

Monsterneming Grond VOOR Partijkeuringen bouwstoffenbesluit

VKB-Protocol 1001



**Dit protocol, versie 1,
is op 10 december 2004 vastgesteld door
het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer,
ondergebracht bij
Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB)
te Gouda**

sikb/stukken/05.7204


Voorwoord

Voor u ligt één van de protocollen die u kunt gebruiken bij het onderzoek aan grond en bouwstoffen in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Samen met de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 1000, 'Monsterneming voor het procescertificaat partijkeuringen Bouwstoffenbesluit', vormen zij een totaalpakket waarmee diegenen die de monsterneming uitvoeren kunnen worden gecertificeerd. Op basis van deze certificatie kunnen deze instanties dan worden aangewezen door de ministeries van VROM en V&W.

In nauwe samenwerking tussen VROM, VKB en SIKB zijn deze documenten tot stand gekomen. In onze visie zijn dit zeer belangrijke documenten voor een juiste en kwalitatief goede uitvoering van het Bouwstoffenbesluit. Bovendien is gestreefd naar maximale afstemming op de ontwikkelingen rond actief bodembeheer en de Vrijstellingsregeling grondverzet.

Aan het tot stand komen van BRL SIKB 1000 en de bijbehorende oorspronkelijke zeven VKB-protocollen 1018 t/m 1021 en 1023 t/m 1025 is indertijd door een groot aantal betrokkenen hard gewerkt. Ook de vereenvoudiging tot de huidige BRL SIKB 1000 en de drie nieuwe VKB-protocollen 1001, 1002 en 1003 kan alleen worden gerealiseerd door de inzet van velen. Namens het bestuur van de SIKB ben ik hen zeer erkentelijk.

Voorzitter Bestuur SIKB



drs. A. Deelen



Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Hoofdstuk 1 Doel van het protocol	5
Hoofdstuk 2 Principe	6
Hoofdstuk 3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem	7
3.1 Verwijzing naar andere normstellende documenten en de regelgeving.....	7
3.2 Plaats binnen het kwaliteitszorgsysteem	8
Hoofdstuk 4 Verantwoordelijkheden	9
Hoofdstuk 5 Beschrijven van de apparatuur / benodigde hulpmiddelen ..	10
Hoofdstuk 6 Werkwijze	11
6.1 Opstellen monsternemingsplan	11
6.1.1 Vaststelling beoordelingskader	11
6.1.2 Partijdefinitie.....	13
6.1.3 Monsternemingspatroon en greepgrootte.....	15
6.2 Uitvoering monsterneming	16
6.2.1 Partijen in depot	17
6.2.2 Partijen in situ (in vast profiel)	21
6.2.3 Gehele/ gedeeltelijke verplaatsing van de partij	21
6.2.4 Monsterneming onder verhardingslagen en diepe bodemlagen	21
6.2.5 Materiaalstromen	23
6.2.6 Controle maximale korrelgrootte.....	25
6.2.7 Controle grootte monsternemingsgereedschap	26
6.2.8 Gewichten grepen	26
6.2.9 Aantallen grepen per monster en gewichten individuele monsters per partij.....	26
6.2.10 Controle optreden materiaalverlies.....	27
6.2.11 Schoonmaken apparatuur	27
6.2.12 Voorkómen van contaminatie	27
6.2.13 Verpakkingsmateriaal	27
6.2.14 Identificatie.....	28
6.2.15 Opslagcondities en monsteroverdracht	28
Hoofdstuk 7 Vastlegging van gegevens.....	29
Bijlagen	30
Bijlage 1 Bepalen maximale korrelgrootte D95	30
Bijlage 2 Bepalen minimale greep- en mengmonstergrootte.....	33
Bijlage 3 Gestratificeerd aselechte bemonstering met behulp van toevalsgetallen	35
Bijlage 4 Voorbeeld monsternemingsplan grond.....	41
Bijlage 5 Voorbeeld monsternemingsformulier voor grond.....	43



Eigendomsrecht

Dit protocol is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Postbus 420, 2800 AK Gouda. Dit protocol wordt inhoudelijk beheerd door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, ondergebracht bij de SIKB te Gouda. De actuele versie van dit protocol op internet is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Bodembeheer goedgekeurde en vastgestelde teksten opdat er rechten aan ontleend kunnen worden.

Vrijwaring

SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij opdrachtnemers of derden ontstaat door het toepassen van dit protocol en het gebruik van deze certificatieregeling.

© 2004 Copyright SIKB

Bestelwijze

Dit Protocol is, evenals de beoordelingsrichtlijn waar dit bij hoort, in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van de SIKB: www.sikb.nl. Een ingebonden versie van dit protocol kunt u bestellen tegen kosten, op te vragen bij de SIKB, Postbus 420, 2800 AK Gouda, e-mail: info@sikb.nl, fax: 0182-540676.

Updateservice

Vastgestelde mutaties in dit protocol door het CCvD Bodembeheer kunt u verkrijgen bij de SIKB, aanmelden via www.sikb.nl. Bij de SIKB kunt u ook terecht voor het verzoek tot toezending per post van de reguliere nieuwsbrief info@sikb.nl.

Helpdesk / gebruiksaanwijzing

Voor vragen over de inhoud en toepassing kunt u terecht bij uw certificatie-instelling of de SIKB. Voor geschillen zie de klachten- en geschillenregeling in de relevante beoordelingsrichtlijn.



Hoofdstuk 1 Doel van het protocol

Dit protocol beschrijft de monsterneming van grond ten behoeve van partijkeuringen in het kader van het Bouwstoffenbesluit en de Vrijstellingsregeling grondverzet. De monsterneming is erop gericht om representatieve monsters te nemen van een partij grond.



Hoofdstuk 2 Principe

In het veld worden van een gedefinieerde partij grond monsters genomen op basis van een monsternemingsplan. Het monsternemingsplan wordt onder verantwoordelijkheid van de projectleider opgesteld op basis van de doelstelling van de monsterneming en de gegevens over de partij. De motivatie van de gemaakte keuzes wordt in het monsternemingsplan beschreven. Het opstellen van het monsternemingsplan is beschreven in paragraaf 6.1.

De uitvoering van de monsterneming in het veld is beschreven in paragraaf 6.2.

In het veld wordt / worden:

- geverifieerd of het juiste monsternemingsplan is gekozen;
- monsters genomen volgens het (zodanig aangepaste) monsternemingsplan;
- de relevante gegevens op het monsternemingsformulier gerapporteerd.

De voor het werken met dit protocol relevante definities zijn opgenomen in paragraaf 1.4 van BRL SIKB 1000.



Hoofdstuk 3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem

3.1 Verwijzing naar andere normstellende documenten en de regelgeving

De toepasser van dit protocol (organisatie) dient te beschikken over een functionerend en gedocumenteerd kwaliteitssysteem dat is opgezet volgens, en aantoonbaar voldoet aan, de eisen vermeld in BRL SIKB 1000. De organisatie dient dit aantoonbaar te maken door het overleggen van een geldig certificaat dat op basis van BRL SIKB 1000 is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerde certificatie-instelling. De scope van dit protocol dient bij toepassing op het relevante BRL-certificaat te zijn vermeld.

De onderstaande VKB-protocollen zijn van toepassing:

- VKB-protocol 1002, 'Monsterneming niet-vormgegeven bouwstoffen voor het procescertificaat partijkeuringen Bouwstoffenbesluit'
- VKB-protocol 1003, 'Monsterneming vormgegeven bouwstoffen voor het procescertificaat partijkeuringen Bouwstoffenbesluit'
- VKB-protocol 2001, 'Uitvoering van handboringen, plaatsing peilbuizen en monsterneming grond'

Indien het te bemonsteren materiaal voldoet aan de definitie van grond zoals deze in het kader van het Bouwstoffenbesluit (conform de definitie in artikel 1e van dat Besluit) en de Vrijstellingsregeling grondverzet wordt gehanteerd¹, wordt deze bemonsterd conform VKB-protocol 1001. Indicatief wordt in dit protocol aangehouden dat grond maximaal 10 % bodemvreemde bestanddelen, als puin, bevat.

Daarnaast zijn van toepassing:

- Accreditatieprogramma AP04 voor voorbereiding van monsters en laboratoriumonderzoek in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Bij monsterneming volgens dit protocol is AP04-M niet van toepassing, wel is dit als basis voor het onderhavige protocol gehanteerd. Omdat beide documenten vergelijkbare methoden beschrijven is er uit oogpunt van vereenvoudiging voor gekozen om deze samen te voegen in één serie (de VKB-protocollen 1001-1003). Voor de bedrijven die in het kader van het Bouwstoffenbesluit zijn geaccrediteerd betekent dit dat zij eveneens gebruik kunnen maken van deze serie protocollen.
- NEN 5740; Verkennend bodemonderzoek (onderzoeksstrategieën B10 t/m B14 voor de in situ keuring van schone- en categorie 1 en 2 grond in bodems).

De certificatieregeling waartoe dit protocol behoort, sluit aan op wat vermeld staat in het Bouwstoffenbesluit over het uitvoeren van partijkeuringen op grond en bouwstoffen. Zie voor de consequenties hiervan paragraaf 1.3 in de beoordelingsrichtlijn waartoe dit protocol behoort, BRL SIKB 1000.

¹ In de Wet Bodembescherming, het Bouwstoffenbesluit en andere milieuwetgeving worden nog verschillende definities van grond gehanteerd. Op initiatief van het Ministerie van VROM wordt aan een uniforme definitie van grond gewerkt. Zodra deze wettelijk is vastgesteld, wordt deze in BRL SIKB 1000 en de VKB-protocollen 1001-1003 overgenomen.



3.2 Plaats binnen het kwaliteitssysteem

Verwijzing naar ISO-9001:2000 kwaliteitssysteem of gelijkwaardig. In te vullen door de individuele adviesbureaus. De kwaliteitscontrole van het onderhavige protocol is vastgelegd in BRL SIKB 1000, 'Monsterneming voor partijkeuringen Bouwstoffenbesluit'.



Hoofdstuk 4 Verantwoordelijkheden

De eindverantwoordelijkheid voor de kwaliteit van de monsterneming ligt bij de projectleider.

Het nemen van de grepen geschiedt door een erkende monsternemer vastgelegd in het ISO-kwaliteitssysteem en werkend volgens de vereisten vastgelegd in de Beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 1000, 'Monsterneming conform het procescertificaat voor partijkeuringen Bouwstoffenbesluit'.

In het kader van opleiding kunnen de werkzaamheden ook door andere monsternemers worden uitgevoerd onder toezicht van een erkende monsternemer.



Hoofdstuk 5 Beschrijven van de apparatuur / benodigde hulpmiddelen

De benodigde apparatuur betreft:

- meetlint (orde grootte 50 m);
- piketten;
- steekguts of edelmanboor met een diameter die tenminste voldoet aan de eisen van de minimale greepgrootte, standaard situatie: ca 5 cm;
- zeef (met doorlaatgrootte 16 mm, zonodig uitgebreid met andere zeefmaten);
- weegschaal met een meetbereik van ten minste 10 kg, de nauwkeurigheid is ten minste 0,2 kg. Eventueel strengere nauwkeurigheidseisen kunnen volgen uit bijlage 1;
- teller;
- fototoestel en film;
- bats of schop, schep, monsterschep;
- clinometer (niet voorgeschreven).

In bijzondere omstandigheden:

- laadschop of hydraulische kraan;
- tijdswaarneming (klok).



Hoofdstuk 6 Werkwijze

De monsterneming geschiedt op basis van een monsternemingsplan dat vooraf onder verantwoordelijkheid van de projectleider wordt opgesteld op basis van de beschikbare gegevens over de partij. Indien de monsternemingssituatie of omstandigheden onvoldoende duidelijk zijn wordt geadviseerd om voorafgaand aan het opstellen van het monsternemingsplan de locatie te bezoeken. In het veld wordt door de monsterner gecontroleerd of het monsternemingsplan voldoet, worden de monsters conform het plan genomen en wordt verslag gedaan van de verrichtingen en waarnemingen in een monsternemingsformulier.

6.1 Opstellen monsternemingsplan

In de navolgende paragrafen is aangegeven welke informatie het monsternemingsplan moet bevatten. Een voorbeeld van een monsternemingsplan is opgenomen in bijlage 4. Onderdelen zijn:

1. Vaststelling van het beoordelingskader;
2. Partijdefinitie;
3. Monsternemingspatroon en greepgrootte.

6.1.1 Vaststelling beoordelingskader

De vaststelling van het beoordelingskader is nodig omdat dit bepaalt wat de wettelijke vereisten en de meest aangewezen onderzoeksmethoden zijn. De monsterneming kan ook in een ander kader dan het Bouwstoffenbesluit plaatsvinden, zoals in het kader van actief bodembeheer en de Vrijstellingsregeling grondverzet.

Bouwstoffenbesluit: Handhavingsprotocol en Gebruikersprotocol

De belangrijkste verschillen tussen de onderdelen "handhavingsprotocol" en "gebruikersprotocol" zijn de wettelijk voorgeschreven maximale partijgrootte en het minimum aantal grepen. Voor de toetsing van schone grond is het handhavingsprotocol gelijk aan het gebruikersprotocol en is de maximale partijgrootte vastgesteld op 2000 ton. Om een éénduidige wijze van monsterneming te verkrijgen wordt behoudens de grootschalige partijen en de uitzonderingssituaties (zie tabel 1) een partijgrootte van maximaal 2000 ton en een monsternemingsraster van 2 maal 50 grepen gehanteerd voor zowel schone grond als verontreinigde grond, zodat een uniforme werkwijze ontstaat en eenmaal bemonsterde partijen niet opnieuw hoeven te worden gekeurd².

² Bijlage F van de Uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit, zoals gepubliceerd in de Staatscourant van 30 januari 1998, is per 31 oktober 2004 gewijzigd. Deze wijziging betekent onder meer dat het wettelijk is toegestaan om bij de keuring van schone grond een maximale partijgrootte van 50.000 ton aan te houden, die wordt gekeurd op basis van een steekproef van minimaal 5 deelpartijen van 2.000 ton (Staatscourant 2004, nr. 209, 19-10-2004). Tevens was het al wettelijk toegestaan om bij de keuring van (verontreinigde) grond voor het aantal grepen waaruit een monster wordt samengesteld minimaal 6 aan te houden. Onder het certificaat van BRL SIKB 1000 wordt het gebruik van deze laatste methode met 6 grepen, behoudens de in paragraaf 6.2 beschreven uitzonderingssituaties, nadrukkelijk ontraden. Uit onderzoek blijkt dat hiermee de kans op onjuiste uitkomsten sterk toeneemt. Indien opdrachtgevers voorschrijven om een partijkeuring toch volgens de hierboven beschreven methode uit te voeren zijn de certificaathouders onder de BRL SIKB 1000 verplicht schriftelijk op bovenstaand vergroot risico te wijzen, door het opnemen van de volgende passage in het onderzoeksverslag: "Bij dit onderzoek is uitgegaan van een ander aantal grepen per monster c.q. andere partijgrootte dan wat VKB-protocol 1001 voorschrijft. Dit geeft een sterk verhoogde



De in dit protocol omschreven mogelijkheden zijn tabel 1 omschreven.

Tabel 1 Doelstelling en kenmerken van monsterneming

Doelstelling	Kenmerken
Keuring grond in depot/in situ (ten behoeve van bewijsmiddel schone grond, categorie 1/2 grond of ernstig verontreinigde grond)	(deel)partij: maximaal 2000 ton monsters: 2 grepen: 50 per monster Depot: vooronderzoek wordt aanbevolen (niet voorgeschreven) In situ: vooronderzoek voorgeschreven Combinatie met verkennend onderzoek is mogelijk conform NEN 5740 (strategie B10, B11, of B12). In deze combinatie is vooronderzoek NVN 5725 voorgeschreven.
Keuring grootschalige partijen grond in depot/in situ (ten behoeve van indeling categorie 1/2 of ernstig verontreinigde grond)	(deel)partij: maximaal 10.000 ton monsters: 2 grepen: 50 per monster voorwaarden: het betreft een aaneengesloten gronddepot op één locatie; Beperkt vooronderzoek voorgeschreven ³ : - herkomst partij? (naw-gegevens locatie +xyz-coördinaten) - afkomstig verdachte locatie? (controle landelijk LDB-bestand of gemeentelijk bodeminformatiesysteem) - indicatie bodemkwaliteit? (bodemkwaliteitskaart of bodemonderzoek) Als alternatieve methode is het ook toegestaan partijen te keuren conform de methode beschreven voor schone grond tot 50.000 ton. Combinatie met verkennend onderzoek is mogelijk conform NEN 5740 (strategie B11 Toets-S-Gr of B13 Keu-I-Gr). Vooronderzoek conform NVN 5725 is voorgeschreven.
Keuring grootschalige partijen grond in depot/in situ ten behoeve van bewijsmiddel schone grond of categorie 1 en 2 grond	partij: maximaal 50.000 ton monsterneming: steekproef, gestratificeerd aselect patroon, minimaal 5 deelpartijen van 2000 ton; monsters: 10 (2 x 5) grepen: 50 per monster voorwaarde: het betreft een aaneengesloten partij, die niet is opgebouwd uit samengevoegde deelpartijen Beperkt vooronderzoek voorgeschreven ⁴ : (zie laatste vak)
Keuring grond op diepte groter dan 5 m-mv en/of grond onder duurzaam aaneengesloten verhardingslagen (ten behoeve van indeling categorie 1/2 of ernstig verontreinigde grond)	(deel)partij: maximaal 2000 ton monsters: 2 grepen: minimaal 6 per monster ⁵ patroon: gestratificeerd aselect vooronderzoek voorgeschreven (zie laatste vak)



kans op onjuiste onderzoeksuitkomsten.”

³ Dit vooronderzoek is geen verplichting voortkomend uit Bijlage F van de Uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit, maar is aanvullende eis van deze BRL. De keuring van partijen tot 10.000 ton is niet toegestaan voor grond afkomstig van historisch verdachte- of ernstig verontreinigde locaties, wat in het vooronderzoek moet worden aangetoond. Historisch verdachte locaties zijn de locaties die voorkomen in het HBB/LDB-bestand (Historisch bodembestand landsdekkend beeld). Hiermee wordt tegen gegaan, dat ernstig verontreinigde grond in grootschalige partijen wordt verdund en als categorie 1 of 2 grond wordt hergebruikt.

⁴ Dit vooronderzoek is geen verplichting voortkomend uit het Wijzigingsbesluit Uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit d.d. 31-10-2004, maar is aanvullende eis van deze BRL. (zie noot 3).

⁵ Indien eveneens analyse plaatsvindt op vluchtige verbindingen, dient bemonstering met behulp van steekbussen

Grootschalige keuring grond op diepte groter dan 5 m-mv en/of grond onder duurzaam aaneengesloten verhardingslagen (ten behoeve van indeling categorie 1/2 of ernstig verontreinigde grond	(deel)partij: maximaal 10.000 ton monsters: 2 grepen: minimaal 6 per monster patroon: gestratificeerd aselelect vooronderzoek voorgeschreven: - herkomst partij? (naw-gegevens locatie +xyz-coördinaten) - afkomstig verdachte locatie? (controle landelijk LDB-bestand of gemeentelijk bodeminformatiesysteem) - indicatie bodemkwaliteit? (bodemkwaliteitskaart of bodemonderzoek)
--	--

In het monsternemingsplan moet worden vastgesteld of het gaat om:

- Statische partijen in depot;
- Statische partijen *in situ* (in vast profiel);
- Materiaalstromen.

Bij keuring van een in-situ partij is het ontgravingsplan noodzakelijk om de relatie tussen de af te voeren partij en de partijkeuring te kunnen leggen. Voorafgaand aan de keuring is een vooronderzoek nodig om vast te stellen of er in de bodem afwijkende lagen optreden. Omdat dit in het veld kan gebeuren (voorafgaand aan de monsterneming) is dit verder beschreven in paragraaf 6.2.2.

Verder dient te worden vastgesteld:

- of gehele/gedeeltelijke partijverplaatsing noodzakelijk is;
- het vereiste aantal grepen in relatie tot het doel (zie tabel 1);
- het monsternemingspatroon (2x50: systematisch of in uitzonderingssituaties 2x6: gestratificeerd aselelect, zie hiervoor paragraaf 6.1.3). Met nadruk wordt vermeld dat de in de NEN 5740 beschreven mogelijkheid van 2 x 6 grepen (bemonsteringsstrategieën B12 en B13) bij het werken conform dit protocol, behoudens de expliciet opgenomen uitzonderingssituaties, niet gehanteerd kunnen worden

In overleg met de opdrachtgever wordt vastgesteld welke werkwijze wordt gekozen. Dit wordt aangegeven in het monsternemingsplan. In het monsternemingsplan dienen de vooraf beschikbare gegevens over de partij te worden bijgesloten, of er dient door middel van een literatuurverwijzing naar het rapport te worden verwezen.

6.1.2 Partijdefinitie

Een partij grond bestaat in de meeste kleinschalige situaties uit ten hoogste 2000 ton⁶ of in grootschalige werken uit ten hoogste 10.000 ton of 50.000 ton (zie tabel 1 in paragraaf 6.1.1).

Indien de maximale hoeveelheid 2000 ton is en de te bemonsteren partij is groter, dan wordt deze in partijen van ten hoogste 2000 ton onderverdeeld. Een partij van 2100 ton wordt dus opgesplitst in twee partijen.

plaats te vinden. De 2 x 6 grepen worden afzonderlijk verpakt aan het laboratorium aangeboden en afzonderlijk geanalyseerd. Voor de toetsing van de partij worden de 12 analyseresultaten gemiddeld. De monsterneming met behulp van mengmonsters van 2 x 50 grepen is niet geschikt voor onderzoek op vluchtige verbindingen. Indien toch een indicatie op de aanwezigheid hiervan gewenst is, is deze wijze van bemonstering als aanvulling op de andere methoden in tabel 1 te gebruiken.

⁶ Voor kleine partijen (minder dan 100 ton) wordt ontraden om dit protocol te gebruiken. Het is efficiënter kleine partijen naar erkende grondbanken/verwerkers af te voeren, waar de grond in grotere hoeveelheden (2000 ton) kan worden gekeurd. 2000 ton komt voor de grondsoorten zand en klei ongeveer overeen met 1250 m³ of een vak van circa 50 x 50 m² met een dikte van een halve meter. Voor veenbodems of los gestorte grond zijn deze volumes groter.



Hetzelfde geldt voor de grootschalige partijen categorie 1 en 2 grond, waarvoor volgens tabel 1 in paragraaf 6.1.1 een maximum van 10.000 ton is toegestaan. Indien in die situatie wordt vastgesteld, dat de hoeveelheid groter is dan 10.000 ton, wordt deze opgesplitst in twee of meerdere partijen van ten hoogste 10.000 ton. Hetzelfde geldt voor de grootschalige partijen schone grond van maximaal 50.000 ton.

Grootschalige partijen kunnen niet zijn opgebouwd uit deelpartijen van verschillende locaties, maar zijn afkomstig van één locatie. In blijkt dat een partij afkomstig is van meerdere locaties wordt deze partij in hoeveelheden van maximaal 2000 ton bemonsterd.

In het vooronderzoek wordt de herkomst van de partij vastgelegd middels de adresgegevens van de locatie, de ligging (xy-coördinaten) en de laagdiepte (z-coördinaten) van de partij. Gecontroleerd wordt of de partij niet afkomstig is van een verdachte- of ernstig verontreinigde locatie. Dit kan middels raadpleging van het landelijke LDB-bestand (Landsdekkend beeld) of indien beschikbaar het gemeentelijk bodem informatiesysteem. In het vooronderzoek wordt eveneens nagegaan wat de vermoedelijke kwaliteit van de partij is op basis van de gemeentelijke of provinciale bodemkwaliteitskaart of op basis van verricht bodemonderzoek.

Voor de opsplitsing in deelpartijen is de schatting van het gewicht in het veld door de gekwalificeerde monsternemer maatgevend. Met betrekking tot de vereiste nauwkeurigheid wordt een fout in deze schatting tot maximaal 25% geaccepteerd. Deze foutmarge mag echter niet op voorhand worden gebruikt om de maximale partijgrootte te verruimen.

Indien nauwkeurige partijgegevens op basis van bijvoorbeeld een geijkte weegbrug beschikbaar zijn, worden deze gebruikt. De bepaling van het gewicht van de partijen geschiedt op basis van (in afnemende voorkeursvolgorde):

1. meting of weging van de partijen;
2. veldwaarnemingen;
3. gegevens van de leverancier, eigenaar of derden.

Indien de laatstgenoemde gegevens niet in overeenstemming zijn met de veldwaarnemingen, zijn de veldwaarnemingen maatgevend (rekening houdend met mogelijke verschillen in nauwkeurigheid van de verschillende meetmethoden).

Eén partij kan ook bestaan uit meerdere nabij elkaar gelegen depots, die hetzelfde soort materiaal bevatten tot een maximale hoeveelheid van 2000 ton.

De partij-indeling dient eenduidig in het monsternemingsplan te worden vastgelegd. Aangegeven wordt hoe eventueel te onderscheiden deelpartijen zijn te herkennen en hoe deze in het veld dienen te worden vastgelegd. Hierbij worden kaarten en/of foto's met de indeling van de partijen (boven- en zijaanzicht) gebruikt.

Voorafgaand aan de monsterneming wordt een veldinspectie van de partij verricht om de partij-indeling te verifiëren en eventuele afwijkingen van het plan - na overleg tussen projectleider en monsternemer - eenduidig vast te leggen (zie 6.2.1.). Ook wordt vooraf nagegaan wat de toegankelijkheid van de partij is, zodat kan worden beoordeeld of er een duurzaam aaneengesloten verhardingslaag aanwezig is of dat gehele of gedeeltelijke verplaatsing van de partij noodzakelijk is.

Criteria voor de beoordeling van de toegankelijkheid zijn:

- veiligheid van de monsternemer en de omgeving (op basis van vooral de stabiliteit van het materiaal);



- overige criteria zoals kosten van monsterneming door boringen versus de kosten van verplaatsing van de partij en bemonstering tijdens de verplaatsing. Deze criteria dienen op basis van een inschatting en gegevens van de opdrachtgever per geval te worden beoordeeld en in het monsternemingsplan of monsternemingsformulier te worden gemotiveerd.

Indelen in deelpartijen conform Wijziging Uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit voor bemonstering van grootschalige partijen schone grond tot 50.000 ton

Keuring van partijen schone grond in hoeveelheden tot 50.000 ton is conform dit wijzigingsbesluit mogelijk voor grootschalige partijen, die niet zijn opgebouwd uit samengevoegde deelpartijen.

Indien op basis van voorkennis of visueel waarnemingen afwijkende delen in de partij worden waargenomen, dienen deze afzonderlijk te worden onderzocht. De voorkennis wordt verzameld in een beperkt vooronderzoek waarbij wordt gecontroleerd of de partij niet afkomstig is van een verdachte-/ernstig verontreinigde locatie (LDB-bestand, gemeentelijk bodem informatiesysteem en/of gemeentelijke/ provinciale bodemkwaliteitskaart).

De steekproef bestaat uit te bemonsteren deelpartijen met maximale hoeveelheden van 2000 ton grond, waarvan minimaal 5 deelpartijen (10 deelpartijen is ook toegestaan) per partij moeten worden onderzocht.

De indeling in deelpartijen gebeurt op basis van een systematisch raster, waarin de partij wordt onderverdeeld in eenheden van maximaal 2000 ton. Indien een bijvoorbeeld een partij 50.000 ton grond is, betekent dit 25 deelpartijen van 2000 ton. De keuze van te bemonsteren deelpartijen vindt aselekt plaats (zie bijlage 3). De buiten de selectie vallende partijen hoeven niet te worden bemonsterd. Elke deelpartij wordt bemonsterd met behulp van 2 x 50 grepen.

De keuring en toetsing vinden plaats per partij conform de toetsingmethode die beschreven is in het Wijzigingsbesluit Uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit van 31-10-2004 (Staatscourant 2004, nr. 209, 19-10-2004).

Herkennen van de partij en deelpartijen bij bemonstering van de transportband.

Bij verplaatsing van de partij over een transportband bepalen de tijd en de snelheid van de band waar de grens ligt tussen partijen en deelpartijen en ook op welke momenten een greep moet worden genomen. De methode van bepalen en vaststellen van de snelheid van de band is niet in dit protocol uitgewerkt, zodat er extra aandacht voor nodig is in het monsternemingsplan en de projectleider er rekening mee moet houden dat deze extra ondersteuning moet bieden aan de monsternemer tijdens de monsterneming. Gegevens over de bandsnelheid moeten hetzij van de eigenaar komen, dan wel in het veld op basis van meting van de omvang van begin- en einddepot of op gelijkwaardige wijze te worden bepaald.

6.1.3 Monsternemingspatroon en greepgrootte

Als monsternemingspatroon voor grond wordt een systematisch raster gehanteerd van 2 x 50 grepen. In paragraaf 6.2 is de wijze van opstellen van dit raster uitgewerkt. Indien naast de milieutechnische kwaliteit tevens de civieltechnische kwaliteit wordt bepaald (zie onder meer SIKB-protocol 9335-9), dient op soortgelijke wijze een extra grondmonster op basis 1 x 50 grepen te worden genomen.



Alleen als in uitzonderingssituaties (zie par. 6.2.5) een partij met behulp van een klein aantal grepen (2x6) wordt bemonsterd, wordt een gestratificeerd aselekt patroon gehanteerd. Ook de grepen worden in dit geval gestratificeerd aselekt aan de monsters toegewezen. In bijlage 3 is omschreven hoe een gestratificeerd aselekt monsternemingspatroon wordt opgesteld en hoe gestratificeerd aselekt de grepen aan de monsters worden toegewezen.

De gehanteerde apparatuur moet een zodanige bekgrootte hebben dat ook het meest grove materiaal goed in het monsternemingsapparaat past. Hieraan wordt voldaan als de opening ten minste gelijk is aan 3 maal de maximale korrelgrootte. Voor de standaardsituatie is dit ca 5 cm.

Voor de standaardsituaties bij grond wordt er van uitgegaan dat de maximale korrelgrootte kleiner is dan 16 mm. De minimale mengmonstergrootte bestaat in alle situaties uit 9 kg. Dit is gebaseerd op 50 x een greep van 0,18 kg - zie bijlage 2 voor een toelichting. Indien 6 grepen worden genomen dient elke greep minimaal 1,5 kg te zijn.

Bij twijfel of de standaard situatie van toepassing is, dient in het veld een zeefproef te worden verricht. Indien bekend is dat de partij voorafgaand aan de toepassing in een werk zal worden gezeefd, dan mogen delen groter dan de betreffende zeef handmatig uit de monsters worden verwijderd. Indien dit niet het geval is en uit de veldmeting blijkt dat de maximale korrelgrootte groter is dan 16 mm, dan dient de vereiste minimale greep- en mengmonstergrootte in het monsternemingsplan te worden herzien conform bijlage 1 en 2, of dient in het monsternemingsplan en monsternemingsformulier te worden vermeld, dat de betreffende partijkeuring alleen betrekking heeft op een bepaalde fractie van de partij. Dit kan niet zonder de uitdrukkelijke toestemming van de projectleider, aangezien het de uitkomst van de keuring kan beïnvloeden.

Een kleiner monsternemingsapparaat mag worden gehanteerd indien is aangetoond, bijvoorbeeld door middel van de bovengenoemde zeefproef, dat minimaal 95% van de korrels drie maal in de bek past.

In bijlage 1 staat aangegeven hoe de maximale korrelgrootte kan worden geschat of bepaald.

In bijlage 2 staat aangegeven hoe hiermee de minimale monstergrootte en greepgrootte kunnen worden bepaald. In dit protocol zijn de monstergrootte en greepgrootte voor standaardsituatie gebruikt. Bij het vaststellen van de minimale greepgrootte moet er rekening mee worden gehouden dat tenminste het vereiste monstergewicht verkregen wordt, en vice versa. Het minimale monstergewicht is voor grond tenminste 9 kg.

6.2 Uitvoering monsterneming

De monsterneming bestaat uit drie onderdelen:

1. Vaststellen of het monsternemingsplan van toepassing is voor de te bemonsteren partij (verificatie).
2. Nemen van de grepen en monsters conform het plan.
3. Rapportage van de werkzaamheden en waarnemingen in het monsternemingsformulier.



In paragraaf 6.2.1 is de algemene werkwijze beschreven voor deze stappen aan de hand van monsterneming van partijen in depot. Een aantal typen monsterneming kent afwijkende regels dan depotbemonstering. Deze zijn in de betreffende paragraaf aangegeven. Alle handelingen die verricht zijn dienen beknopt te worden gerapporteerd.

De onderstaande onderwerpen zijn separaat beschreven in de volgende paragrafen:

1. Monsterneming van partijen in depot;
2. Partijen *in situ* (in vast profiel);
3. Gehele en gedeeltelijke verplaatsing van de partij;
4. Beperkte monsternemingsinspanning onder verhardingslagen en diepe bodemlagen;
5. Materiaalstromen;
6. Controle maximale korrelgrootte;
7. Controle grootte monsternemingsgereedschap;
8. Gewichten grepen;
9. Aantallen grepen per monster en gewichten monsters per partij;
10. Controle optreden materiaalverlies;
11. Schoonmaken apparatuur;
12. Voorkómen van contaminatie;
13. Verpakkingsmateriaal;
14. Identificatie;
15. Opslagcondities.

6.2.1 Partijen in depot

De monsternemingslocatie wordt aan de hand van het monsternemingsplan door de monsterner gecontroleerd. De ligging van de partij wordt ingemeten ten opzichte van vaste herkenningspunten als gebouwen, terreinafscheidingen etc. De gegevens worden op een situatieschets op schaal vastgelegd. De situatieschets wordt tevens voorzien van een noordpijl.

Indien de monsterner exact kaartmateriaal ter beschikking heeft gekregen, dan bestaan deze werkzaamheden alleen uit een vergelijking van de werkelijkheid met de aangeleverde gegevens. Als alleen een globale aanduiding is meegegeven, dan dient de monsterner zelf een heldere situatieschets te maken. Het verdient aanbeveling om altijd foto's te maken bij de monsterneming om vast te leggen hoe de bemonsterde partij er uitziet. Uitgangspunt is dat het voor derden (zoals degene die de partij gaat afvoeren) duidelijk moet zijn wat wel en wat niet bij de gekeurde partij hoort.

Algemene situatie van de partij

De monsterner verifieert de hoeveelheid aanwezige grond op basis van een ruimtelijke schatting. Met betrekking tot de vereiste nauwkeurigheid is een fout van maximaal 25% toelaatbaar. Indien de geschatte omvang groter is dan het opgegeven maximum van 2000 ton of 10.000 ton dan is een indeling in deelpartijen nodig. Ten overvloede: de foutmarge mag niet op voorhand bij de maximale partijgrootte worden opgeteld om de hoeveelheid te vergroten die in één keer mag worden gekeurd.

Indien de omvang van de partij is het veld geschat dient te worden, vindt dit plaats door de partij op te delen in eenvoudig meetbare blokken, in te meten met een meetlint en de volumes van de blokken bij elkaar op te tellen en het volume om te rekenen naar het gewicht met behulp van de dichtheid van het materiaal. De resultaten van de



opmeting en de berekeningen moeten worden gerapporteerd bij het monsternemingsformulier,

De monsternemer controleert of de betreffende partij geheel toegankelijk is. Zo niet, dan dient in overleg met de projectleider een nieuw monsternemingsplan te worden opgesteld, bijvoorbeeld waarbij de partij geheel of gedeeltelijk wordt verplaatst, zodat alsnog een juiste monsterneming mogelijk is.

De monsternemer controleert of de partij mogelijk verontreinigingen bevat op basis van zintuiglijke waarneming. Eventuele bijzonderheden die tot een probleem voor de toetsing zouden kunnen leiden, zoals olievlekken, kabeldraad, puin, asfalt, enzovoorts dienen direct te worden doorgegeven aan de projectleider. Op basis hiervan kan worden gekozen een afwijkend deel buiten de te onderzoeken partij te laten of te keuren in een andere partij. In de rapportage dienen zintuiglijke afwijkingen en zeker de buiten de partij gelaten delen duidelijk op tekening te zijn aangegeven.

Indeling in (deel)partijen

De monsternemer controleert of de indeling van deelpartijen, die in het monsternemingsplan is aangegeven bruikbaar is in het veld en werkt deze zo nodig verder uit.

De partijen bestaan uit maximaal 2.000 ton materiaal, (circa 1250 m³) of maximaal 10.000 ton (zie tabel 1 in par. 6.1.1). De monsternemer meet de indeling van de partijen en deelpartijen op en legt dit vast op tekening. Dit kan op schaal of door middel van beschrijving van de afmetingen ten opzichte van in het veld herkenbare punten. Eventueel worden hiertoe piketten geplaatst als aanduiding van de verticale scheidslijn⁷. Als de piketten nodig zijn om (deel)partijen te onderscheiden moeten deze blijven staan na de monsterneming.

Uitgangspunt bij de indeling in deelpartijen is dat deze afzonderlijk afgegraven moeten kunnen worden.

Ruimtelijk monsternemingspatroon, aantallen monsters

De monsternemer controleert of het monsternemingspatroon dat in het monsternemingsplan is aangegeven in het veld bruikbaar is en werkt dit waar nodig verder uit. Indien de vorm van de partij beduidend afwijkt van wat in het bureau is aangegeven (hoogte, breedte, lengte) maakt hij hiervan melding en bepaalt in overleg met de projectleider een aangepast monsternemingspatroon.

Er wordt een systematisch patroon gehanteerd, waarbij twee mengmonsters van elk vijftig grepen worden samengesteld (100 grepen per (deel)partij. De grepen worden genomen uit boringen. Per boring worden de grepen om en om bij een van de beide monsters gevoegd, zodat de beide monsters elk representatief zijn voor de gehele partij. De samenstelling van de mengmonsters vindt direct in het veld plaats. De boringen worden tot aan de onderzijde van de partij doorgezet. Over het hele traject worden per 0,5 m grepen genomen. De greep dient zo te worden genomen dat deze representatief is voor het traject. Indien er aan de onderzijde een restdiepte is kleiner dan 0,5 m, dan moet deze als extra laag worden bemonsterd. Dit kan ook door de trajecten van 0,5 m iets te verkleinen zodat de grepen over het gehele profiel evenredig worden gespreid. Opgelet moet worden dat niet laagsgewijs wordt bemonsterd door bij

⁷ Uitgangspunt is dat meerdere partijen niet over elkaar heen liggen.



een even aantal grepen uit een boring de eerste greep uit de boringen ook wisselend over beide monsters te verdelen. Beide monsters moeten evenveel grepen bevatten.

De boringen worden in een systematisch rooster over de partij verdeeld. Om voldoende grepen te nemen (altijd 100 ongeacht de deelpartijgrootte) is de afstand tussen de boringen afhankelijk van de partijgrootte. Bij een partij van 2.000 ton, 1.250 m³ (dichtheid 1,6 ton/m³) is de afstand tussen de boringen 5 meter.

Het rooster wordt als volgt bepaald. Van de partij is het volume (V) gemeten bij het controleren van de partijgrootte. Over dit volume moeten de 100 grepen systematisch worden verspreid. Het volume waaruit één greep wordt genomen is dan 1/100 van het volume van de hele partij. De hoogte waaruit een greep genomen wordt, is hierboven vastgesteld op 0,5 m. Met deze gegevens ligt het oppervlak (O) vast, waarbinnen 1 boring wordt verricht. De afstand (r) tussen de boringen is de wortel van het oppervlak (bij een vierkant raster):

$$O = (V / 100 / 0,5) ; r = \text{wortel } (O).$$

Het raster moet helemaal worden afgemaakt, ook als blijkt dat dan in totaal meer dan 100 grepen worden genomen.

Uitwerking 1: omvang is 2000 ton; komt overeen met een volume van 1250 m³ (dichtheid 1,6 ton/m³); komt overeen met 100 grepen elk uit een 'blokje' van 12,5 m³; komt overeen met een gebiedje van 5 x 5 m² bij een laagdikte van 0,5 m.

Uitwerking 2: omvang is 10.000 ton; komt overeen met een volume van 6.250 m³ (dichtheid 1,6 ton/m³); komt overeen met 100 grepen elk uit een 'blokje' van 125 m³; komt overeen met een gebiedje van 11 x 11 m² bij een laagdikte van 0,5 m.

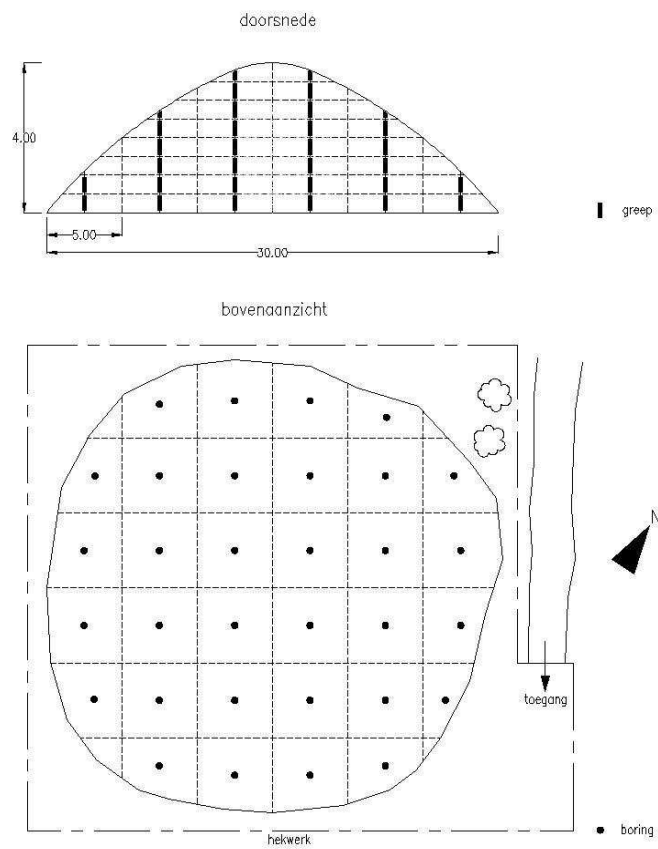
In tabel 3 is de afstand tussen de boringen aangegeven voor verschillende partijgroottes. Het gehanteerde rooster wordt op de situatietekening aangegeven. Bij tussenliggende partijgrootte dient de onderliggende boorafstand te worden gehanteerd.



Tabel 3 Afstand tussen boringen als functie van partijgrootte

Omvang partij (m³)	afstand tussen de boringen kleiner dan (m)
6.250	11
5.000	10
4.000	9
3.000	7,7
2.000	6,3
1.250	5
950	4,3
625	3,5
300	2,5
150	1,8

In figuur 1 is een voorbeeld aangegeven van een raster van grepen over een partij in overzicht en in dwarsdoorsnede.



Figuur 1 Schematisch overzicht van een partij in depot

Ter indicatie: merk op dat - als de dwarsdoorsnede vanuit alle richtingen geldt - er circa 110 tot 120 grepen genomen moeten worden van deze partij, bij dit raster.



6.2.2 Partijen in situ (in vast profiel)

De opzet voor de standaard in situ partijkeuring van grond in vast profiel is in principe dezelfde als voor de standaard monsterneming uit een depot. Een verschil wordt gevormd doordat de bodem gelaagdheid vertoont. De kwaliteit van de verschillende bodemlagen kan aanzienlijk verschillen. Ook de diepte van de te onderscheiden bodemlagen kan plaatselijk variëren en afwijken van de indeling volgens het monsternemingsplan. Voorafgaand aan een in situ partijkeuring moet een vooronderzoek worden uitgevoerd om na te gaan of de te bemonsteren partijen redelijk homogeen van samenstelling zijn. Dit vooronderzoek kan enkele proefboringen omvatten. De rapportage van dit vooronderzoek dient bij het monsternemingsplan te zijn gevoegd, of indien het direct voor de monsterneming gebeurt, aan het monsternemingsformulier te worden toegevoegd.

In overleg met de projectleider wordt vastgesteld of de partij-indeling gewijzigd moet worden. Hiervoor zijn vooral de eventuele bijmengingen in de grond (aanwezigheid van puin, koolas, etc.) van belang. Verontreinigde lagen mogen niet met onverdachte lagen worden gemengd. Met betrekking tot de structuur is de hoofdindeling van belang: veen, zand, grind, klei, leem. Er dient een indeling in deelpartijen te worden gemaakt als op basis van de milieu- of civieltechnische kwaliteit de deelpartijen gescheiden worden afgevoerd.

6.2.3 Gehele/ gedeeltelijke verplaatsing van de partij

In het geval dat de partij niet of moeilijk toegankelijk is door middel van handmatige (steek)boringen (bijvoorbeeld diepte/hoogte groter dan ca. 5 m) dan kan er voor worden gekozen de partij geheel of gedeeltelijk te verplaatsen. In beide gevallen is een laadschop of hydraulische kraan of ander verplaatsingsmiddel nodig.

Bij **gedeeltelijk verplaatsen** wordt het niet te verplaatsen gedeelte onderzocht met de systematische strategie conform 6.2.1. Het te verplaatsen gedeelte wordt bemonsterd met behulp van 2 x 50 grepen, waarbij vooraf op basis van een systematisch patroon bepaald waar de grepen zullen worden genomen. Met behulp van een laadschop of kraan wordt het materiaal toegankelijk gemaakt zodat de grepen ter plaatse kunnen worden genomen.

In geval de toegankelijkheid (bijvoorbeeld in verband met de veiligheid) te wensen over laat, is het in uitzonderingssituaties toegestaan de grepen uit de bek van de laadschop of kraan te nemen. Hierbij dient door de monsternemer te worden toegezien dat de greep daadwerkelijk door de graafmachine uit het bedoelde traject is genomen.

Bij **geheel verplaatsen** wordt eveneens bemonsterd op basis van 2 x 50 grepen. Vooraf wordt op basis van de bekgrootte van de laadschop berekend hoeveel 'ladingen' nodig zullen zijn (hierbij moet rekening worden gehouden met de kleinere inhoud van de laatste ladingen).

De wijze van bemonstering wordt vastgelegd in het monsternemingsplan. In het monsternemingsformulier wordt aanvullend vastgelegd hoeveel ladingen voorzien waren en in hoeveel ladingen de partij werkelijk is verplaatst.

6.2.4 Monsterneming onder verhardingslagen en diepe bodemlagen

Deze wijze van monsternemen kan alleen worden gehanteerd voor grond onder duurzaam aangesloten verhardingslagen (zoals asfalt of betonvloeren), en voor onverdachte, ongeroerde bodems dieper dan 5 m onder het maaiveld. Bij voorkeur worden verhardingslagen verwijderd voordat monsterneming plaatsvindt en wordt een monsterneming conform paragraaf 6.2.1 of 6.2.2 verricht. Indien dit niet mogelijk is,



kan in deze uitzonderingssituaties voor een beperktere monsternemingsinspanning worden gekozen, waarbij het aantal grepen mag worden beperkt tot minimaal 2 x 6. Indien het monsternemingsplan een monsterneming op basis van 2 x 6 grepen voorschrijft, dan dienen alle 12 grepen volgens een gestratificeerd aselekt monsternemingspatroon te worden verdeeld over de partij. Dit resulteert in twaalf boringen met wisselende einddieptes. De ligging van de vakken en de monsternemingspunten binnen de vakken (X,Y,Z-coördinaten ten opzichte van het nulpunt van het vak) dient bij het monsternemingsplan op kaart te zijn aangegeven.

Bij normale bodems dienen de grepen elk ten minste circa 1,5 kg te bedragen (nauwkeurigheid +/- 0,2 kg) en de minimale monstergrootte is circa 9 kg. Afwijking naar een groter gewicht is toegestaan. Afwijkingen dienen te worden aangegeven in het monsternemingsformulier. De grepen worden in het veld samengevoegd tot mengmonsters. Welke greep aan welk monster wordt toegevoegd wordt op gestratificeerd aselekte wijze bepaald. De toewijzing is vastgelegd in het monsternemingsplan, of kan in het veld worden bepaald met behulp van bijlage 3. Indien vluchtige verbindingen worden geanalyseerd, dan dienen 2 x 6 steekbussen te worden genomen. In dit geval worden de grepen apart verpakt in de steekbussen aan het laboratorium overgedragen voor afzonderlijke analyse.

Indien de laagdikte onder de duurzaam aaneengesloten verhardingslaag – dus niet bij diepe bodemlagen - gelijk of groter is dan 1 meter mag het aantal boringen van 12 worden teruggebracht tot 6. Per boring kunnen twee grepen worden genomen. De diepte van elk van de twee grepen per boring wordt gestratificeerd aselekt bepaald, tenzij de twee grepen samen het gehele traject omvatten.

De grepen worden in het veld gestratificeerd aselekt samengevoegd tot de 2 mengmonsters die beiden representatief zijn voor de gehele partij (door de stratificatie juist te kiezen wordt voorkomen dat mengmonsters per laag worden gemaakt).

Voorbeeld:

Onder een verhardingslaag bevindt zich een partij met een laagdikte van 3 m, afmetingen 20 x 20 m. De verhardingslaag is een aangesloten verharding als een betonvloer of een wegdek van asfalt. Nodig zijn 6 boringen tot 3 m-mv waarvan per boring twee grepen worden genomen van elk ten minste ca 1,5 kg. De grepen worden genomen over een dieptetraject van 1,5 meter en wisselend over beide mengmonsters verdeeld (elk mengmonster bevat 3 trajecten van 0 –1,5 en 3 trajecten van 1,5 – 3 m-mv).



6.2.5 Materiaalstromen

De partijgrootte in geval van materiaalstromen (grond op een lopende band) kan in het algemeen niet in het veld worden bepaald. De partijgrootte, de partij-indeling en het monsternemingspatroon (tijdstippen waarop een greep van de band wordt genomen) worden daarom in het bureau vastgesteld. De bemonstering bestaat uit het nemen van 2 X 50 grepen op systematisch gekozen tijdstippen. De monsternemingstijden worden in het bureau vastgelegd in het monsternemingsplan.

In het veld kan een aanpassing nodig zijn indien de snelheid van de materiaalstroom afwijkend is. Bij alle afwijkingen van het monsternemingsplan, dient contact te worden opgenomen met de projectleider.

Onderscheiden worden de mechanische monsterneming uit de materiaalstroom en handmatige monsterneming vanaf een stilstaande transportband.

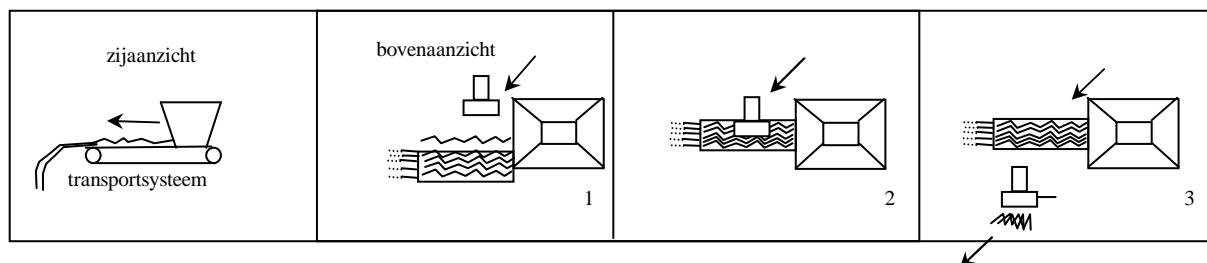
Mechanische monsterneming uit de materiaalstroom

Voor een mechanische monsterneming moeten de volgende stappen worden doorlopen:

1. Controleer of de mechanische monsternemingsapparatuur aan de volgende eisen voldoet:
 - de afmetingen moeten voldoende groot zijn voor de benodigde greep
 - de apparatuur moet voldoende robuust zijn
 - de toepassing van monsternemingsapparatuur mag niet leiden tot chemische of fysische veranderingen van het (bemonsterde) materiaal
 - de monsternemingsapparatuur moet gekalibreerd zijn
 - de monsternemingsapparatuur moet al het materiaal dat op het moment van monsterneming recht voor de monsternerer ligt bemonsteren. Naarmate de transportsnelheid over de band hoger is en de snelheid van de monsternemingsapparatuur lager, zal deze dus in een schuinere positie ten opzichte van de transportband moeten worden geplaatst (zie figuur 2)
 - de beweging van de afsnede moet met constante snelheid plaatsvinden
 - de monsternemingsapparatuur dient al het materiaal (zowel de grove als de fijne fractie) te bemonsteren
 - de deeltjes op de rand van het snijvlak moeten een gelijke kans hebben om al dan niet in het monster te worden meegenomen
 - met behulp van de monsternemingsapparatuur moet het materiaal over de volledige breedte van de band worden bemonsterd.



Figuur 2 Schematische weergave van monsterneming van de transportband



2. Stel de apparatuur zo in dat op de geselecteerde tijdstippen de grepen direct kunnen worden genomen. Indien alleen een handmatige bediening aanwezig is, moet de mechanische monsterneming op deze tijdstippen in werking worden gesteld.

3. Verdeel de grepen over de twee monsters op een zodanige wijze dat in elk monster een gelijk aantal grepen komt.
4. Beschrijf alle uitgevoerde verrichtingen en alle relevante afwijkingen ten aanzien van het monsternemingsplan in het monsternemingsformulier.

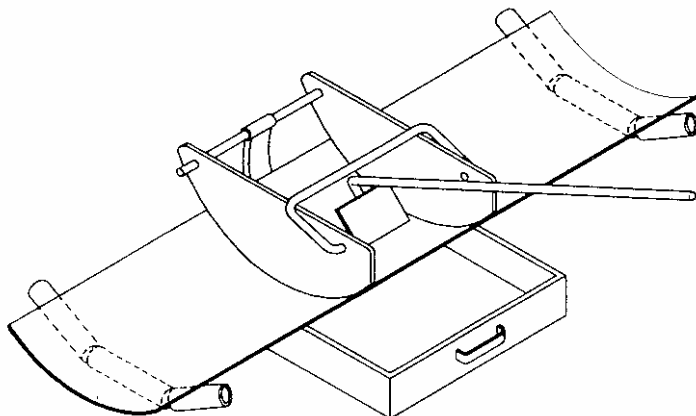
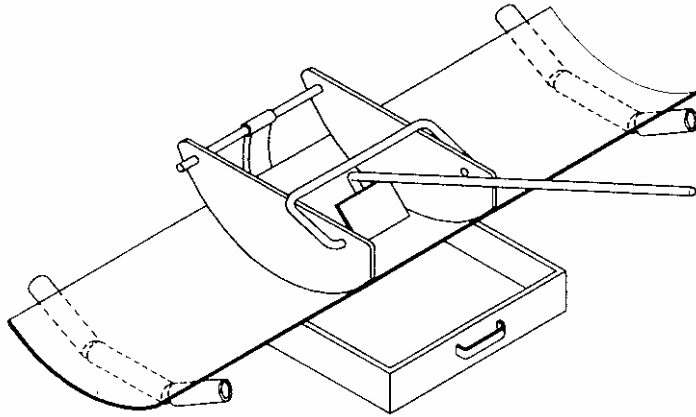
Handmatige monsterneming vanaf een stilstaande transportband

Voor de monsterneming moeten de volgende stappen worden doorlopen:

1. Controleer of aan de volgende eisen wordt voldaan:
 - controleer of het gebruik van een monsternemingsraam (zie figuur 3) mogelijk is. Dit is vereist voor handmatige monsterneming vanaf de transportband
 - de afmetingen van het monsternemingsraam moeten voldoende groot zijn voor de benodigde greep en moet de volledige breedte van de transportband beslaan (lengte monsternemingsraam)
 - het monsternemingsraam moet voldoende robuust zijn
 - de toepassing van het monsternemingsraam mag niet leiden tot chemische of fysische veranderingen van het (bemonsterde) materiaal
 - de beweging van de afsnede door middel van het plaatsen van het monsternemingsraam moet loodrecht op de transportrichting plaatsvinden
 - de deeltjes op de rand van het snijvlak van het monsternemingsraam moeten een gelijke kans hebben om al dan niet in het monster te worden meegenomen
 - tussen de twee schotten op de plek van de greep dient al het materiaal te worden meegenomen, dus ook de fijne fractie.
2. Stop de transportband op de vastgestelde tijdstippen.
3. Plaats op deze tijdstippen het monsternemingsraam met een zachte beweging loodrecht op de bewegingsrichting van de band en neem de grepen.
4. Voeg de grepen om en om toe aan de beide monsters zodat in elk monster een gelijk aantal grepen komt.
5. Beschrijf alle uitgevoerde verrichtingen en alle relevante afwijkingen van het monsternemingsplan in het monsternemingsformulier.



Figuur 3 Voorbeeld monsternemingsraam



6.2.6 Controle maximale korrelgrootte

In het monsternemingsplan staat aangegeven welke maximale korrelgrootte is aangehouden. Indien deze vooraf niet bekend was, wordt uitgegaan van de standaardbodem waarbij de diameter van 95% van de korrels kleiner is dan 16 mm.

In het veld dient te worden gecontroleerd of deze aanname in het bureau overeenkomt met de veldwaarnemingen.

- Blijkt bij het bekijken van de partij dat er mogelijk meer dan 5% deeltjes aanwezig die groter zijn dan 16 mm (of indien van toepassing de afwijkend ingevulde waarde in het monsternemingsplan)? Dit kan worden vastgesteld door de buitenkant van de gehele partij te inspecteren en, als deze niet goed zichtbaar is, er een twaalftal grepen van samen te stellen verdeeld over de buitenkant van de partij. Bij het nemen van de grepen moet erop worden gelet, dat er geen materiaal uit de greep valt, en dat de bek van het gereedschap zeer ruim is ten opzichte van de korrels.

- Zo ja, bepaal door middel van zeven over een 16 mm zeef en wegen van de fractie groter dan 16 mm, of deze fractie groter is dan 5 %. De wijze van wegen is beschreven in bijlage 1.
- Is de fractie, die op de 16 mm zeef achterblijft, groter dan 5 % van het monstergewicht, dan dient het monsternemingsplan in overleg met de projectleider te worden aangepast met betrekking tot de kenmerken van de monsterneming: (monstergrootte, greepgrootte, en monsternemingsgereedschap) op basis van bijlage 1 en 2. Het kan hierbij noodzakelijk zijn de maximale korrelgrootte te bepalen volgens de methode beschreven in bijlage 1.
- Is dit niet het geval, verricht de monsterneming met de standaard ingevulde waarden voor monstergrootte, greepgrootte, en monsternemingsgereedschap.

6.2.7 Controle grootte monsternemingsgereedschap

De gehanteerde apparatuur moet een zodanige bekgrootte hebben dat ook het meest grove materiaal goed in het monsternemingsapparaat past.⁸

Voor de standaard situatie is een diameter van circa 5 cm voldoende (een steekguts of een kleine edelmanboor). Groter gereedschap mag ook worden gekozen.

6.2.8 Gewichten grepen

Per greep wordt een hoeveelheid monstermateriaal genomen zoals aangegeven in het monsternemingsplan. In de standaard situatie is dit circa 180 g per greep. Dit is circa 110 ml monstermateriaal of ongeveer de vulling van één standaard Edelmanboorkop van 5 cm diameter. Aanbevolen wordt om in het begin van de monsterneming een aantal grepen te wegen om er zeker van te zijn dat de grepen voldoende groot zijn. Overschrijding van het gewicht is in het algemeen geen probleem, een te kleine hoeveelheid wel.

Eventueel afwijkende situaties zijn gemotiveerd aangegeven in het monsternemingsplan. Dit is bijvoorbeeld het geval bij duurzaam aaneengesloten verhardingslagen en bij het hanteren van een beperkte monsternemingsinspanning voor de keuring van verontreinigde grond in diepe bodemlagen. Hierbij bestaat een greep in beide gevallen uit tenminste 1,5 kg tenzij anders is aangegeven (nauwkeurigheid circa 0,2 kg).

6.2.9 Aantallen grepen per monster en gewichten individuele monsters per partij

Van een partij worden minimaal twee mengmonsters samengesteld.

Voor standaard situaties worden 50 grepen gemengd tot 1 monster. Het te bereiken gewicht per monster is minimaal 9 kg.

Bij de partijen in de uitzonderingssituaties, waar is gekozen voor menging van 6 grepen tot één monster, is het te bereiken gewicht eveneens minimaal 9 kg.

Het noodzakelijke gewicht wordt bereikt door het nemen van het voorgeschreven aantal grepen (indien deze het voorgeschreven gewicht hebben).

Het monstergewicht wordt bepaald door aftrekken van het leeggewicht van het volgewicht van de verpakking, te bepalen voor en na de vulling.

⁸ Hieraan wordt voldaan als de opening ten minste gelijk is aan 3 maal de maximale korrelgrootte (D_{95}). Voor de driedimensionale minimale grootte van het monsternemingsapparaat geldt dat deze ten minste moet voldoen aan $(3 \times D_{95})^3$.



Afwijkingen naar boven en naar beneden dienen te worden genoteerd en waar mogelijk gemotiveerd. Afwijkingen naar boven zijn toegestaan. Bij afwijkingen naar beneden, dient het monster te worden aangevuld met de vereiste hoeveelheid. Dit heeft als consequentie dat het aantal grepen per monster stijgt. De aanvullende grepen dienen volgens een gestratificeerd aselekt patroon verspreid over de gehele partij worden genomen.⁹ In de rapportage dient te worden vastgelegd hoeveel aanvullende grepen zijn genomen.

6.2.10 Controle optreden materiaalverlies

De grepen worden tijdens de monsterneming bij voorkeur direct uit de boor of monsterschap in de monsterverpakking - emmer - gedaan.

Het aantal grepen kan worden gecontroleerd door een tellertje te hanteren elke keer dat een monster is genomen. Een andere techniek is het systematisch afwerken van het ruimtelijk monsternemingspatroon en het afvinken van de genomen grepen, bijvoorbeeld op de tekening naast de boring.

Indien geconstateerd wordt dat materiaalverlies uit een monster is opgetreden, dan moet de monsterneming geheel worden overgedaan. Dit omdat het monster anders niet meer als representatief voor de gehele partij kan worden gezien.

6.2.11 Schoonmaken apparatuur

Voor het schoonmaken van de apparatuur wordt verwezen naar het VKB-protocol "monsterneming grond en het verrichten van boringen in grond".

Speciale aandacht dient hierbij te worden besteed aan het schoonmaken van het weeginstrument van de grepen, voorafgaand aan het samenstellen van een nieuw mengmonster. Dit is niet noodzakelijk indien de grepen in de verpakking worden gewogen.

Tussen de grepen moet de guts/boor leeg worden gemaakt. Tussen de monsterneming van verschillende partijen moet de guts/boor worden schoongemaakt.

6.2.12 Voorkómen van contaminatie

Contaminatie wordt voorkomen door gebruikmaking van enerzijds schoon materieel en materiaal (zie paragraaf 6.2.11) en anderzijds door te voorkomen dat afsluitende lagen worden beschadigd / doorboord.

Indien afsluitende lagen dienen te worden doorboord, dienen deze met geschikt materiaal te worden hersteld. In de bodem kan dit bentoniet zijn. Zie hiervoor VKB-protocol 2001, hoofdstuk 6. Indien het een kunstmatige laag betreft (vloestofdichte verharding, afsluitfolie onder een depot) dan dient in overleg met de eigenaar / leverancier een geschikte techniek te worden bepaald.

Voor het voorkomen van contaminatie door reiniging van de apparatuur wordt eveneens verwezen naar VKB-protocol 2001.

6.2.13 Verpakkingsmateriaal

Nadat is vastgesteld dat voldoende grepen zijn genomen, wordt het gehele monster in een afgesloten monsterpot opgeslagen. Geschikt hiervoor zijn kunststof emmers met deksel met een voldoende grote inhoud (circa 10 l) voor de opslag van circa 9 kg.

⁹ *Zolang de grepen gestratificeerd aselekt over de partij genomen zijn stijgt door het nemen van meer grepen ook de nauwkeurigheid van de bepaling van het gemiddelde van de partij. Omdat gestratificeerd aselekt moeilijker in het veld zijn te bepalen, is het eenvoudiger om vooraf bij het opstellen van het monsternemingsplan een aantal aselekt punten te bepalen voor het geval de minimale monstergrootte onvoldoende is,*



De mogelijkheid bestaat om een monster op te slaan in meerdere verpakkingen. Dit dient te worden gerapporteerd aan het laboratorium. De verpakkingen van één monster dienen een gelijklopend monsternummer te hebben, met de aanduiding "{nummer} van {aantal}" (bijvoorbeeld: "2 van 3").

Indien geanalyseerd wordt op vluchtige verbindingen, dan dienen de ongeroerde grepen in de betreffende steekbussen apart te worden aangeboden aan het laboratorium.

6.2.14 Identificatie

Voor de identificatie van de monsters wordt op het etiket op eenduidige wijze vermeld:

- projectnummer;
- (deel)partij, monsternummer;
- datum monsterneming.

De eenduidige identificatie van de (deel)partijen in het veld op basis van de monsternummers moet mogelijk zijn, zodat een afwijkende kwaliteit aan een bepaalde deelpartij kan worden toegewezen. Hiertoe wordt op kaartmateriaal aangegeven op welke partij een monsternummer betrekking heeft.

6.2.15 Opslagcondities en monsteroverdracht

De opslagcondities van monsters zijn beschreven in het VKB-protocol 2001, hoofdstuk 9.

Opslag van grondmonsters, die mogelijk vluchtige verbindingen bevatten, dient onder gekoelde condities, zoals beschreven in de NVN 7311 plaats te vinden. Voor de opslag van de overige grondmonsters wordt verwezen naar VKB-protocol 2001.

Monsters dienen conform de bepalingen in AP04 te worden overgedragen aan een door de Minister aangewezen instantie voor de uitvoering van AP04-analyses.

Monsters moeten binnen 24 uur bij het laboratorium aanwezig zijn. Indien dit niet mogelijk blijkt dient elders opslag conform NVN 7311 plaats te vinden.



Hoofdstuk 7 Vastlegging van gegevens

Van de werkzaamheden wordt een verslag gemaakt. Dit verslag moet ten minste de volgende gegevens bevatten:

1. verwijzing naar dit protocol door vermelding van: "volgens VKB-protocol 1001 (versie 1)";
2. de gegevens uit het Monsternemingsplan, zie bijlage 4;
3. de gegevens uit het Monsternemingsformulier, zie bijlage 5.

Indien bijzonderheden zijn waargenomen, zoals ruimtelijke verschillen in de bijmengingen, moet dit op het monsternemingsformulier worden aangegeven. Een aanvullende beschrijving wordt gemaakt van de zintuiglijke waarnemingen conform VKB-protocol 2001 en wordt op een situatieschets ten opzichte van herkenbare punten in het veld weergegeven.



Bijlagen

Bijlage 1 Bepalen maximale korrelgrootte D₉₅

1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft de bepaling van de maximale korrelgrootte, D₉₅, voor grond. De maximale korrelgrootte is nodig voor de berekening van de minimale greep- en monstergrootte bij de monsterneming.

In bepaalde situaties is de bepaling van D₉₅ niet noodzakelijk. Dit is het geval wanneer wordt voldaan aan één of meer van de volgende eisen:

- De partij grond is eenduidig te definiëren, hetgeen wil zeggen dat op basis van herkomst de korrelverdeling van de partij bekend is: zoals bij stuifzand en natuurlijke klei;
- Visueel wordt aan de buitenkant van de partij vastgesteld dat er geen deeltjes aanwezig zijn met korrelgrootte groter dan de aangehouden waarde voor D₉₅ (voor grond 16 mm);
- Ten behoeve van het berekenen van de minimale greep- en monstergrootte wordt een veilige D₉₅ gehanteerd (*worst case*-benadering).

Opmerking:

Indien tijdens de monsterneming aanwijzingen lijken te bestaan dat de maximale deeltjesgrootte de "veilige" D₉₅-waarde van de partij voor meer dan 5% (m/m) van het materiaal overschrijdt, dient de D₉₅ alsnog te worden bepaald.

2 Werkwijze bepaling D₉₅

Let op bij de onderstaande bepalingen: het doel van de vaststelling van D₉₅ is uitsluitend het controleren of de greepgrootte voldoende is.

Bepaal allereerst op basis van de onderstaande formule de grootte van het monster dat moet worden genomen ten behoeve van het bepalen van de D₉₅. De grootte van het monster moet tenminste 1 kg zijn.

$$\text{massa (g)} = 150 * \rho_b * D_{95}^3$$

waarin:

massa is de massa van het monster ten behoeve van de bepaling van D₉₅, in g

ρ_b is de bulkdichtheid van de bouwstof, in g/cm³

D₉₅ is de vooraf geschatte maximale korrelgrootte, in cm

Neem het monster uit de partij. Het monster kan naar inzicht van de monsternemer door middel van 12 grepen uit de partij worden genomen met het oog op het verkrijgen van een zo representatief monster. Weeg het monster (m₀).

Breng het monster volledig over op een zeef met een maaswijdte die overeenkomt met de geschatte D₉₅.

Indien de geschatte D₉₅ niet overeenkomt met een bestaande zeefmaat conform NEN 2560, worden twee zeven gebruikt. De bovenste zeef is de zeef met de voor de geschatte D₉₅ naast hoger gelegen maaswijdte, terwijl de onderste zeef een maaswijdte heeft die als eerste onder de geschatte D₉₅ ligt.



Zeef het monster door handmatig dan wel mechanisch krachtig te schudden. Controleer of het materiaal dat op de zeef (zeven) ligt uit individuele korrels bestaat¹⁰.

Weeg de fractie op de zeef (m1) of weeg de fracties op de beide zeven (m1 en m2).

Weegnauwkeurigheid

De vereiste nauwkeurigheid van de weegapparatuur dient de waarde te hebben van 25% (m/m) van de kleinste fractie die moet worden gewogen, in dit geval 5% (m/m) van het gehele monster voor het vaststellen van de D₉₅. Deze vereiste nauwkeurigheid moet dan naar beneden worden afgerond op de dichtstbijzijnde nauwkeurigheidsgraad van het weeginstrument. Dus bijvoorbeeld op 1 gram, 10 gram, 50 gram, 100 gram, 1 kilogram etc.

Voorbeeld:

De geschatte benodigde monstergrootte voor het vaststellen van de D₉₅ is 4,5 kg. De minimale meetnauwkeurigheid van het weeginstrument voor de bepaling van D₉₅ moet dus 25% (m/m) van 5% (m/m) van de geschatte 4,5 kg bedragen. De vereiste weegnauwkeurigheid is dan $4500 \cdot 0,05 \cdot 0,25 = 56$ gram. Deze waarde wordt vervolgens naar beneden afgerond; de vereiste nauwkeurigheid voor de weegapparatuur bedraagt dan 50 gram.

Indien in de praktijk een groter monster wordt gebruikt dan minimaal vereist, dan mag de meetnauwkeurigheid in overeenstemming met voorgaande worden aangepast. Bijvoorbeeld het genomen monster weegt 10 kg. De minimale meetnauwkeurigheid bedraagt in dit geval 0,1 kg ($10.000 \cdot 0,05 \cdot 0,25 = 125$ gram).

2.1 Berekening D₉₅ bij toepassing van één zeef

Indien één zeef is toegepast wordt de maximale korrelgrootte, D₉₅, als volgt berekend:

$$\text{fractie (\%)} = (m1 / m0) * 100$$

waarin:

fractie is het percentage van het monster dat op de zeef blijft liggen, in %
m1 is de massa van het deel van het monster dat op de zeef blijft liggen, in g
m0 is de massa van het totale monster, in g

Indien wordt vastgesteld:

fractie < 5% De gebruikte zeefmaat is te groot geweest. Stel D₉₅ gelijk aan de zeefmaat of zeef het door de zeef gevallen deel opnieuw met zeef met een kleinere maaswijdte.
fractie = 5% De gebruikte zeefmaat is precies goed. Deze maat wordt gebruikt als schatting voor D₉₅.
fractie > 5% De gebruikte zeefmaat is te klein. Zeef opnieuw, maar nu met twee zeven.

¹⁰ Zijn er op de zeef korrels aanwezig, dan worden deze met de hand over de zeef gewreven. Indien de samenhang van het materiaal zodanig is dat het in samenhang met de monsterneming als één korrel moeten worden beschouwd, dan moeten ze bij zieving eveneens als één korrel worden beschouwd.



2.2 Berekening bij de toepassing van twee zeven

Indien twee zeven zijn gebruikt wordt de maximale korrelgrootte berekend volgens:

$$\text{fractie 1 (\%)} = (m_1 / m_0) * 100$$

$$\text{fractie 2 (\%)} = (m_2 / m_0) / * 100$$

waarin:

fractie 1	het percentage van het monster dat op de zeef met de grootste maaswijdte blijft liggen, in %
fractie 2	het percentage van het monster dat op de zeef met de kleinste maaswijdte blijft liggen, in %
m1	de massa van het deel van het monster dat op de grootste zeef blijft liggen, in g
m2	de massa van het deel van het monster dat op de kleinste zeef blijft liggen, in g
m0	de massa van het totale monster, in g

Indien wordt vastgesteld:

fractie 1 = 5%	De zeefmaat van zeef 1 is precies goed. Deze maat gebruiken voor de D95.
fractie 1 > 5%	De gebruikte zeefmaten zijn te klein. Zeef opnieuw, waarbij de zeeffractie m1 kan worden gebruikt voor de tweede zeping.
fractie 1+2 < 5%	Beide zeefmaten zijn te groot. Stel D ₉₅ gelijk aan de zeefmaat van zeef 2 of zeef het gehele monster opnieuw met zeef 2 en de naast kleinere zeef.
Overige situaties	Bereken D ₉₅ door interpolatie tussen de beide zeefmaten. Voor de interpolatie kan gebruik worden gemaakt van lineaire regressie.



Bijlage 2 Bepalen minimale greep- en mengmonstergrootte

1 Inleiding

Dit voorschrift beschrijft de bepaling van de minimale monster- en greepgrootte voor grond op basis van de bepaalde maximale korrelgrootte (D_{95}). Deze bepaling is alleen nodig, als niet voldaan wordt aan de aannames voor de standaard situatie ($D_{95} > 16$ mm).

Uitgangspunt is dat de hoogste combinatie van gewichten gekozen wordt die volgt uit berekening van de minimale greepgrootte en de minimale monstergrootte. Het gewicht van het te nemen monster - de minimale greepgrootte maal het aantal grepen -, kan groter zijn dan de minimale monstergrootte. Ook omgekeerd kunnen grotere grepen nodig zijn dan de minimale greepgrootte om het gewenste monstergewicht: de minimale monstergrootte te bereiken.

Voor grond kan de minimale monstergrootte bij afwijkende D_{95} ook op veilige en eenvoudige wijze worden afgeleid uit de standaard monstergrootte van 9 kg en de verhouding van de gemeten waarde voor D_{95} en de gehanteerde standaardwaarde van 1,6 cm door onderstaande formule:

$$M_m = D_{95}^3 * 9 / (1,6^3) = D_{95}^3 * 2,197$$

M_m is de massa van het mengmonster, afgerond op 2 significante cijfers, in kg
 D_{95} is de maximale korrelgrootte (95%), in cm

Aanbevolen wordt om geen kleinere monsters dan 9 kg aan te leveren, aangezien anders te weinig monstermateriaal aan het laboratorium (voor bijv. uitloogonderzoek) wordt aangeleverd.

2 Bepalen van de minimale monstergrootte

Bepaal op basis van schattingen van de relevante parameters de minimale monstergrootte volgens:

$$m = \frac{1}{6} * \pi * D_{95}^3 * \rho_d * g * \frac{(1-p)}{(VC)^2 * p}$$

waarin:

m is de massa van het mengmonster, afgerond op 2 significante cijfers, in g
 D_{95} is de maximale korrelgrootte (95%), in cm
 ρ_d is de specifieke massa (dichtheid) van de korrels van het materiaal, in g/cm³
 g is de correctiefactor voor de korrelgrootteverdeling van het te bemonsteren materiaal
 p is de fractie van de korrels met een bepaalde eigenschap (m/m), zie volgende paragraaf
 VC is de variatiecoëfficiënt veroorzaakt door de fundamentele fout; 0,1 (10%)

brede korrelverdeling	$d/d' > 4$	$g = 0,25$
middelmatig brede korrelverdeling	$2 < d/d' \leq 4$	$g = 0,50$
smalle korrelverdeling	$1 < d/d' \leq 2$	$g = 0,75$
uniforme deeltjes	$d/d' = 1$	$g = 1,00$

waarin:



d = maximale korrelgrootte (circa 95% van de deeltjes is kleiner dan d)
 d' = minimale korrelgrootte (circa 5% van de deeltjes is kleiner dan d)

Voor schone grond kan in (vrijwel) alle gevallen worden uitgegaan van een brede korrelverdeling en dus van $g = 0,25$.

2.1 Schatting van p

Voor schone grond hoeft de schatting niet te worden uitgevoerd aangezien in het Bouwstoffenbesluit hiervoor een vaste aanname voor p is gedaan: $p=1/50$.

In andere gevallen moet p wel worden geschat, in ieder geval voor die gevallen die niet binnen de "standaardsituatie" vallen.

De waarde voor de fractie p wordt op de volgende manier gekozen.

- 1 in die gevallen dat (al) voor een materiaal is vastgesteld welke p -waarde moet worden gehanteerd (b.v. in een BRL) wordt van die p -waarde gebruik gemaakt;
- 2 in die gevallen dat er nog geen p -waarde is vastgesteld moet in overleg met de opdrachtgever en/of een materiaaldeskundige worden vastgesteld welke p -waarde moet worden gehanteerd (in het licht van de te bepalen stoffen!);
- 3 indien onvoldoende over het materiaal bekend is kan worden uitgegaan van een p -waarde van 0,02 voor grond als bouwstof.

De fractie p is een belangrijke factor in de bepaling van de minimale monstergrootte die rekening houdt met het feit dat de deeltjes met de te bepalen eigenschap of stof zich onderscheiden van de andere deeltjes in het (meng)monster. Bij de waarde van $p = 1/10$ wordt ervan uitgegaan dat 10% van de deeltjes de te bepalen eigenschap bezit.

2.2 Schatting van VC

De variatiecoëfficiënt (VC) houdt rekening met de geaccepteerde variatie veroorzaakt door de fundamentele fout bij monsterneming. De fundamentele fout wordt veroorzaakt door de verschillen tussen de individuele deeltjes van het te onderzoeken materiaal.

In de formules wordt een vaste waarde gehanteerd:

$$VC = 0,1.$$

3 Bepalen minimale greepgrootte

Voor de berekening wordt de volgende formule gebruikt:

$$M_m = 2,7 * 10^{-8} D_{95}^3 * \rho_b$$

waarin:

M_m is de massa van de minimale greepgrootte, in kg
 D_{95} is de maximale korrelgrootte (D_{95}), in mm
 ρ_b is de bulkdichtheid van het materiaal, in kg/m^3



Bijlage 3 Gestratificeerd aselechte bemonstering met behulp van toevalsgetallen

Gestratificeerd aselechte monsterneming betekent dat de partij eerst wordt opgedeeld in min of meer even grote eenheden waaruit de grepen worden genomen, In geval van 2 monsters van elk 6 grepen moeten worden genomen moeten de partij in 12 vakken worden ingedeeld. De vakken kunnen het beste zo worden ingedeeld dat in de richting waar de meeste variatie op kan treden, de meeste vakken zijn ingedeeld. Zo zal bij in-situ bemonstering van een gelaagde bodem een aantal vakken onder elkaar dienen te liggen.

Per vak wordt op basis van toevalsgetallen in de lengte, de breedte en de diepte bepaald waar de greep precies genomen moet worden.

1 Bepalen van een aselechte waarde van de plaats in een vak met een toevalsgetal,

De plaats in het vak wordt voor elke richting bepaald door de vanuit een vast punt aan de rand van het vak (het nulpunt) een afstand uit te meten die overeenkomt met het toevalsgetal maal de breedte van het vak.

Per richting in formulevorm gesteld:

$$X = r * (X_{\max} - X_0) + X_0$$

waarin:

X de X -coördinaat van het monsternemingspunt, in meter (m);

r toevalsgetal (zie lijst met toevalsgetallen);

X_{\max} de maximale waarde van X ; het vak houdt hier (in de X -richting) op, in m ;

X_0 de minimale waarde van X ; het vak begint hier (in de X -richting), in m

Kies voor rekengemak en veiligheid voor X_0 zo mogelijk de waarde 0. Dan komt $X_{\max} - X_0$ overeen met de breedte van het vak, De breedte van het vak wordt verkregen door het meten ervan. Het toevalsgetal kan worden bepaald met een zogenaamde random-generator in rekenmachine of computer, of met de tabel die in deze bijlage is opgenomen.

In plaats van X (ook in X_{\max} en X_0) in de bovenstaande formule, kan ingevuld worden:

Y coördinaat loodrecht op X

Z verticale coördinaat

Indien bij het betreffende punt X , Y niet bestaat wordt deze overgeslagen en wordt een nieuw toevalsgetal Y gekozen bij bestaande X . Dit zelfde geldt voor Z .



2 Bepalen van de nummers van de te bemonsteren monsternemingseenheden uit een partij (zoals een lading van een vrachtwagen of deelpartijen conform NEN5740 grootschalig onverdachte locaties)

In plaats van X (ook in X_{\max} en X_0) in de bovenstaande formule, kan ingevuld worden:

N Nummer van de monsternemingseenheid.

Het resultaat van deze bewerking dient op een geheel getal te worden afgerond om een realistisch getal te verkrijgen. N_0 is in het algemeen gelijk aan nul.

3. Bepalen van toevalsgetallen r

In de tabel op de volgende bladzijde is een lotingstabel gegeven met toevalsgetallen tussen 0 en 1. In alle gevallen dient aselekt (willekeurig) een startpunt in de tabel te worden gekozen. Daarna gaat men in de tabel vanuit het gekozen vak in de kolom een plaats naar beneden voor elk volgend lotingsgetal. Indien men onderaan de kolom is beland, dient de volgende kolom te worden geselecteerd en vervolgens het bovenste vak te worden gekozen. Deze procedure wordt net zo vervolgd tot voldoende getallen zijn geselecteerd.

Na de tabel is een voorbeeld gegeven van een loting t.b.v. een plaatsbepaling.

Tabel 1 Toevalsgetallen tussen 0 en 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,024	0,55 6	0,91 0	0,56 7	0,77 5	0,08 7	0,12 1	0,554	0,895	0,156
2	0,157	0,30 7	0,97 8	0,38 1	0,05 2	0,24 9	0,59 0	0,911	0,889	0,612
3	0,711	0,11 6	0,36 1	0,93 6	0,19 4	0,64 1	0,64 3	0,072	0,094	0,898
4	0,456	0,38 7	0,17 9	0,42 5	0,27 0	0,49 6	0,97 5	0,411	0,162	0,742
5	0,303	0,80 1	0,58 3	0,92 3	0,61 7	0,76 2	0,85 7	0,900	0,037	0,494
6	0,733	0,83 5	0,52 7	0,86 1	0,87 7	0,17 1	0,12 3	0,120	0,000	0,113
7	0,853	0,04 8	0,60 3	0,91 6	0,51 0	0,29 2	0,64 5	0,816	0,756	0,065
8	0,196	0,14 6	0,61 6	0,31 7	0,39 5	0,56 9	0,68 4	0,561	0,263	0,255
9	0,201	0,38 5	0,28 5	0,34 2	0,77 6	0,36 2	0,71 3	0,130	0,316	0,905
10	0,303	0,43 6	0,25 3	0,22 8	0,99 9	0,61 9	0,92 3	0,732	0,499	0,216
11	0,866	0,35 1	0,08 2	0,88 6	0,45 4	0,56 0	0,27 2	0,665	0,001	0,279
12	0,351	0,19 7	0,53 7	0,63 1	0,78 2	0,37 5	0,23 8	0,806	0,889	0,107
13	0,616	0,87 1	0,31 7	0,79 5	0,47 8	0,70 0	0,10 9	0,163	0,863	0,278



14	0,993	0,29 4	0,94 1	0,26 1	0,34 0	0,27 5	0,19 6	0,238	0,802	0,358
15	0,877	0,50 0	0,39 0	0,15 9	0,14 6	0,62 9	0,49 2	0,575	0,105	0,326
16	0,279	0,16 2	0,45 2	0,44 6	0,58 9	0,51 0	0,56 8	0,794	0,795	0,345
17	0,797	0,79 7	0,21 0	0,29 6	0,13 3	0,59 8	0,70 1	0,117	0,894	0,432
18	0,472	0,82 4	0,29 1	0,78 9	0,72 3	0,74 3	0,99 6	0,650	0,474	0,184
19	0,622	0,84 4	0,58 2	0,78 1	0,01 3	0,56 1	0,81 4	0,111	0,890	0,831
20	0,741	0,49 9	0,82 3	0,34 6	0,65 0	0,73 3	0,94 7	0,286	0,560	0,510
21	0,975	0,05 4	0,07 4	0,41 3	0,04 4	0,61 6	0,24 4	0,834	0,266	0,972
22	0,282	0,61 3	0,76 0	0,59 6	0,93 3	0,78 5	0,03 7	0,499	0,770	0,301
23	0,013	0,61 1	0,08 0	0,49 2	0,89 0	0,65 7	0,81 1	0,445	0,817	0,065
24	0,432	0,39 8	0,50 3	0,34 0	0,77 9	0,96 0	0,44 2	0,349	0,665	0,532
25	0,952	0,78 8	0,15 4	0,45 5	0,18 1	0,97 8	0,25 6	0,096	0,297	0,384
26	0,848	0,73 0	0,03 1	0,10 2	0,36 6	0,45 0	0,82 7	0,826	0,543	0,920
27	0,907	0,96 7	0,66 9	0,87 7	0,99 9	0,45 0	0,22 5	0,276	0,775	0,685
28	0,408	0,07 5	0,88 5	0,18 1	0,87 7	0,21 3	0,94 5	0,685	0,160	0,376
29	0,463	0,14 8	0,80 5	0,93 0	0,03 2	0,06 9	0,82 9	0,634	0,737	0,390
30	0,870	0,91 3	0,53 2	0,76 6	0,55 9	0,68 6	0,48 9	0,432	0,799	0,555



Voorbeeld gebruik lotingstabel plaatsbepaling binnen een bemonsteringsvak

Stel een partij heeft een lengte van 60 meter (x-richting), een breedte van 20 meter (y-richting) en een (maximale) hoogte van 1 meter (z-richting). Voor de aselechte gestratificeerde bemonstering met behulp van 2 x 6 grepen, wordt deze partij onderverdeeld in 12 gelijkvormige vakken van $10 \times 10 \text{ m}^2$ ¹¹. Voor de vaststelling van de x- en y-coördinaten in elk vak wordt de volgende procedure gehanteerd:

1. Stel voor elk vak op dezelfde wijze het nulpunt vast (bij voorkeur de linkeroonderhoek met als coördinaten $x = 0, y = 0$)
2. Kies in bovenstaande tabel met toevalgetallen (ook andere tabellen met toevalsgetallen kunnen gebruikt worden of zijn met een computerprogramma te genereren) een willekeurig beginpunt. Stel we prikken met onze ogen dicht voor het eerst op kolom 6 en rij 29. Het getal dat op deze plaats staat is: 0,069.
3. De eerste x-coördinaat van vak 1 is dan $0,069 * 10$ meter (de lengte van het vak) = 0,69 meter.
4. Vervolgens wordt de tabel verticaal doorlopen. Het volgende toevalsgetal (kolom 6, rij 30) is dus 0,686.
5. De y-coördinaat van vak 1 is dan $0,686 * 10 = 6,9$ meter.
6. Het volgende getal (kolom 7, rij 1) is 0,121.
7. De x-coördinaat van vak 2 is dan $0,121 * 10 = 1,2$ meter. etc
8. Op deze wijze worden voor alle 12 vakken van de partij de x-, en y-coördinaten van de monsternemingspunten bepaald. Omdat de partij slechts een geringe hoogte heeft wordt in de z-richting het gehele profiel bemonsterd.
9. Het is ook mogelijk voor partijen met een grotere diepte de z-coördinaat op soortelijke wijze te bepalen. Per vak worden dan drie toevalsgetallen gebruikt. Het laatste van de drie toevalsgetallen wordt met de diepte vermenigvuldigd.
10. De coördinaten worden afgerond op 1 decimaal (10 cm).



¹¹ In de praktijk komen zelden waarden voor waaruit gehele getallen kunnen worden afgeleid. Uitgangspunt bij het vaststellen van de stratificatie is dat een enigszins gelijkvormig patroon wordt gezocht. In ieder geval moet rekening worden gehouden met stratificatie als die verwacht kan worden: bijvoorbeeld in verticale zin in ongeroerde bodems.

Tabel 2 Lotingstabel ten behoeve van samenstellen twee monsters

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1
2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2
3	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2
4	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2
5	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1
6	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1
7	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2
8	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1
9	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2
10	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2
11	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2
12	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2
13	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
14	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1
15	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2
16	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
17	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1
18	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1
19	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
20	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2
21	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2
22	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1
23	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2
24	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2
25	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1
26	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1
27	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2
28	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2
29	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2
30	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1



Voorbeeld gebruik lotingstabel toewijzen van een greep aan een van de monsters

Stel vast hoeveel grepen en hoeveel monsters genomen dienen te worden.
 Bijvoorbeeld; 12 grepen en 2 monsters. Gestratificeerd wil in dit geval zeggen: elk monster bevat evenveel grepen; in dit geval elk 6.

1. Kies in de bovenstaande tabel met toevalgetallen een willekeurig beginpunt (ook andere tabellen met toevalsgetallen kunnen gebruikt worden of zijn met een computerprogramma te genereren, in dit geval kan een dobbelsteen of munt worden gebruikt). Stel we prikken met onze ogen dicht voor het eerst op kolom 6 en rij 29. Het getal dat op deze plaats staat is: 1. De eerste greep gaat dan naar monster 1.
2. Vervolgens wordt de tabel verticaal doorlopen. Het volgende toevalsgetal (kolom 6, rij 30) is 2: greep 2 gaat naar monster 2.
3. Het volgende getal (kolom 7, rij 1) is 2: greep 3 gaat naar monster 2.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
Büchnerweg 1 Postbus 420 2800 AK Gouda
telefoon 0182-540675 fax 0182-540676

4. Zo verder tot een van de monsters vol is; 6 grepen bevat. De overige grepen gaan naar het andere monster.



Bijlage 4 Voorbeeld monsternemingsplan grond

Projectgegevens

Projectnummer	
Projectnaam	
Locatie, gemeente	
Opdrachtgever (naam, contactpersoon, adres, telefoonnummer)	
Doel monsterneming	
Uitvoerende organisatie	Eigen beheer
Uitvoeringsdatum	

Partijgegevens

Opdrachtgever is:	Producent, Leverancier, Eigenaar, Gebruiker, Overheid
Partijgrootte ton / m3 dichtheid.....
Wijze waarop het materiaal beschikbaar is:	nat / droog <i>in situ</i> / onder verharding / statische partij / materiaalstroom
Grondsoort	zand / leem / veen / klei / overige
Verwachte korrelgrootte	D ₉₅ < 16 mm / D ₉₅ > 16 mm:
Bijzonderheden partij:	
Bijzonderheden materiaal	bijmengingen verwacht nee / ja:
Vorm van de partij:	



Monsterneming

Aantal grepen per (deel)partij	2 X 50 / anders..
Aard materiaal	schone grond / bouwstof (verontreinigde grond)
Wijze van monsterneming	Systematisch gestratificeerd aselekt (zie bijgevoegde kaart, tabellen) partij gedeeltelijk verplaatsen / partij geheel verplaatsen
Indelen in deelpartijen	nee / ja: aantal
Voorgescreven indeling in deelpartijen:	nee, zelf bepalen / ja: aantal zie bijgevoegd kaart
Motivatie van afwijkingen	
Foto's nemen	ja / nee

Deelpartij-, greep- en monstergrootte

(deel)partijgrootte:	max. 2000 ton / 10.000 ton
D95 < 16, standaard	grepen: min. 180 gr (ca. 5x5x5 cm ³ , ca 1 boorkop) monsters: 2 monsters van elk 50 grepen; 2 x 9 kg
D95 < 16, grond dieper dan 5 m of onder verharding	grepen: ca 1,5 kg (ca 7 boorkoppen) monsters: 2 monsters van 6 grepen; 2 x 9 kg
Afwijkend, D95 > 16	grepen: bepalen uit weegproef monsters: monsters van ... grepen elk; ... x kg

Overige monsternemingsgegevens

Apparatuur	guts Ø 5 cm / edelman Ø 5 cm / afwijkend Ø cm
Monstercodering	standaard: M{partij} {deelpartij} {A / B / C} / afwijkend:
Monsterverpakking	10 l emmers, laboratorium: / anders:
Monsteroepsel	gekoeld / ...
Monstertransport	gekoeld / ...
Aanleveren aan:	laboratorium / binnen 24 u.
Bijzonderheden	

Kwaliteitscontrole monsternameplan

	Naam	handtekening	datum
Projectleider			
Gekwalificeerde monsternemer			

Bijlagen:

- kaartje ligging/toegang locatie;
- kaartje indeling deelpartijen;
- kaartje ruimtelijke verdeling grepen.

Indien sprake is van meerdere pagina's, dan dient op elke pagina het projectnummer en de partij-aanduiding te staan.



Bijlage 5 Voorbeeld monsternemingsformulier voor grond

Projectgegevens

Projectnummer	
Projectnaam	
locatie, gemeente	
Uitvoerende organisatie	Eigen beheer
Monsternemer(s)	
Uitvoeringsdatum en tijd	

Partijgegevens

Partijgrootte ton / m ³ / dichtheid
Bepaald door	opmeting (motivatie in bijlage) / anders ...
Geschat vochtpercentage	5 % / 10 % / 15 % / 20 % / 25 % / > 25 %
Grondsoort	zand / leem / veen / klei / overige
Maximale korrelgrootte	D95 < 16 mm / D95 > 16 mm:
Bepaald door	zintuiglijke waarneming / zeven, toevoegen bijlage
Bijzonderheden partij:	
Bijmengingen aangetroffen:	nee / ja: (evt. toelichting in bijlage)
Vorm van de partij:	schets op bijlage boven- en zijaanzicht met maten (l b h)



Monsterneming

Wijze van monsterneming	conform monsternemingsplan? ja nee, afwijkingen: (zie tekening....)
Motivatie afwijkingen	
Indeling in deelpartijen:	nee / ja, aantal zie bijgevoegd kaartmateriaal
Aanduiding indeling in het veld achtergelaten	nee / ja
Motivatie afwijkingen	
Foto's	nee / ja (toelichten)

Deelpartij-, greep- en monstergrootte

Deelpartij:	grootte deelpartij (m ³)	aantal grepen	monstergewicht (kg)		
			A	B	(C)
1					
2					
3					
...					

(voor 2 x 6 monsterneming: gewicht grepen en toewijzing aan de monsters op aparte bijlage vermelden)

Overige monsternemingsgegevens

Apparatuur	guts Ø 5 cm / edelman Ø 5 cm / afwijkend:..... Ø cm / m
Monstercodering	standaard / afwijkend:
Monsterverpakking	conform plan / anders:
Monsteroepsel	gekoeld / ...
Monstertransport	gekoeld / ...
Aangeleverd aan:	laboratorium : binnen 24 u. / u.
Bijzonderheden	

Kwalitering monsternemingsformulier en verificatie t.o.v. monsternemingsplan

	naam	handtekening	datum
Gekwalificeerde monsternemer			
Projectleider			



Bijlagen:

- kaartje ligging/toegang locatie;
- kaartje indeling (deel)partijen;
- kaartje toelichting omvangsbepaling
- kaartje ruimtelijke verdeling grepen.
- verslag zeeftest
- toelichting foto's (nummers, locatie-aanduiding)
- anders
-
-
-

Doorstrepen wat niet van toepassing is.

Monsternemingsplan en -formulier moeten bij elkaar worden bewaard. Indien sprake is van meerdere vellen, dan dient op elk vel het projectnummer en de partij-aanduiding te

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
Büchnerweg 1 Postbus 420 2800 AK Gouda
telefoon 0182-540675 fax 0182-540676

staan. Duidelijk dient te zijn wat onderdeel is van het formulier. Dit kan door de vellen van formulier en bijlagen te nummeren (blad 1, 2, 3, ... van # aantal bladzijden).

