 10 cm poreus materiaal. Een gemengd monster van 5 standaard samplers geeft betrouwbaardere resultaten, zeker wanneer de EC van ieder monster gemeten wordt voordat gemengd wordt.

### 3.4 Eigenschappen van de verkregen monsters

Moderne analysemethoden hebben in de regel 1 ml monster of minder nodig, zodat de met een vacuumbuisje van 10 ml verkregen 7 ml monster voldoende is voor meerdere bepalingen, omdat het monster reeds gefiltreerd is.

Het microporeuze materiaal is niet doordringbaar door bacteriën, zodat de monsters steriel zijn. Bacteriën en algen kunnen echter in de sampler komen via de connector. Nitraatreductie of ammonia-oxydatie in monsters is onwaarschijnlijk, maar zonder toevoeging van additieven zijn deze processen niet uit te sluiten.

Monsters kunnen worden geconserveerd door 1:1 verdunnen met 2 N KCl en gekoelde opslag, d voor nitraat, ammonia en totaal N bepalingen. Voorkeur geniet echter het analyseren direct na de monsterneming.

Monsters van gereduceerde gronden zullen verkleuren doordat er altijd zuurstof in het vacuumbuisje aanwezig is door diffusie. Monsters van gereduceerd bodemvocht, die geanalyseerd moeten worden op Fe, Mn en  $PO_4^{4-}$  zullen moeten worden aangezuurd,  $pH < 2$  en mogen niet worden gefiltreerd voor het aanzuren. Deelmonsters voor chemische analyse van kationen kunnen pas worden genomen na aanzuren, anders zijn er veel fouten mogelijk. De voorzorgsmaatregel van aanzuren voor deelmonsternamen is ook van belang voor elementen die (mede-)neerslaan met Fe, Mn en  $PO_4^{4-}$ .

#### De pH van de monsters

Het microporeuze materiaal is weinig doorlatend voor gassen, doch de waterfractie in het materiaal heeft de diffusie-eigenschappen van water. Door het drukverschil over microporeuze buis zal er een diffusiestroming ontstaan van bodemgas naar de sampler.

Verlies van kooldioxide is uitgesloten bij vacuumbuisjes. De mate van overbemonstering van kooldioxide is moeilijk in te schatten, doordat de overbemonstering afhangt van de tijd nodig voor het bemonsteren.

In het vacuumbuisje zijn bemonsterd water en gas in evenwicht, zodat pH metingen in monsters redelijk betrouwbaar zijn.

De betrouwbaarheid van pH-metingen kan worden vergroot door het bemonsteren van de ruimte boven in het vacuumbuisje en deze te analyseren op  $CO_2$  gevolgd door een pH-meting in een gecontroleerde atmosfeer.

#### Organisch materiaal in monsters

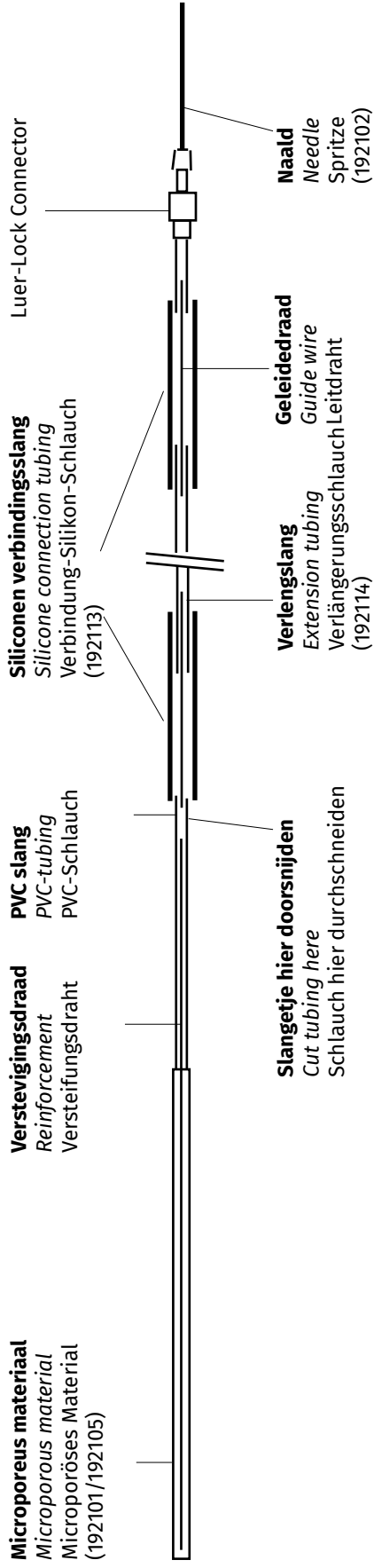
De samplers zijn gemaakt van organisch materiaal, zodat de sampler zelf enig organisch materiaal kan afgeven aan het monster. Het microporeuze materiaal heeft geen bekende extraheerbare stoffen. De PVC slang bevat weekmakers en stabilisatoren. Of de PVC additieven problemen geven bij de analyse methoden zal per keer moeten worden bekeken. Eventueel kan worden gekozen voor ander slangenmateriaal (afhankelijk van de specifieke toepassing). Verterend organisch materiaal kan de  $N-NH_4$  analyse in auto-analysesystemen beïnvloeden.



### Hoe de Rhizon SMS voorzien van een verlengslang

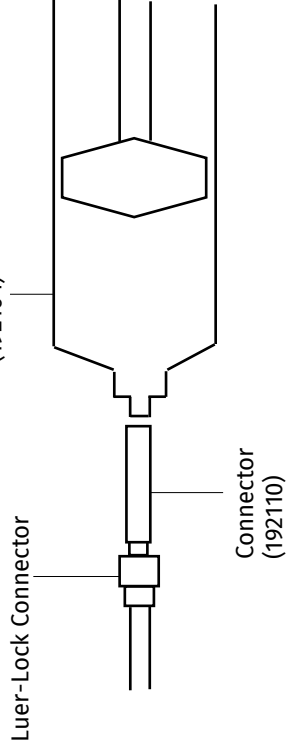
How to fit Rhizon SMS with an extension tubing

Wie wird eine Verlängerungsschlauch an einem Rhizon SMS befestigt



**Alternatief**  
Alternative  
Alternativ

**Injectiespuit**  
Syringe  
Injektionsspritze  
(192104)



**Eijkelkamp**  
Soil & Water

© 2003

M\_192113C