



Flanders
State of the Art

Bodemkoolstofmonitoringnetwerk Cmon: protocol bodembemonstering

Versie 2.0

1/11/2025

Bodemkoolstofmonitoringnetwerk Cmon: protocol bodembemonstering, versie 2.0

Het Vlaamse bodemkoolstofmonitoringnetwerk Cmon heeft tot doel om de organische-koolstof-voorraden in de bodems van verschillende landgebruiken (akkerland, blijvend grasland, bos, open natuur en ruimtebeslag) en de evoluties hierin te monitoren. Dit document beschrijft het protocol gevolgd voor de bodemstaalname binnen het bodemkoolstofmonitoringnetwerk.

Dit rapport bevat de mening van de auteur(s) en niet noodzakelijk die van de Vlaamse Overheid.

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever

Toon Denys, secretaris-generaal
Departement Omgeving
Koning Albert-II laan 15 bus 553, 1210 Brussel (postadres)
vlaanderen.be/omgeving

Een uitgave van het Departement Omgeving, Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving
omgeving@vlaanderen.be

Auteurs

Cmon-consortium:

- Departement Omgeving – Katrien Oorts, Dries Luts, Joost Salomez
- ILVO – Fien Amery, Tommy D'Hose
- INBO – Suzanna Lettens, Bruno De Vos

Publicatiedatum

November 2025

Depotnummer

D/2025/3241/343

Wijze van citeren

Lettens S., D'Hose T., De Vos B., Amery F., Salomez J., Luts D., Oorts K. (2025).

Bodemkoolstofmonitoringnetwerk Cmon: protocol bodembemonstering, versie 2.0. Departement Omgeving, Brussel.

PARTNERS

Departement Omgeving
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)

SAMENVATTING

Het Vlaamse bodemkoolstofmonitoringnetwerk 'Cmon' heeft tot doel om de organische-koolstof-voorraden in de bodems van de 5 Cmon-hoofdcategorieën landgebruik (akkerland, blijvend grasland, bos, open natuur en ruimtebeslag) en de evoluties hierin te monitoren. Er wordt hierbij met vastgelegde protocollen gewerkt voor:

- Het vaststellen van de landgebruikscategorie van de plots waar bodemmonsters worden genomen (Oorts et al., 2025)
- Het bodembemonsteringsprotocol voor de staalname (onderliggend protocol)
- Het analyseprotocol voor staalvoorbereiding en analyse (Amery et al., 2025)

In het staalnameprotocol wordt in detail ingegaan op hoe de bodemstalen op terrein verzameld worden. Er wordt een lijst van benodigheden opgemaakt, voorbereidende taken voorafgaand aan de staalname worden beschreven, en vervolgens wordt de staalname in detail besproken. Zowel de staalname van de strooisellaag met behulp van strooiselkaders, als de staalname van geroerde bodemmonsters met de guts en de staalname van ongeroerde bodemmonsters met de Kopecky steekset komen aan bod. Ook het transport en aspecten van kwaliteitsbewaking worden besproken. Tenslotte bevat het protocol een gestandaardiseerd opnameformulier om terreinwaarnemingen te noteren.

INHOUD

SAMENVATTING	3
1 Wijzigingen vorige versies	5
2 Onderwerp	5
2.1 Definities	5
2.2 Afkortingen	6
2.3 Doelstellingen en toepassingsgebied	6
2.4 Beperkingen tot de procedure	6
3 Vereiste competenties	7
4 Benodigheden	7
4.1 Apparatuur	7
4.2 Materiaal	7
4.2.1 Algemeen	7
4.2.2 Staalname strooisel- en of viltlaag	7
4.2.3 Staalname geroerde monsters	7
4.2.4 Staalname ongeroerde monsters	8
4.2.5 Transport	8
4.3 Reagentia en oplossingen	8
5 Werkwijze	8
5.1 Voorafgaand aan het terreinwerk	8
5.2 Locatie staalname	8
5.3 Voorbereiding grondoppervlak en staalname strooisellaag	10
5.4 Staalname geroerd monster in minerale bodem of veenbodem	11
5.5 Staalname ongeroerd monster in minerale bodem of veenbodem	14
5.5.1 Staalname met behulp van Kopecky steekset	15
5.5.2 Staalname met behulp van edelmanboor en Kopecky ring	16
5.6 Opnameformulier en foto's	18
5.7 Transport en bewaring van de bodemstalen	18
5.8 Registratie en bewaring van resultaten	18
6 Kwaliteitszorg	19
6.1 Praktische aanwijzingen	19
6.2 Onverwachte situaties	19
7 Veiligheid	19
8 FLOW CHART	21
9 Referenties	22
10 Bijlage 1: Opnameformulier Cmon-bemonstering volgens vaste diepte	23
10.1 Algemene info	23
10.2 Bemonsterde GRTS-locaties (kruis aan)	24
10.3 Terreinkenmerken (vink aan)	24
10.4 Bodemverstoring/landbouwactiviteiten (vink aan)	27
10.5 Observaties op de steken	28

1 WIJZIGINGEN VORIGE VERSIES

Niet van toepassing

2 ONDERWERP

2.1 Definities

Monster of staal: de hoeveelheid te analyseren materiaal dat geselecteerd wordt uit een grotere hoeveelheid materiaal. In Vlaanderen gebruiken we de begrippen 'monster' en 'staal' door elkaar. Ze betekenen dus exact hetzelfde. In dit protocol zal 'monster' gehandhaafd worden.

Deelmonster (of deelstaal): individuele materiaalportie verzameld door één handeling met een (bemonsterings)apparaat, met de bedoeling deze te mengen met andere deelmonsters tot een mengmonster.

Mengmonster (of mengstaal): De hoeveelheid materiaal die ontstaat doordat meerdere deelmonsters worden samengevoegd, en waarbij de identiteit van de oorspronkelijke deelmonsters door menging is verloren gegaan.

Strooisellaag: De organische laag die onder houtige vegetatie gevormd wordt door de afgevalen bladeren, naalden, takken etc.. Deze laag bevindt zich boven de bodemoppervlakte en wordt weergegeven door negatieve diepten. De laag zal apart bemonsterd worden vooraleer van start te gaan met de bemonstering van de minerale bodem. In dit protocol wordt onderscheid gemaakt tussen de OL, OF en OH laag van de strooisellaag, de OL (organic litter) duidt op de laag met duidelijk herkenbare bladeren en takjes, het organisch materiaal van de OF laag (organic fibric) is gedeeltelijk afgebroken, maar nog steeds herkenbaar, terwijl in de OH (organic humic) het organisch materiaal sterk is afgebroken en de oorspronkelijke vorm niet meer herkenbaar is.

Viltlaag: Bij meerjarig/oud grasland en/of natuurgrasland kan er na het verwijderen van het gras bovenaan nog een 'viltlaag' aanwezig zijn van meerdere centimeters. Deze viltlaag is moeilijk te onderscheiden van levende materie en zal net zoals bij een strooisellaag in bos apart bemonsterd worden vooraleer van start te gaan met de bemonstering van de minerale bodem.

Minerale bodem: In een minerale bodem worden de bodemeigenschappen gedomineerd door de minerale componenten. Een minerale bodem bevat minder dan 20% bodem organische koolstof (BOC) (massa %) in de fijne aarde (< 2 mm) fractie (en ruwweg minder dan 1/3 organisch materiaal) in tegenstelling tot een veenbodem waar BOC meer dan 20% van de fijne aarde uitmaakt.

Veenbodem: Een veenbodem is een bodemtype dat opgebouwd is uit geaccumuleerd en slechts gedeeltelijk afgebroken organisch materiaal (minimaal 40 cm dik). Een veenbodem wordt in onze streken steeds gevormd in natte omstandigheden, maar kan achteraf door de mens gedraineerd zijn.

Stenige bodem: Dit zijn bodems die naast de fijne fractie (< 2 mm) ook grind en/of stenen bevatten, maar in dusdanige mate dat bodembemonstering voor bulkdensiteit met een Kopecky steekset onmogelijk is.

2.2 Afkortingen

BOC: Bodem Organische Koolstof

GRTS: Generalized Random Tessellation Stratified

OL: Organic litter

OF: Organic fibric

OH: Organic humic

RTK: Real Time Kinematic

2.3 Doelstellingen en toepassingsgebied

Voorliggend protocol beschrijft de bodembemonstering voor het bepalen van de koolstofvoorraad binnen het bodemkoolstofmonitoringnetwerk Cmon. De hier beschreven bodembemonsteringsmethode heeft betrekking op:

- het nemen van een representatief mengmonster volgens vaste diepte met behulp van een handmatige grondboor
- het nemen van een ongeroerde monster volgens vaste diepte met de hulp van een handmatige grondboor

Het eerste type boring levert bodemmonsters op die naar het laboratorium worden gebracht voor analyse van de fysico-chemische bodemkenmerken (laboratoriummonster) van de bodemlagen.

Het tweede type boring levert ongeroerde bodemmonsters op ter karakterisering van voornamelijk bodemfysische eigenschappen (o.a. bulkdichtheid).

Het protocol bevat specifieke instructies om de locaties van monsternamen vast te leggen, de monsternamen uit te voeren in uiteenlopende bodemtypes en een set van veldwaarnemingen te noteren. Dit laatste is zowel algemene informatie over de monsternamenlocatie, een set van terrein- (bvb. helling, bodembedekking) en bodemeigenschappen (bvb. bodemtype, aanwezigheid van veen). Ook informatie over bodemverstoring en beheer wordt genoteerd. Deze informatie is van belang voor de monstervoorbehandeling en de dataverwerking.

Het protocol kan toegepast worden voor alle soorten landgebruik die voorkomen in Vlaanderen. Dus zowel landbouwbodems, als bodems onder bos- of natuurbeheer, of bodems van parken, wegbermen of privé-tuinen. Enkel onderwaterbodems en verharde oppervlakken worden niet mee in beschouwing genomen. Het protocol is ook toepasbaar op de meeste bodemtypes, zowel minerale als veenbodems, van goed gedraineerd tot nat. De strooisellaag onder bomen of struiken en de viltlaag die kan voorkomen in oude permanente graslanden worden mee in beschouwing genomen.

2.4 Beperkingen tot de procedure

In uitzonderlijke gevallen waar het protocol niet toepasbaar is (bijvoorbeeld voor zeer natte minerale bodems, veenbodems of stenige bodems), verwijzen we naar specifieke protocollen die als bijlagen toegevoegd zullen worden aan voorliggend protocol.

3 VEREISTE COMPETENTIES

Veldmedewerkers moeten vertrouwd zijn met het gebruik van de GPS apparatuur, en ervaring hebben met het nemen van bodemonsters in allerlei omstandigheden. Er zijn geen specifieke opleidingen vereist.

4 BENODIGHEDEN

4.1 Apparatuur

- Handheld Real Time Kinematic (RTK) GPS (theoretische nauwkeurigheid 1 cm), met voor elk te bezoeken plot de geografische coördinaten van minimaal 50 random staalnamelocaties binnen het plot, evenals de 4 hoekpunten en het centrum van de plot.
- Digitale hoekmeter (type totaal station) indien een slechte GPS-ontvangst verwacht wordt

4.2 Materiaal

4.2.1 Algemeen

- Kaart(en) met locatie van het staalnamepunt
- Markeringstokjes (minimaal 16 voor de staalnamelocaties, plus 5 voor het centrum en de hoekpunten van de plot)
- Voorgedrukte (zelfklevende) etiketten, voorzien van de proefvlakcode, jaartal en diepte-interval
- Fototoestel (met correcte datum- en uurinstelling) of smartphone/tablet
- Opnameformulier via tablet of op papier (zie Bijlage 1)
- Schrijfplank
- Schrijfpotloden
- Bidon met water
- Schoonmaakdoek

4.2.2 Staalname strooisel- en of viltlaag

- Metalen strooiselbak (roestvrij staal, vierkant met 25 cm zijde)
- Curver box of plastic zak die minimaal 100L strooisel kan bevatten.

4.2.3 Staalname geroerde monsters

- Steekguts uit roestvrij staal met een nuttige lengte van 30 cm en een binnendiameter van 30 mm, met markering op de guts per 10 cm
- Steekguts uit roestvrij staal met een nuttige lengte van 30 cm en een binnendiameter van 25 mm met markering op 60 cm
- Steekguts uit roestvrij staal met een nuttige lengte van 40 cm en een binnendiameter van 20 mm met markering op 100 cm
- Hamer met terugslagvrije kunststoffen slagkop
- Spatel
- Minimaal evenveel recipiënten (vb. emmers, plastic bakjes of plastic zakjes) als te bemonsteren vaste dieptes (volume minimaal 1 l), rekening houdend met geroerde en ongeroerde staalname (minimaal 9 recipiënten per plot voor Cmon)
- Veldweegschaal

- 1 extra emmer/recipiënt om het opgeboorde bodemmateriaal dat niet mee opgenomen wordt in het monster tijdelijk te bewaren (afvalemertje)

4.2.4 Staalname ongeroerde monsters

- Kopecky steekset met (minstens) aanduidingen op 16,5; 23,5; 41,5; 48,5; 76,5; 83,5 cm. Deze aanduidingen kunnen aangebracht worden mbv plastic tape.
- Kopecky ringen (5 cm diameter, 100 cm³ volume, minimaal 16 stuks)
- Edelmanboor (diameter > 5 cm)
- Aardappelmes of metaalzaagje
- Vouwmetr met leesbare centimeteraanduiding en mm schaal
- Riverside boor

4.2.5 Transport

- Koelbox en koelelementen, of coolfreezer met 12V aansluiting.

4.3 Reagentia en oplossingen

Niet van toepassing

5 WERKWIJZE

5.1 Voorafgaand aan het terreinwerk

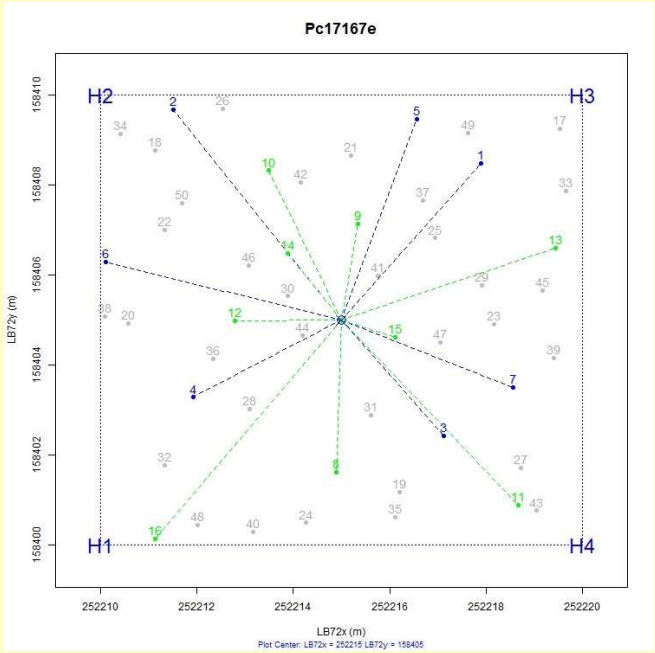
Voorafgaand aan het terreinwerk worden verschillende bronnen geraadpleegd om maximaal informatie in te zamelen over de te bemonsteren locatie. Zo wordt geverifieerd of het huidige landgebruik overeenstomt met het verwachte landgebruik door de meest recente orthofoto's, landbouwgebruikspercelen, bodembedekkings- en bodemafdekkingskaart te consulteren. Indien het landgebruik niet overeenstomt met de verwachte Cmon landgebruik klasse, mag het plot niet bemonsterd worden.

Neem indien nodig vooraf contact op met de eigenaar/beheerder/pachter, zodat er praktische afspraken gemaakt worden hoe het gebied optimaal te betreden, bvb via welke weg kan de staalnamelocatie zo dicht mogelijk benaderd worden, of zijn er afsluitingen of slagbomen aanwezig.

Indien het landgebruik bij aankomst verschillend is van het verwachte landgebruik, mag het plot niet bemonsterd worden. Noteer in dat geval het geconstateerde landgebruik op het opnameformulier en ga door naar het volgende te bemonsteren plot.

5.2 Locatie staalname

De staalname en metingen gebeuren binnen de perimeter van een proefvlak van maximaal 10x10 m². Het proefvlak werd vooraf opgedeeld in 100 x 100 = 10.000 blokjes van 1 dm² en hieruit werden met behulp van Generalized Random Tessellation Stratified (GRTS) software (Onkelinx, 2014) 50 random blokjes van 1 dm² geselecteerd voor het nemen van de monsters. Deze staan in volgorde van prioriteit (rank). De eerste 16 worden bemonsterd. Indien om één of andere reden bemonstering niet mogelijk is in een blokje (vb. wegens een ander landgebruikstype of de aanwezigheid van een extremiteit), dan wordt het volgende blokje geselecteerd totdat 16 monsters genomen kunnen worden. De boringen gebeuren volgens vaste diepte. De bodemstalen worden per vaste bemonsteringsdiepte gemengd tot een mengmonster.

1.	De coördinaten van de staalnamelocaties worden op het terrein gezocht met behulp van een handheld RTK GPS en worden gemarkeerd met een markeringsstokje. Het uitzetten stopt wanneer 16 staalnamelocaties en het plotcentrum zijn gelokaliseerd en geschikt bevonden voor monstername. Op elk van de locaties wordt een x, y, z-coördinaat ingemeten met de GPS. Ook van de centrumlocatie wordt de x, y, z-coördinaat bepaald.
2.	Indien de ontvangst van de GPS onvoldoende blijkt (bvb. onder kronendak) om de locaties van de deelmonsters te achterhalen, wordt gebruik gemaakt van een digitale hoekmeter (type totaal station). De punten worden gelokaliseerd aan de hand van de afstand en de hoek ten opzichte van het totaal station en gemarkeerd met een markeringsstokje. Ook in dit geval wordt de x, y, z-coördinaat bepaald van de centrumlocatie en de 16 monsternamelocaties. 

Let op

- Indien een deel van het proefvlak van 10x10m² niet kan bemonsterd worden omwille van de aanwezigheid van een permanente extremiteit (vb. boom, tuinhuis, verharding...), wordt enkel verder gegaan indien minimaal **50% van het proefvlak bemonsterbaar** blijft. Voor (spoorweg-, waterweg-, en autoweg-) bermen geldt een minimum van **20%**. Indien de bemonsterbare oppervlakte kleiner is, wordt het proefvlak geschrapt.
- Indien een deel van het proefvlak onder een ander landgebruik ligt, wordt enkel bemonsterd in het deel met het verwachte landgebruik. Indien het landgebruik in meer dan 50% van het proefvlak verschilt van het verwachte landgebruik, wordt het proefvlak geschrapt.
- Indien > 50% proefvlak niet kan bemonsterd worden op het moment van monsternamen door de aanwezigheid van een tijdelijke extremiteit (vb. diepe insporing, bietenhoop, mestopslag, net bewerkte, bemeste of bekalkte akker, ruggenteelt), wordt de monsternamen opgeschoven in de tijd.

4. Indien een proefvlak verspreid ligt over twee aangrenzende percelen (bvb. tuinen, akkers,...) en indien het landgebruik gelijk is, worden de monsters in beide percelen genomen. De GRTS sampling garandeert een aselechte en evenredige verdeling van de monsters tussen de aangrenzende percelen. Indien het proefvlak in meer dan 2 percelen valt, wordt het plot geschrapt.
5. Indien het proefvlak in een tuin ligt, dan wordt genoteerd op het opnameformulier (onder 'Plotbeschrijving') hoeveel monsternamelocaties respectievelijk in moestuin, gazon en siertuin vallen.
6. Indien er recente bewerkingen en/of bemestingen met een invloed op de bodem worden vastgesteld (bvb. geploegd of de toepassing van dierlijke mest op landbouwbodems, of houtkap in bossen), wordt de staalname minimaal **4 weken** uitgesteld.

5.3 Voorbereiding grondoppervlak en staalname strooisellaag

Vooraleer van start te kunnen gaan met de staalname van de minerale bodem, dient het grondoppervlak vrijgemaakt van organische resten en dient een eventuele aanwezige O-horizont (bv. in bos en (natuurlijk) grasland) apart bemonsterd te worden.

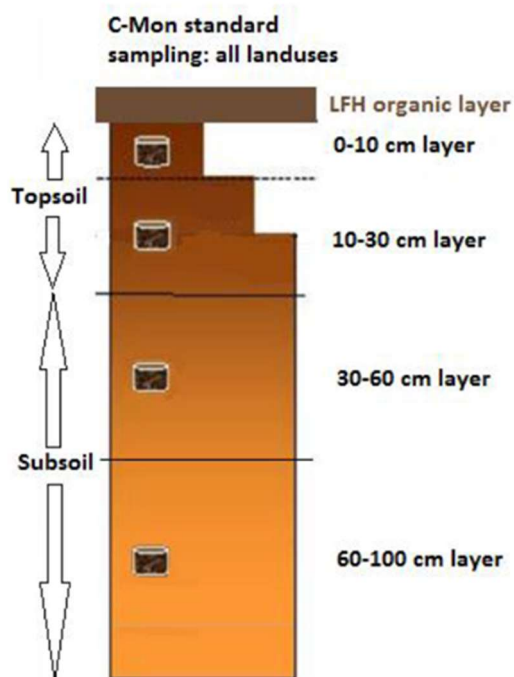
3.	De bodem wordt rond de plaats waar er geboord zal worden, eerst lichtjes aangetrapt. Vooraleer de gutsboor in de grond wordt geduwd, wordt de oppervlakte vrijgemaakt van organische resten zoals plantenresten (bovengrondse plantendelen zoals grassprietten, gewasresten of resten groenbedekker) en resten van organische bemesting (vb. compost, stalmest,...). Er mag nooit op een plant bemonsterd worden.
4.	Bij aanwezigheid van een strooisellaag (OL, OF, OH) of viltlaag (zie definities) wordt eerst op elk van de 16 monsternamelocaties de strooisel-/vilt laag bemonsterd met een vierkante strooiselbak (25 cm zijde, zie foto). Bij een viltlaag wordt een minimale dikte van 1 cm vooropgesteld om over te gaan tot bemonstering. Bij de strooisellaag wordt de OL laag verwijderd en niet bemonsterd. Vervolgens wordt de strooiselbak loodrecht op de strooisellaag (OF en OH laag) of viltlaag geduwd en alle materiaal binnen dit kader wordt zorgvuldig verzameld voor transport naar het labo. Voor elk van de 16 staalnamelocaties wordt de dikte van de strooisellaag (OL, OF en OH samen) of viltlaag genoteerd op het opnameformulier tot op 1 cm nauwkeurig. 

5.4 Staalname geroerd monster in minerale bodem of veenbodem

Vervolgens kan van start gegaan worden met de staalname van de minerale bodem. In het proefvlak worden de lagen volgens vaste diepte bemonsterd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van gutsboren met een verschillende diameter naargelang de diepte waarop bemonsterd wordt. Ook het aantal deelmonsters hangt af van de bemonsteringsdiepte. Vanaf 30 cm diepte, dienen slechts 7 van de 16 monsternamelocaties bemonsterd te worden en dit op de eerste zeven locaties die door de GRTS-routine werden aangeduid.

Er wordt bemonsterd op de volgende vaste dieptes:

- strooisel-/viltlaag indien aanwezig (16 deelmonsters, door middel van een strooiselbak met 25 cm zijde), zie stap 4
- 0 - 10 cm (16 deelmonsters, door middel van een gutsboor)
 - buitendiameter gutsboor: 30 mm
- 10 - 30 cm (16 deelmonsters, door middel van een gutsboor)
 - buitendiameter gutsboor: 30 mm
- 30 - 60 cm (7 deelmonsters, door middel van een gutsboor)
 - buitendiameter gutsboor: 25 mm
- 60 - 100 cm (7 deelmonsters, door middel van een gutsboor)
 - buitendiameter gutsboor: 20 mm



5.	Duw de gutsboor (diameter 30 mm) loodrecht t.o.v. het maaiveld in de bodem tot op de vereiste diepte. Bij harde bodem gebruik je een guts met slagkop zodat je de guts met een terugslagvrije hamer dieper de grond kan inhameren. Zo wordt de holle buis van de guts gevuld met bodemmateriaal. De boor wordt 1 omwenteling in wijzerzin gedraaid en dan met een draaibeweging omhoog getrokken met de opening van de guts van de staalnemer weg. Het is hierbij belangrijk om geen grondverlies te hebben. 
6.	Vervolgens snijd je met een spatel de cilindrische kolom bodemmateriaal af langs de gutsboorranden. Grond die zich buiten het boorlichaam (guts) bevindt, wordt op die manier afgeschraapt en wanneer relevant opgevangen in een afvalemmer. Je duidt met de spatel de te bemonsteren diepte-intervallen aan op het materiaal in de boor door dit lichtjes in te snijden (in dit geval van de lagen 0-10 en 10-30 cm). Los de volle boor door met de spatel (de bolle kant boven) het monster uit de gutsboor te duwen. 

7.	Voor de laag 30-60 cm en 60-100 cm wordt hetzelfde boorgat als voor de 0-30 cm laag gebruikt. De laag 30-60 cm en de laag 60-100 cm worden afzonderlijk bemonsterd met een gutsboor van respectievelijk 25mm en 20mm. De boor voorzichtig in het boorgat brengen (probeer hierbij te vermijden dat losse aarde in het boorgat terecht komt), en naar beneden duwen tot aan het merkteken voor -60 cm of -100 cm. De boor in wijzerzin rond draaien en voorzichtig uit het boorgat trekken met de opening van de guts van de staalnemer weg.
8.	Vervolgens snijd je met een spatel de cilindrische kolom bodemmateriaal af langs de gutsboorranden. De bovenste 2 cm wordt tevens uit de guts verwijderd met de spatel. Los de volle boor door met de spatel (de bolle kant boven) het monster uit de gutsboor te duwen.

Let op

1. Op plots waar we minimale verstoring beogen (bvb. zeldzame vegetatietypes, gazons), moet het teveel aan bodemmateriaal apart worden opgevangen in een afvalemmertje. Met dat materiaal worden op het einde van de monsternamen de gaten afgedicht.
2. Bij bemonstering van de bovenste minerale bodemlaag mag, in tegenstelling tot bij de andere lagen, de **eerste twee cm monster NIET verwijderd** worden uit de guts.
3. Tussen 2 boringen wordt de boor goed afgeschrapt met de spatel. Na de bemonstering van het perceel worden boren en spatel met een stoffen doek schoon gemaakt. Indien vereist wordt hiervoor water gebruikt.
4. Indien bepaalde bodemlagen niet bemonsterd kunnen worden omdat het bvb. seizoensgebonden natte bodems betreft, moet later teruggekomen worden voor staalname. De volledige staalname wordt in dat geval uitgesteld.
5. Indien bij een boring het boorlichaam niet volledig gevuld is (indien > 2 cm van de totale lengte geen bodem bevat) wordt de boor leeggemaakt naast het recipiënt (of indien nodig, in het afvalemmertje) en wordt een nieuwe boring uitgevoerd net naast het originele boorgat. Indien dit mislukt wordt binnen het proefvlak op een andere monsternamelocaties geboord. Dit is de eerstvolgende locatie volgens de GRTS trekking. De lagen die reeds bemonsterd zijn op de eerste locatie, worden op de nieuwe locatie eerst verwijderd. Indien op de eerste locatie tot 30 cm geboord kon worden, wordt bij de nieuwe boring de 0-30 cm opgeboord en weggegooid (indien nodig in het afvalemmertje). Indien nog steeds geen boring kan uitgevoerd worden, worden er minder deelmonsters genomen. De niet bemonsterde locaties worden genoteerd op het opnameformulier. Er wordt maximaal gestreefd om het aantal van 16 (of 7) deelmonsters te verzamelen.
6. Indien de boring niet mogelijk is op een andere locatie, wordt overgestapt naar een andere bemonsteringsstrategie. In een aantal specifieke bodems, zoals natte veenbodems, zeer natte minerale bodems of stenige bodems kan immers geen geroerd monster genomen worden met de guts. Voor deze situaties worden aangepaste protocollen opgesteld, en als bijlage toegevoegd aan het huidige basis staalnameprotocol.
7. Indien slechts een deel van een vaste diepte bemonsterd kan worden, bvb omdat er een ondoordringbare laag voorkomt binnen de eerste meter, dan:
 - wordt genoteerd op het opnameformulier tot welke gemiddelde diepte en op hoeveel locaties er bemonsterd is
 - Mogen deelmonsters van verschillende dieptes gemengd worden. Bvb. voor het diepte-interval 60-100 cm worden 3 deelmonsters van 60-80 cm en 4 deelmonsters van 60-90 cm gemengd.

- De diepte van bemonstering voor de Kopecky's wordt aangepast aan de gemiddelde bemonsteringsdiepte. Deze diepte wordt genoteerd.
- Indien er minder dan 3 deelmonsters verzameld kunnen worden van één laag, wordt het mengmonster niet bewaard.

9.	Verzamel alle bodemmateriaal (minerale of venige lagen + eventueel strooisellaag) per diepte-interval in het daartoe bestemde recipiënt (vb. mengemmertje, plastic bakje, plastic zakje). Voorzie ieder recipiënt van een etiket waarop minimaal de code van het proefvlak, het jaartal en de bemonsteringsdiepte wordt weergegeven. Er dient minstens 1000 g minerale bodem per diepte-interval verzameld te worden. Indien te weinig materiaal verzameld wordt met het voorziene aantal deelmonsters, moeten meer deelmonsters genomen worden op de eerstvolgende locaties volgens GRTS trekking. Noteer op het opnameformulier indien er in het bodemstaal > 5% (volume%) stenen voorkomen voor de desbetreffende diepte-interval. Enkel bovengrondse levende plantendelen en bodemorganismen met zo weinig mogelijk bodemmateriaal worden ter plaatse uit het bodemmonster verwijderd. Deze worden niet bijgehouden. Venig materiaal, houtskool en stukjes black carbon blijven in het monster. Stenen, antropogeen materiaal, levende wortels of andere plantendelen, rhizomen, verse houtsnippers of compost,...worden in het labo verwijderd. Voor kleiige stalen wordt het sterk aanbevolen om reeds ter plaatse grote bodemaggregaten open te breken.
----	--

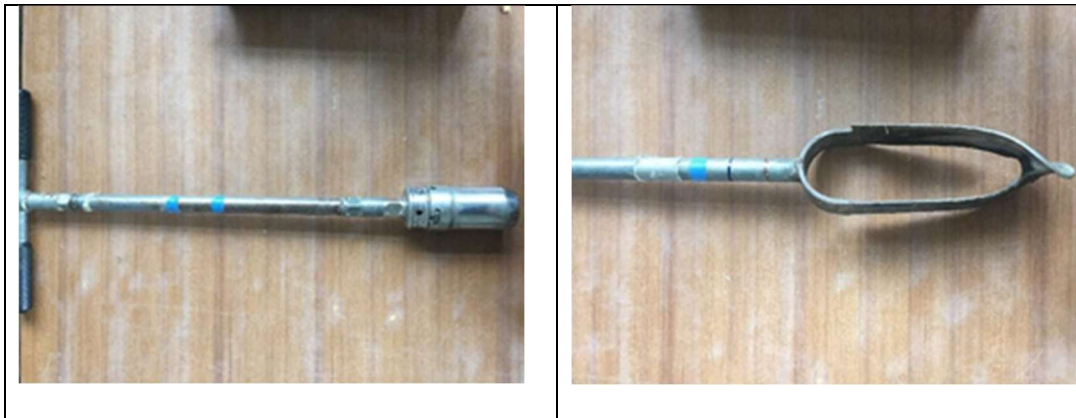
5.5 Staalname ongeroerd monster in minerale bodem of veenbodem

Na de staalname van de geroerde bodemmonsters worden de ongeroerde monsters genomen in het midden van elke vaste diepte die met de boor bemonsterd werd. Er wordt op 4 locaties bemonsterd binnen het proefvlak van 10x10 m². Deze 4 locaties stemmen overeen met de 4 eerste GRTS locaties waar de geroerde bodemmonsters werden genomen.

De ringen voor het nemen van een ongeroerd bodemmonster, worden op de volgende dieptes gestoken:

- 2,5 – 7,5 cm (4 ongeroerde monsters)
- 17,5 – 22,5 cm (4 ongeroerde monsters)
- 42,5 – 47,5 cm (4 ongeroerde monsters)
- 77,5 – 82,5 cm (4 ongeroerde monsters)

5.5.1 Staalname met behulp van Kopecky steekset

10.	Naast de boorschacht van de boring tot 1 m wordt opnieuw geboord, ditmaal met de Kopecky steekset (foto links) en de edelmanboor (foto rechts). Doel is een zo ongeroerd mogelijk bodemonmonster in de metalen ring te krijgen en dat per vaste diepte. 
11.	Voor de ongeroerde bodemonsters in de 0-10 cm bodemlaag kan onmiddellijk gebruik gemaakt worden van de Kopecky steekset. Vooraleer de steekset in de grond wordt geduwd, wordt de oppervlakte vrijgemaakt van organische resten zoals plantenresten (gras, oogstresten of resten groenbedekker), resten van organische bemesting (vb. compost, stalmest,...) en strooisellaag. Er mag nooit op een plant bemonsterd worden.
12.	Steek een metalen ring in de steekhuls van de steekset. Duw de steekset in de bodem en hamer eventueel lichtjes. Laat de steekset niet verder dan 8 cm in de bodem dringen (of laat niet meer dan 2 cm bodem in de headspace van de steekset dringen). Op die manier wordt vermeden dat er verdichting van de bodem optreedt in de steekset en metalen ring.
13.	De steekset wordt 1 toer in wijzerzin omgedraaid en dan voorzichtig omhoog getrokken. Het is hierbij belangrijk om geen verlies aan monster te hebben.
14.	Haal voorzichtig de metalen ring uit de steekhuls en de ringhouder en verwijder het overtollig bodemmateriaal met een aardappelmes of ijzerzaagje. Vang dit materiaal op in het afval Emmertje indien van toepassing.
15.	Verzamel alle ringen per proefvlak en per diepte-interval in het bestemde recipiënt (vb. plastic bakje of zakje). Vermeld de proefvlakcode en diepte-interval op ieder recipiënt.
16.	Voor de overige bodemlagen (10-30, 30-60 en 60-100 cm) dient met behulp van de edelmanboor de boorschacht voorgeboord en met behulp van de Riverside boor (zie foto) of de steekset zonder metalen ring afgevlakt te worden tot op een diepte van ongeveer 6 cm boven het midden van de bemonsterde bodemlaag. Herhaal vervolgens stappen 12 tot en met 15.



Let op

1. Indien bij een boring de Kopecky ring niet volledig gevuld is, wordt de ring leeggemaakt naast het recipiënt en wordt een nieuwe boring uitgevoerd net naast het originele boorgat. Indien dit 2 maal mislukt, wordt binnen het proefvlak op maximaal 2 andere locaties geboord. Dit zijn de eerstvolgende locaties volgens de GRTS trekking. Indien ook dit mislukt én indien er in totaal minder dan 3 Kopecky steekhuizen gevuld konden worden, kan overgestapt worden naar staalname met de edelmanboor (zie verder bij 10'->14'). Deze methode is geschikt voor natte bodems. Het type boor dient steeds vermeld te worden op het opnameformulier, en dit per steek.

5.5.2 Staalname met behulp van edelmanboor en Kopecky ring

10'.

Naast de boorschacht van de boring tot 1 m wordt opnieuw geboord, ditmaal met de edelmanboor. Vooraleer de Edelman boor in de grond wordt geduwd, wordt de oppervlakte vrijgemaakt van organische resten zoals plantenresten (gras, oogstresten of resten groenbedekker), resten van organische bemesting (vb. compost, stalmest,...) en strooisellaag. Er mag nooit op een plant bemonsterd worden.

Duw de Edelmanboor in de grond tot ze volledig gevuld is, terwijl je in wijzerszin draait.



11'.	Trek de boor omhoog eens ze gevuld is. Haal voorzichtig het bodemmateriaal uit het boorgedeelte. Duw de Kopecky ring verticaal in het bodemmateriaal terwijl je de bodem zo weinig mogelijk vervormt. 
12'.	Verwijder het overtollig bodemmateriaal met een aardappelmes of ijzerzaagje. 
13'.	Voor de overige bodemlagen (10-30, 30-60 en 60-100 cm) dient met behulp van de edelmanboor de boorschacht voorgeboord te worden tot op de juiste diepte. Herhaal vervolgens stappen 11' tot en met 12'.

Let op

1. Indien de boring ook niet mogelijk is met de edelmanboor (bvb. bij ondoordringbare laag, stenigheid, los bodemmateriaal), worden er minder monsters genomen. Het aantal monsters en de reden waarom niet bemonsterd kon worden, wordt genoteerd op het formulier. Er wordt maximaal gestreefd om 4 monsters te verzamelen.
2. In een aantal specifieke bodems, zoals natte veenbodems, zeer natte minerale bodems of stenige bodems kan geen ongeroerd monster genomen worden met bovenstaande methodes. Voor deze situaties worden aangepaste protocollen opgesteld, en als bijlage toegevoegd aan het huidige basis staalnameprotocol.

5.6 Opnameformulier en foto's

17.	Vervolledig voor, tijdens en na de staalname het opnameformulier (Bijlage 1). Hier wordt algemene info over het proefvlak en terrein- en bodemonsterkenmerken gedocumenteerd. Neem minimaal hieronder beschreven 6 foto's en vermeld bij de naamgeving van de foto's steeds de proefvlakcode. - 1 overzichtsfoto van het proefvlak zelf, van minimaal enkele meters afstand, met de stokjes zichtbaar zodat duidelijk is waar het proefvlak ligt (zie voorbeeld foto hieronder) - 4 omgevingsfoto's, genomen vanuit het midden van het proefvlak volgens de 4 windrichtingen - 1 detail foto van de aanwezige vegetatie. 
-----	---

5.7 Transport en bewaring van de bodemstalen

18.	De bodemonsters worden op het terrein nadat ze in hun recipiënt zijn gebracht onmiddellijk afgesloten en in de schaduw geplaatst. De bodemonsters worden tijdens de staalnamedag en het transport naar het labo bewaard in koelboxen met koelelementen of in coolfreezers om te vermijden dat de temperatuur in het monster significant zou stijgen t.o.v. de bodemtemperatuur. De monsters worden dezelfde dag opgeslagen in een koelruimte bij $<4^{\circ}\text{C}$. Stalen mogen maximaal 5 dagen in de koelruimte bij $<4^{\circ}\text{C}$ bewaard worden vooraleer ze naar de droogstoof verhuizen.
-----	--

5.8 Registratie en bewaring van resultaten

- Net voor, tijdens en/of na de staalname wordt algemene info over het proefvlak en terrein- en bodemonsterkenmerken genoteerd in het opnameformulier. Een sjabloon van dit opnameformulier bevindt zich in bijlage.
- De bodemonsters worden de dag van staalname of maximaal 2 dagen na staalname afgeleverd in het labo, voorzien van een label met gegevens omtrent staalnamedatum, staalnamelocatie, diepte en projectcode.

- De geroerde bodemonsters worden bewaard bij een temperatuur van <4°C voor een periode van maximaal 5 dagen tot de voorbehandeling (Amery et al. 2025) start en deze stalen in de droogoven geplaatst worden.
- De ongeroerde bodemonsters worden bewaard bij een temperatuur van <5°C voor een periode van maximaal 5 dagen tot de analyse start (Amery et al. 2025).
- Bij aankomst in het labo wordt zo snel mogelijk en in elk geval voor het starten van de voorbehandeling het finale staal-ID aan het monster toegekend. Dit staal-ID zal het monster identificeren tijdens voorbehandeling, analyse en archivering.
- Het staal-ID komt ook terug in de naamgeving van de foto's die op het terrein gemaakt werden. Deze foto's worden samen met de gegevens van het opnameformulier, en de labo-analyses opgeslagen in een databank.
- Bij het archiveren van het monster kan het monster bovendien een archief-ID toegewezen krijgen, dat refereert naar de plaats van het monster in het archief.

6 KWALITEITSZORG

6.1 Praktische aanwijzingen

Het is van essentieel belang dat het gebruikte materiaal en recipiënten zuiver zijn. Men dient steeds nauwkeurig en proper te werken. De boren wordt schoongeveegd na elke staalname.

Om het niet kleven van de etiketten (bvb. bij nat weer of vuile handen) te voorkomen, kunnen de etiketten best vooraf gedrukt worden en op de recipiënten worden gekleefd. Gebruik 'heavy duty' etiketten vermits deze beter kleven en beter tegen vocht en vuiligheid kunnen dan gewone etiketten.

6.2 Onverwachte situaties

Er zijn een aantal situaties waaronder niet kan overgegaan worden tot bemonstering van de plot:

- Indien onverwachts blijkt dat minder dan 50% van de oppervlakte (of 20% in het geval van wegbermen) bemonsterd kan worden.
- Indien het landgebruik anders is dan verwacht op basis van kaartanalyse.
- Indien recent bemesting of compost werd toegediend of indien recent houtkap gebeurde.

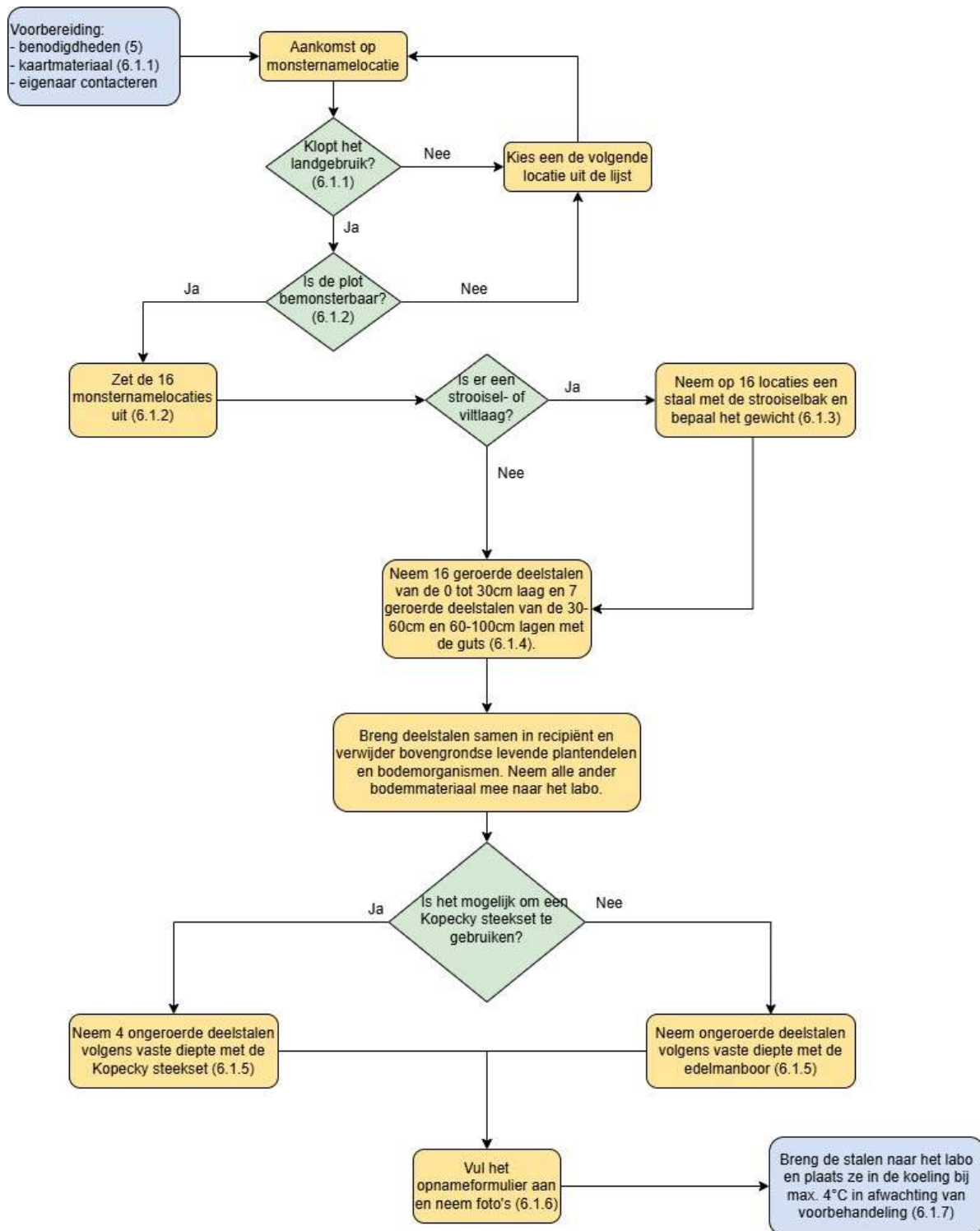
In de eerste twee gevallen moet genoteerd worden waarom het proefvlak niet bemonsterd kon worden, en moet overgegaan worden naar een nieuwe meetlocatie. In het laatste geval wordt de staalname met minstens 4 weken uitgesteld.

7 VEILIGHEID

- Houd je rug recht en je knieën gebogen om letsels te vermijden wanneer je de boren uit de grond haalt.
- Wees voorzichtig bij het ledigen van de boor dat je jezelf niet snijdt aan de snijranden van de boor of aan de snijranden van de spatel/mes.
- Vul de boorgaatjes terug op met het teveel aan bodemmateriaal om te verhinderen dat dieren of mensen zich zouden verwonden. Gebruik hiervoor het materiaal uit het afvalemmertje.
- Wees voorzichtig tijdens onweer in het open veld. Je draagt immers een metalen staaf met je mee wat de bliksem kan aantrekken.

- Stoot je op een ondoordringbare laag of een grote steen, doe niet het onmogelijk om de boor er toch door te krijgen (extreem hard kloppen of de guts forceren). Daarmee zou je het materiaal kunnen beschadigen.
- In het geval je een hamer moet gebruiken op een guts met een slagkop, gebruik steeds een terugslagvrije hamer. Vermijd het gebruik van metalen hamers.
- Houd de guts steeds vast bij aan de synthetische handvaten tijdens het boren. Deze zorgen voor de nodige isolatie in het geval je toch een ondergrondse elektriciteitskabel zou raken.

8 FLOW CHART



9 REFERENTIES

Amery F., Lettens S., D'Hose T., De Vos B., Salomez J., Luts D, Oorts K. (2025).
Bodemkoolstofmonitoringnetwerk Cmon: protocol analyse, versie 2.0. Departement Omgeving, Brussel.

Lettens S., D'Hose T., De Vos B., Amery F., Salomez J., Luts D., Oorts K. (2025).
Bodemkoolstofmonitoringnetwerk Cmon: protocol bodembemonstering, versie 2.0. Departement Omgeving, Brussel.

Onkelinx T. (2014). Introduction to the GRTS package (version 0.1.6-71). <https://rdr.io/rforge/GRTS/>.

10 BIJLAGE 1: OPNAMEFORMULIER CMON-BEMONSTERING VOLGENS VASTE DIEPTE

10.1 Algemene info

Identificatiecode van het proefvlak:

Landgebruik:

- ☐ Bos
- ☐ Grasland buiten landbouw
- ☐ Niet-grasland open natuur
- ☐ Blijvend grasland
- ☐ Akker
- ☐ Ruimtebeslag tuinen
- ☐ Ruimtebeslag bermen
- ☐ Ruimtebeslag parken en recreatiedomeinen
- ☐ Ruimtebeslag overige
- ☐ Afgedekt
- ☐ Water
- ☐ Niet geclassificeerd

Coördinaten centrum: LB72X: LB72Y:

Coördinaten centrum: WGS84 LON: WGS84 LAT:.....

Hoogte centrum (DHM):

Hoofdgemeente:

GRTS RANK:

Datum (dd/mm/jjjj):

Beginuur:

Staalnemers:

Methode X,Y,Z bepaling: ☐ GPS (Handmatige-GPS aflezing)
☐ RTK (RTK-GPS aflezing)

10.2 Bemonsterde GRTS-locaties (kruis aan)

<u>Diepte</u>	<u>Monster geroerd</u>	<u>Monster ongeroerd</u>																																																																																																				
<u>0-10cm</u>	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													
<u>10-30cm</u>	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													
<u>30-60cm</u>	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													
<u>60-100cm</u>	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																													
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																													
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																													
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																													

10.3 Terreinkenmerken (vink aan)

Landgebruik zoals verwacht: ☐ Ja ☐ Nee

Indien nee, duid huidig landgebruik aan en neem een overzichtsfoto:

- | | |
|--|---|
| ☐ Bos | ☐ Ruimtebeslag parken en recreatiedomeinen |
| ☐ Grasland buiten landbouw | ☐ Ruimtebeslag overige |
| ☐ Niet-grasland open natuur | ☐ Ruimtebeslag bermen |
| ☐ Blijvend grasland | ☐ Afgedekt |
| ☐ Akker | ☐ Water |
| ☐ Ruimtebeslag tuinen | ☐ Niet geclassificeerd |

Indien een deel van de plot (<50%) onder ander landgebruik ligt, specificeer het landgebruik en noteer welke overeenstemmende GRTS locaties wegvallen (bv. 1, 4, 6):

- ☐ Bos:
- ☐ Grasland buiten landbouw:
- ☐ Niet-grasland open natuur:
- ☐ Blijvend grasland:
- ☐ Akker:
- ☐ Ruimtebeslag tuinen:
- ☐ Ruimtebeslag bermen:
- ☐ Ruimtebeslag parken en recreatiedomeinen:
- ☐ Ruimtebeslag overige:
- ☐ Afgedekt:
- ☐ Water:
- ☐ Niet geclassificeerd:

Bodembedekking volgens Landgebruiksbestand, niveau 1:

- | | |
|--|---|
| ☐ Ruigte en struweel | ☐ Niet geregistreerde landbouw |
| ☐ Loofbos | ☐ Boomgaard (hoogstam) |
| ☐ Populieren | ☐ Boomgaard (laagstam) |
| ☐ Naaldbos | ☐ Cultuurgrasland permanent |
| ☐ Alluviaal bos | ☐ Gebouw |
| ☐ Halfnatuurlijk grasland | ☐ Overig laag groen |
| ☐ Heide | ☐ Overig hoog groen |
| ☐ Kustduin | ☐ Weg |
| ☐ Moeras | ☐ Spoorweg |
| ☐ Slik en schorre | ☐ Water |
| ☐ Akker | ☐ Overig |

Landgebruik volgens landgebruikskaart:

- | | |
|--|---|
| ☐ Huizen en tuinen | ☐ Groeves |
| ☐ Industrie | ☐ Luchthavens |
| ☐ Commerciële doeleinden | ☐ Bos |
| ☐ Diensten | ☐ Akker |
| ☐ Transportinfrastructuur | ☐ Grasland |
| ☐ Recreatie | ☐ Struikgewas |
| ☐ Landbouwgebouwen en -infrastructuur | ☐ Braakliggend en duinen |
| ☐ Overige bebouwde terreinen | ☐ Water |
| ☐ Overige onbebouwde terreinen | ☐ Moeras |

EUNIS landgebruikstype:

- ☐ X (Habitat complexes)
- ☐ MA2 (Littoral biogenic habitat)
- ☐ MA3 (Littoral coarse sediment)
- ☐ MA4 (Littoral mixed sediment)
- ☐ MA5 (Littoral sand)
- ☐ MA6 (Littoral mud)
- ☐ N1 (Coastal dunes and sandy shores)
- ☐ C1 (Surface standing waters)
- ☐ C2 (Surface running waters)
- ☐ C3 (Littoral zone of inland surface waterbodies)
- ☐ D1 (Raised and blanket bogs)
- ☐ D2 (Valley mires, poor fens and transition mires)
- ☐ D4 (Base-rich fens and calcareous spring mires)
- ☐ D5 (Sedge and reedbeds, normally without free-standing water)
- ☐ R1 (Dry grasslands)
- ☐ R2 (Mesic grasslands)
- ☐ R3 (Seasonally wet and wet grasslands)
- ☐ R5 (Forest fringes and clearings and tall forb stands)
- ☐ R7 (Sparsely wooded grasslands)
- ☐ S3 (Temperate and mediterranean-montane scrub)
- ☐ S4 (Temperate shrub heathland)
- ☐ S9 (Riverine and fen scrubs)
- ☐ V4 (Hedgerows)
- ☐ V5 (Shrub plantations)
- ☐ T1 (Deciduous broadleaved forest)
- ☐ T3 (Coniferous forest)
- ☐ T4 (Lines of trees, small anthropogenic forests, recently felled forest, early-stage forest and coppice)
- ☐ V6 (Tree dominated man-made habitats)
- ☐ U1 (Terrestrial underground caves, cave systems, passages and waterbodies)
- ☐ U3 (Inland cliffs, rock pavements and outcrops)
- ☐ U5 (Miscellaneous inland habitats usually with very sparse or no vegetation)
- ☐ V1 (Arable land and market gardens)
- ☐ V2 (Cultivated areas of gardens and parks)
- ☐ V3 (Artificial grasslands and herb dominated habitats)
- ☐ J1 (Buildings of cities, towns and villages)
- ☐ J2 (Low density buildings)
- ☐ J3 (Extractive industrial sites)
- ☐ J4 (Transport networks and other constructed hard-surfaced areas)
- ☐ J5 (Highly artificial man-made waters and associated structures)
- ☐ J6 (Waste deposits)

Vegetatie (teelt, boomsoort, vegetatie):

Wetland: ☐ Ja ☐ Neen

(Def.: gebieden die ondergelopen of verzadigd zijn van oppervlakte of grondwater met een frequentie en duur die lang genoeg is om een aangepaste vegetatie toe te laten)

Plotbeschrijving (visuele kenmerken van het plot):

.....
.....
.....

(visueel waarneembare zaken, bvb. Slib gestort, afval aanwezig, bijkomende info m.b.t. bodem-verstoring & landbouwactiviteiten, etc.)

In geval van een tuin, specificeer hier welke steken in elk subtype vallen:

- ☐ Gazon:
☐ Moestuin:
☐ Siertuin:

Weeromstandigheden tijdens monsternamen:

- ☐ Zonnig/helder ☐ Gedeeltelijk bewolkt ☐ Bewolkt ☐ Mist
☐ Regen ☐ Smeltende sneeuw ☐ Sneeuw ☐ Buien (wisselvallig)

Voorafgaande weersomstandigheden

- ☐ Geen neerslag in afgelopen maand ☐ Geen neerslag in afgelopen week
☐ Geen neerslag in de afgelopen 24u ☐ Neerslag maar zonder hevige buien afgelopen 24u
☐ Hevige neerslag afgelopen week of regenstorm in afgelopen 24u
☐ Zeer natte periode of smelten van sneeuw

Bodemtoestand:

- ☐ Normaal ☐ Waterverzadigd ☐ Bevroren ☐ Overstroomd ☐ Ondergesneeuwd
☐ Uitgedroogd

Plot is gelegen op een helling: ☐ Ja ☐ Neen

- Type helling:** ☐ Convex ☐ Lineair ☐ Concaaf
Positie op de helling: ☐ Onder ☐ Midden ☐ Boven

10.4 Bodemverstoring/landbouwactiviteiten (vink aan)

Bodemverstoring (kies 1 of meerdere opties; bijkomende info in plotbeschrijving plaatsen)

- ☐ Geen
☐ Betreding (door de mens)
☐ Vergraving (bvb. greppels, ophoging,...)
☐ Bodemverwonding (bv. plagen, bosexploitatie, insporing door berijden,...)
☐ Natuurlijke verstoring (bv. windworp, vossenburcht, ligplaats reeën, woelactiviteit van everzwijnen,...)
☐ Andere (specificeer in Plotbeschrijving)

Aanwezigheid (drainage)grachten binnen de plot: ☐ Ja ☐ Neen

Insporing of vertrappeling door vee: ☐ Ja ☐ Neen

Oogstresten:

- ☐ Geen
- ☐ Oogstresten duidelijk aanwezig aan oppervlak
- ☐ Oogstresten oppervlakkig ingewerkt

Begrazing: ☐ Ja ☐ Neen

Hindernis of omstandigheid waardoor niet geboord kan worden. Specificeer de hindernis en noteer welke overeenstemmende GRTS locaties wegvallen (bv. Boom (levend): 1, 4, 6; Bijkomende info eventueel in plotbeschrijving plaatsen)

- ☐ Mest-/composthoop:
- ☐ Bietenhoop:
- ☐ Voederbak:
- ☐ Drinkplaats:
- ☐ Weidegang:
- ☐ Insporing:
- ☐ Vertrappeling door vee:
- ☐ Verharding/constructie:
- ☐ Boom (levend):
- ☐ Dood hout:
- ☐ Open water:
- ☐ Te nat:
- ☐ Stenen:

10.5 Observaties op de steken

Dikte Ah of Ap (cm) (16x opmeten in de steekguts):

Dikte van de strooisellaag of viltlaag (16x opmeten):

Bijkomende opmerkingen over de monstername (Bvb. opmerkingen van de eigenaar, zaken die misgelopen zijn zoals gebroken boor, batterij gps plat,.. Let op: zaken die visueel waarneembaar zijn bij plotbeschrijving plaatsen)

.....

.....

.....

.....

Noteer in de grijze cellen het aantal steken waar de bijmenging of eigenschap geobserveerd werd!

	0-10cm	10-30cm	30-60cm	60-100cm
Matrixtype*	Y M Y O Y M&O	Y M Y O Y M&O	Y M Y O Y M&O	Y M Y O Y M&O
Gebruikt instrument voor Monster Geroerd	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor Y RVS strooiselkader zijde 25cm	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor Y RVS strooiselkader zijde 25cm	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor Y RVS strooiselkader zijde 25cm	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor Y RVS strooiselkader zijde 25cm
Gebruikt instrument voor Monster Ongeroerd (bij gebruik Edelmanboor specificer steken)	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor & Kopecky ring:..... Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor & Kopecky ring:..... Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor & Kopecky ring:..... Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor	Y Steeguts 30mm Y Steeguts 25mm Y Steeguts 20mm Y Edelman boor & Kopecky ring:..... Y Veenboor Y Zuigerboor Y Kopecky steekset 100cm ³ Y Steekhulzen 192cm ³ Y Riverside boor
Meer dan 5% stenen aanwezig	Y Ja Y Neen	Y Ja Y Neen	Y Ja Y Neen	Y Ja Y Neen

Grind (D<6cm)	/ 16	/ 16	/ 7	/ 7
Schelprestanten	/ 16	/ 16	/ 7	/ 7
Houtskool	/ 16	/ 16	/ 7	/ 7
Veen	/ 16	/ 16	/ 7	/ 7
Roest	/ 16	/ 16	/ 7	/ 7
Watertafel (diepte)	/ 16cm	/ 16cm	/ 7cm	/ 7cm
Antropogeen materiaal**	Y Bod. stenen:/ 16 Y Bod. steenachtig:/ 16 Y Bod. nt-steenachting:/ 16	Y Bod. stenen:/ 16 Y Bod. steenachtig:/ 16 Y Bod. nt-steenachting:/ 16	Y Bod. stenen:/ 7 Y Bod. steenachtig:/ 7 Y Bod. nt-steenachting:/ 7	Y Bod. stenen:/ 7 Y Bod. steenachtig:/ 7 Y Bod. nt-steenachting:/ 7
Compacte laag (doorbaar; zichtbaar in de guts)	/ 16	/ 16	/ 7	/ 7
Obstakel waardoor niet dieper kan geboord worden voor monster geroerd ***	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm Y Watertafel:.....cm Y Onbekend:.....cm Y Andere:.....cm	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm Y Watertafel:.....cm Y Onbekend:.....cm Y Andere:.....cm	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm Y Watertafel:.....cm Y Onbekend:.....cm Y Andere:.....cm	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm Y Watertafel:.....cm Y Onbekend:.....cm Y Andere:.....cm
Obstakel waardoor niet dieper kan geboord worden	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm	Y Wortels:.....cm Y Steen/rots:.....cm Y Ijzeroerlaag:.....cm

voor monster ongeroerd ***	Y Watertafel:.....	cm	Y Watertafel:.....	cm	Y Watertafel:.....	cm	Y Watertafel:.....	cm
	Y Onbekend:.....	cm	Y Onbekend:.....	cm	Y Onbekend:.....	cm	Y Onbekend:.....	cm
	Y Andere:.....		Y Andere:.....		Y Andere:.....		Y Andere:.....	

* **M**: mineraal; **O**: Organisch; **M&O**: mineraal/organisch

****Bod. stenen** (Bodemvreemde stenen): metselwerkpuin, betonpuin, steenslag, baksteen, mijnsteen,...; **Bod. steenachtig** (Bodemvreemd steenachtig materiaal): asfaltpuin, freesasfalt, slakken, as, sintels, glas, tegels, keramiek, kunstleien, cellenbeton, geëxpandeerde klei,...; **Bod. nt-steenachting** (Bodemvreemd niet-steenachtig materiaal): plastic, gips, kalk, roofing, bitumen, rubber, isolatiematerialen, metalen, hout, asbestverdacht materiaal, papier, kurk, textiel,...

*** Noteer de GRTS-locatie waar het obstakel werd aangetroffen en specificeer de diepte