

TNO-rapport
TNO-MEP – R 96/179

Toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van Raga

TNO Milieu, Energie en
Procesinnovatie

Schoemakerstraat 97
Postbus 6011
2600 JA DELFT

Telefoon 015 - 269 69 00
Fax 015 - 261 68 12

auteur(s):
F.P.J. Lamé (TNO-MEP)
A.J. Palsma (TNO-MEP)
P.R. Defize (TNO-TPD)
A. Tukker (TNO-STB)

datum:
22 mei 1996

opdrachtnummer:
52473

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.

opdrachtgever:
NOVEM B.V.
T.a.v. Drs. R. Wismeijer
Postbus 8242
3503 RE Utrecht

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van de opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor
Onderzoeks-opdrachten aan TNO', dan
wel de betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is
toegestaan.

© TNO

TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie stelt zich ten
doel door middel van onderzoek en advisering bij te
dragen aan een verantwoord milieubeheer, gebaseerd
op nzicht in de relatie tussen door de mens
veroorzaakte vervuiling en de draagkracht van
het milieu, alsmede het voorkomen, behandelen
en saneren van milieuverontreiniging.

Nederlandse organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek.

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene
Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, zoals
gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank en de
Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage

Ten geleide

Dit rapport wijkt qua opbouw af van de gebruikelijke opbouw van TNO rapporten. Het rapport bestaat, naast een korte inleiding, uit vijf onderdelen:

- | | |
|-----------------------|---|
| deel I | een voorstel voor het toetsingsprotocol voor het verlenen van de uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA; |
| deel II | een voorstel voor de nota van toelichting bij voornoemde toetsingsprotocol; |
| uitwerkings-richtlijn | waarin voor het deel van de in BAGA opgenomen processen en afvalstoffen die potentieel in aanmerking kunnen komen voor het aanvragen van een uitzonderingsverklaring, is aangegeven welke onderdelen van het in deel I opgenomen toetsingsprotocol voor de betreffende afvalstof relevant zijn; |
| bijlage 1 | een bijlage waarin een nadere onderbouwing wordt gegeven voor de in het protocol opgenomen toetsingsmethode; |
| bijlage 2 | een bijlage met een overzicht van alle in BAGA opgenomen processen en stoffen en daarbij de karakteristieken van die afvalstromen alsmede de in de uitwerkingsrichtlijn opgenomen verwijzingen naar het in deel I weergegeven toetsingsprotocol. |

Inhoud

	blz
Ten geleide	2
0 Inleiding	7
Deel 1 Toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA	9
I-1 Termen en definities	10
I-2 Toepassingsgebied	11
I-2.1 Doelstelling toetsingsprotocol	11
I-2.2 Materiaal binnen toepassingsgebied	11
I-3 Monsterneming	13
I-3.1 Algemeen	13
I-3.2 Monsternemingsplan en monsternemingsformulier	13
I-3.3 Partijdefinitie	13
I-3.3.1 Partijdefinitie van materiaalstroom	13
I-3.3.2 Partijdefinitie van statische partijen	14
I-3.4 Aantal monsters	15
I-3.5 Minimale monstergrootte	15
I-4 Monsternemingsstrategie	16
I-4.1 Algemeen	16
I-4.2 Monsternemingsstrategie voor vaste afvalstoffen	16
I-4.2.1 Monsterneming vanaf een transportband	18
I-4.2.2 Monsterneming uit een pneumatisch systeem	20
I-4.2.3 Monsterneming uit een afwijkende materiaalstroom	21
I-4.2.4 (Handmatige) monsterneming uit een statische partij in een coördinaatstelsel	21
I-4.2.5 Monsterneming uit een statische partij, verplaatsen van (een deel van) de partij	22
I-4.3 Monsternemingsstrategie voor vloeibare afvalstoffen en slibben	23
I-5 Monsteropslag en -conservering	25
I-6 Monstervoorbehandeling van vaste afvalstoffen	26
I-6.1 Algemeen	26
I-6.2 Het maken van een mengmonster	28

I-6.3	Monstervoorbehandeling voor de bepaling van vluchtige organische stoffen en vluchtige kwikverbindingen	28
I-6.3.1	Monstervoorbehandeling voor de laagste CGW	28
I-6.3.2	Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's	28
I-6.4	Monstervoorbehandeling voor de bepaling van matig-vluchtige organische stoffen, matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik	29
I-6.4.1	Monstervoorbehandeling voor de laagste CGW	29
I-6.4.2	Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's	29
I-6.5	Monstervoorbehandeling voor de bepaling van het droge stof gehalte	29
I-6.6	Monstervoorbehandeling voor de bepaling van anorganische stoffen met uitzondering van vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik	30
I-6.6.1	Monstervoorbehandeling algemeen	30
I-6.6.2	Monstervoorbehandeling voor de toetsing op basis van mengmonsters	30
I-6.6.3	Monstervoorbehandeling voor de laagste CGW	31
I-6.6.4	Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's	31
I-6.7	Monstervoorbehandeling van vaste afvalstoffen die niet onder normale omstandigheden kunnen worden vermalen	31
I-6.7.1	Materialen die onder cryogene omstandigheden kunnen worden gemalen	32
I-6.7.2	Materialen die niet kunnen worden vermalen	32
I-7	Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen en slibben	33
I-7.1	Onderscheid vloeibare afvalstoffen en slibben en selectie van de wijze van monstervoorbehandeling	33
I-7.2	Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen, algemeen	34
I-7.3	Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen, het maken van een mengmonster	35
I-7.4	Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen voor toetsing op basis van individuele monsters	35
I-8	Opwerking en analyse	36
I-8.1	Algemeen	36
I-8.2	Opwerking en analyse van vluchtige organische stoffen en vluchtige kwikverbindingen	36
I-8.2.1	Vaste afvalstoffen en slibben	36
I-8.2.2	Vloeibare afvalstoffen	37
I-8.3	Opwerking en analyse van matig-vluchtige organische stoffen	37
I-8.3.1	Vaste afvalstoffen en slibben	37
I-8.3.2	Vloeibare afvalstoffen	37

I-8.4	Opwerking en analyse van metalen inclusief vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik.....	38
I-8.4.1	Vaste afvalstoffen en slibben.....	38
I-8.4.2	Vloeibare afvalstoffen.....	38
I-8.5	Opwerking en analyse van de overige anorganische stoffen exclusief de metalen	39
I-8.5.1	Vaste afvalstoffen en slibben.....	39
I-8.5.2	Vloeibare afvalstoffen.....	39
I-8.6	Bepaling droge stof gehalte	39
I-8.6.1	Vaste afvalstoffen en slibben.....	39
I-8.6.2	Vloeibare afvalstoffen.....	39
I-9	Toetsing.....	41
I-9.1	Algemeen.....	41
I-9.2	Toetsing van één mengmonster.....	43
I-9.3	Toetsen op lognormaliteit	43
I-9.4	Toetsing gebaseerd op lognormaal verdeelde waarnemingen ..	44
I-9.5	Toetsing gebaseerd op een attributen keuring	45
I-10	Rapportage van het onderzoek.....	47
Bijlage	Monsternemingsplan	
	Onderdelen van het monsternemingsplan en monsternemingsformulier	48
Deel 2	<i>Nota van toelichting toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA</i>	51
II-0	Inleiding.....	52
	II-1.2.2 Materiaal binnen toepassingsgebied	52
II-2.1	Doelstelling toetsingsprotocol	52
II-3	Monsterneming	53
II-3.3	Partijdefinitie	53
	II-3.3.1 Partijdefinitie van materiaalstroom.....	54
II-3.4	Aantal monsters	55
II-4.2	Monsternemingsstrategie voor vaste afvalstoffen	57
	II-4.2.4 en 4.2.5 Monsternemingsstrategie voor vaste afvalstoffen, statische partij	57
II-4.3	Monsternemingsstrategie voor vloeibare afvalstoffen en slibben	58
II-6.1	Algemeen.....	59
II-6.2	Het maken van een mengmonster.....	59

II-6.3	en 6.4 Monstervoorbehandeling voor de bepaling van vluchtige en matig-vluchtige organische stoffen, vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik	59
II-6.3.2	Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's	60
II-6.6	Monstervoorbehandeling voor de bepaling van anorganische stoffen met uitzondering van vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik	60
II-6.6.1	Monstervoorbehandeling algemeen	60
II-7.1	Algemeen	61
II-9.1	Algemeen	62
II-9.2	Toetsing van één mengmonster	62
II-9.3	Toetsen op lognormaliteit	63
II-9.4	Toetsing gebaseerd op lognormaal verdeelde waarnemingen ..	63
Uitwerkingsrichtlijn		64
Verantwoording.....		68
Bijlage 1 nadere onderbouwing van de toetsingsprocedure.....		69
Bijlage 2 Overzichtstabel karakterisering processen en stoffenlijst BAGA		76

0 Inleiding

Door het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directie Afvalstoffen, is het Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Afvalstoffen (BAGA) gepubliceerd. Middels dit besluit worden 47 processen aangegeven waarvan een gespecificeerd aantal afvalstoffen tot gevaarlijk afval wordt gerekend. Naast deze lijst van processen en de daarbij vrijkomende afvalstoffen, wordt tevens een tweede lijst gehanteerd die in meer algemene zin op basis van vijf verschillende concentratiegrenswaarden aangeeft wanneer een willekeurige afvalstof als gevaarlijk afval moet worden beschouwd. Verder is een aantal stoffen uitgezonderd van het besluit. Nadere invulling van het Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Afvalstoffen wordt gegeven door de Ministeriële Regeling houdende nadere regels omtrent de aanwijzing van gevaarlijke afvalstoffen. In deze MR ("RAGA") wordt de houder van een afvalstof voortkomend uit de in BAGA gespecificeerde processen de mogelijkheid gegeven een uitzonderingsverklaring aan te vragen. De uitzonderingsverklaring wordt door het bevoegd gezag verstrekt indien "de houder van afvalstoffen als bedoeld in bijlage I van het besluit, door het op een zodanige wijze onderzoeken van de afvalstof heeft aangetoond dat de concentraties van stoffen, als vermeld in bijlage III van het besluit, met 95 % betrouwbaarheid in 82 % van de mogelijk te trekken monsters van de in het toetsingsprotocol vastgelegde grootte, beneden de concentratiegrenswaarden liggen".¹

In dit rapport wordt in deel I een voorstel gedaan voor het "Toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA", dat noodzakelijk is om te kunnen controleren of aan de hiervoor omschreven eis wordt voldaan. Tevens wordt in deel II een toelichting gegeven op de in het protocol opgenomen keuzes en mogelijkheden in de vorm van een "Nota van toelichting". Na deze nota van toelichting zijn, in de vorm van een uitwerkingsrichtlijn, nadere aanwijzingen voor het toepassen van het toetsingsprotocol opgenomen voor specifieke (categorieën van) afvalstoffen.

In bijlage 1 wordt nog een nadere onderbouwing gegeven van de in dit toetsingsprotocol opgenomen statistische toetsing. In bijlage 2 is een totaal overzicht opgenomen van de in BAGA genoemde processen en afvalstoffen, waarbij de betreffende afvalstromen zijn gekarakteriseerd en is aangegeven welke onderdelen van het toetsingsprotocol voor de betreffende afvalstof relevant zijn. Daarmee is bijlage 2 een uitgebreide versie van de na de nota van toelichting opgenomen uitwerkingsrichtlijn.

Dit protocol is in opdracht van NOVEM ontwikkeld in het kader van het Actieprogramma Normalisatie en Validatie van Milieumeetmethoden, project 16. NOVEM projectnummer 362110/9305.

¹ De gegeven omschrijving wijkt af van de omschrijving zoals op dit moment gegeven in artikel 7 van RAGA, maar voldoet aan de uitgangspunten van de toetsing zoals deze in het kader van dit project zijn vastgesteld. De gegeven omschrijving dient te worden overgenomen in RAGA.

Deel 1:

Toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA

I-1 Termen en definities

Voor de in dit toetsingsprotocol gebruikte termen wordt verwezen naar NEN 7360 en BAGA. In aanvulling op de in deze stukken gedefinieerde termen, gelden in dit toetsingsprotocol nog de navolgend gedefinieerde termen:

- a. materiaalstroom: afvalstof die door middel van een transportsysteem in beweging is.
- b. toetsingswaarde: een getalsmatig uitgedrukte waarde voor de concentratie van een bepaalde stof in het mengmonster waarboven geen uitzonderingsverklaring wordt verstrekt op basis van de in het mengmonster gemeten concentratie. De toetsingswaarde komt overeen met 1/15 van de voor de betreffende stof geldende concentratiegrenswaarde.
- c. aselechte handeling: een handeling die wordt uitgevoerd met behulp van toevalsgetallen, die liggen tussen de 0 en 1 en op basis van een toevalsproces volgens een uniforme verdeling worden gekozen.
- d. deelpartij: deel van een partij die op enigerlei wijze in ruimte of tijd als afzonderlijke partij kan worden gedefinieerd en waarop, op grond van bijvoorbeeld verschillen in materiaalkarakteristieken of op grond van monsternemingstechnische motieven, een afzonderlijke toetsing wordt uitgevoerd.

I-2 Toepassingsgebied

I-2.1 Doelstelling toetsingsprotocol

Dit toetsingsprotocol is gericht op het toetsen van de concentraties van stoffen in afvalstoffen aan de concentratiegrenswaarden zoals gespecificeerd in BAGA. Door middel van de toetsing wordt met 95 % betrouwbaarheid vastgesteld of de concentraties van stoffen in 82 % van de mogelijk uit de partij te trekken monsters, beneden de concentratiegrenswaarden liggen.

Het toetsingsprotocol en de met behulp van dit protocol verkregen toetsingsresultaten, zijn van toepassing op de partij afvalstoffen die ten behoeve van de beoordeling is onderzocht.

Het toetsingsprotocol doet *geen* uitspraken over andere partijen dan de onderzochte partij.

Voorts geeft het toetsingsprotocol *geen* aanwijzingen over:

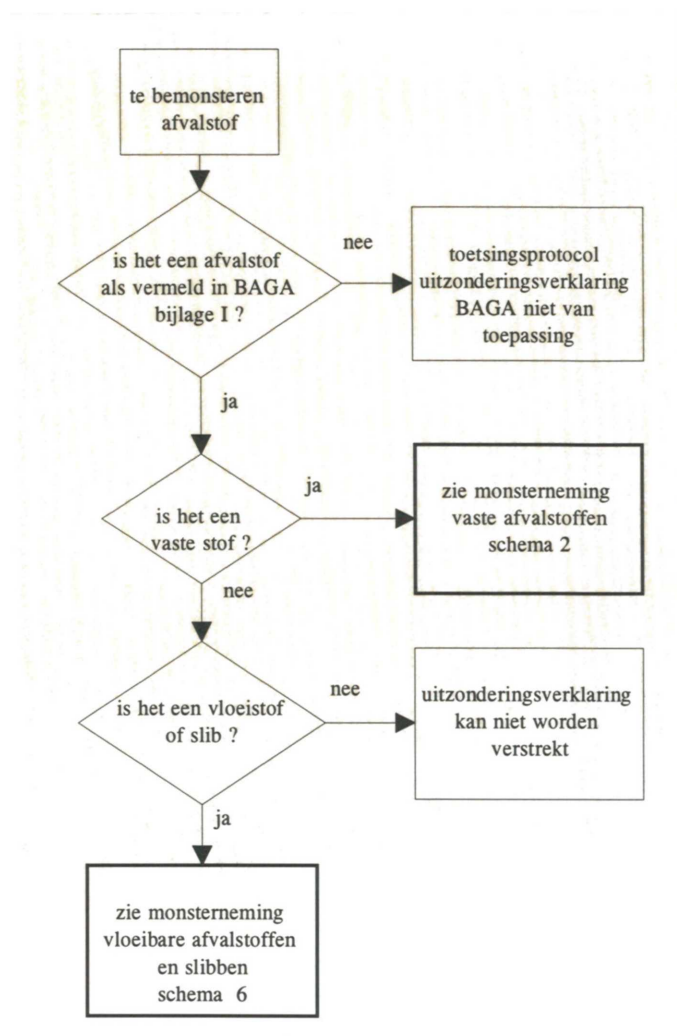
- de wijze waarop een vertaling van de toetsingsresultaten van de onderzochte partij naar andere in tijd en/of ruimte gedefinieerde partijen, zou kunnen plaatsvinden;
- de wijze waarop door het bevoegd gezag controle moet worden uitgevoerd, op het vaststellen van een overschrijding van de concentratiegrenswaarde (CGW), anders dan volgens de in dit toetsingsprotocol omschreven toetsing;
- de wijze waarop door de producent en/of houder van de afvalstof moet worden gecontroleerd of concentraties in de afvalstof de CGW overschrijden, anders dan volgens de in dit toetsingsprotocol omschreven toetsing.

I-2.2 Materiaal binnen toepassingsgebied

Voor het toepassen van het "Toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA" dient het te toetsen materiaal een afvalstof te zijn vermeld in bijlage I van BAGA.

Toelichting

Zie ook schema 1.



Schema 1: Definitie van toepassingsgebied en selectie van monsternemingsprocedure

I-3 Monsterneming

I-3.1 Algemeen

Voor aanvang van de monsterneming wordt een monsternemingsplan opgesteld (paragraaf I-3.2). Als één van de onderdelen die ten behoeve van het opstellen van het monsternemingsplan moeten worden gedaan, dient de partij die ten behoeve van de toetsing wordt onderzocht te worden gedefinieerd (paragraaf I-3.3). Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de wijze waarop de partij voor monsterneming beschikbaar is, namelijk in de vorm van een materiaalstroom (paragraaf I-3.3.1) of in de vorm van een statische partij (paragraaf I-3.3.2). Bovendien dient het aantal te nemen monsters te worden vastgesteld (paragraaf I-3.4) en dient de (minimale) grootte van de monsters te worden bepaald (paragraaf I-3.5).

Met betrekking tot de monsterneming zelf worden nadere voorschriften gegeven in hoofdstuk I-4.

I-3.2 Monsternemingsplan en monsternemingsformulier

Voor aanvang van de monsterneming dient een monsternemingsplan te worden opgesteld door een terzake kundig persoon en beschikbaar te worden gesteld aan de monsterner. Hierin wordt, specifiek voor de betreffende situatie, de wijze van monsterneming vastgelegd. Voor het monsternemingsplan wordt gebruik gemaakt van een formulier, analoog aan bijlage B1 van NVN 7302. De elementen die het monsternemingsplan minimaal moet bevatten zijn opgenomen in de bijlage "monsternemingsplan" van dit toetsingsprotocol.

De werkwijze tijdens de monsterneming moet worden vastgelegd op een monsternemingsformulier analoog aan het formulier zoals omschreven in NVN 7302, bijlage B2. Dit monsternemingsformulier dient aan te sluiten op het monsternemingsplan zoals nader gespecificeerd in de bijlage "monsternemingsplan" van dit toetsingsprotocol.

I-3.3 Partijdefinitie

*Vooralsnog is er geen **maximale** partijgrootte voor een partij afvalstoffen gedefinieerd.*

I-3.3.1 Partijdefinitie van materiaalstroom

Voor aanvang van de monsterneming dient de partij te worden gedefinieerd.

De partij wordt gedefinieerd door het beschrijven van de partij ten aanzien van aspecten als het materiaal waaruit de partij bestaat, de wijze waarop het materiaal eventueel is verpakt en de (geschatte) grootte van de partij (uitgedrukt in gewicht).

Bij (semi-)continue materiaalstromen wordt de grootte van de partij gedefinieerd door het vaststellen van een aanvangstijd en een eindtijd waarbinnen de monsterneming plaatsvindt en de hoeveelheid materiaal die per tijdseenheid wordt getransporteerd. De aanvangstijd en de eindtijd moeten zodanig worden gekozen dat de binnen het tijdsinterval gedefinieerde partij representatief is voor het betreffende materiaal. Hiervoor dient, indien mogelijk, gebruik te worden gemaakt van de procescondities van het proces waarbij de materiaalstroom vrijkomt.

Indien er alsnog een maximale partijgrootte wordt gedefinieerd dient de eindtijd eveneens zodanig te worden gekozen dat, in relatie tot de begintijd en de hoeveelheid materiaal die per tijdseenheid wordt getransporteerd, de maximale partijgrootte niet wordt overschreden.

Voor statische partijen waarbij de monsterneming kan worden uitgevoerd op het moment dat deze worden verplaatst en waarbij ten behoeve van het transport een of meer transportbanden worden toegepast, wordt de grootte van de partij eveneens gedefinieerd door het vaststellen van een aanvangstijd en een eindtijd waarbinnen de monsterneming plaatsvindt. De aanvangstijd komt in dit geval overeen met het moment waarop met het transport over de transportband wordt begonnen. De eindtijd komt in dit geval overeen met het moment waarop het transport over de transportband wordt beëindigd.

Het is niet toegestaan slechts een deel van de oorspronkelijke partij te transporteren en te onderzoeken, anders dan dat dit deel van de partij als een afzonderlijke (deel)partij wordt beschouwd en waarvoor de toetsing conform dit toetsingsprotocol wordt uitgevoerd.

Indien er alsnog een maximale partijgrootte wordt gedefinieerd dient de eindtijd eveneens zodanig te worden gekozen dat, in relatie tot de begintijd en de hoeveelheid materiaal per tijdseenheid, de maximale partijgrootte niet wordt overschreden. Zou ten gevolge van de partijgrootte de maximale partijgrootte toch worden overschreden, dan dient de partij te worden opgedeeld in twee of meer deelpartijen die elk afzonderlijk moeten worden onderzocht en getoetst.

I-3.3.2 Partijdefinitie van statische partijen

Voor aanvang van de monsterneming dient de partij te worden gedefinieerd. Bij statische partijen wordt de partij gedefinieerd door het beschrijven van de partij ten aanzien van aspecten als de plaats waar de partij ligt, het materiaal waaruit de partij bestaat, de wijze waarop het materiaal eventueel is verpakt en de (geschatte) grootte van de partij (uitgedrukt in gewicht). Daarnaast moet ook de ruimtelijke

positionering van de partij worden gedefinieerd. Het laatste is noodzakelijk ten behoeve van de bepaling van de monsternemingspunten.

Bij statische partijen kan alleen sprake zijn van meerdere (deel)partijen indien deze partijen ruimtelijk van elkaar zijn te onderscheiden. Worden meerdere (deel)partijen onderzocht dan worden deze ook individueel getoetst en wordt per (deel)partij vastgesteld of voor de betreffende (deel)partij een uitzonderingsverklaring kan worden verstrekt.

I-3.4 Aantal monsters

Het aantal monsters dat dient te worden genomen bedraagt minimaal 15.

In de nota van toelichting wordt de mogelijkheid besproken om meer monsters te nemen.

I-3.5 Minimale monstergrootte

De minimale monstergrootte bedraagt voor vloeibare afvalstoffen en slibben 1 liter.

Voor vaste afvalstoffen moet de minimale monstergrootte worden berekend volgens NVN 7301 / NVN 7302, het onderdeel "Bepaling minimale monstergrootte". In aanvulling hierop geldt dat als de grootte zoals berekend met behulp van de in deze normen gegeven formules kleiner is dan 1 kg, de minimale monstergrootte gelijk is aan 1 kg.

Voor het bemonsteren van de afvalstof dient op de geselecteerde plaats (zie paragraaf I-4.2) een hoeveelheid materiaal te worden genomen die ten minste gelijk is aan de minimale monstergrootte. Voor deze bemonstering dient apparatuur te worden gebruikt waarvan de dimensionering een probabilistische monsterneming op de geselecteerde plaats mogelijk maakt.

Indien voor de monsterneming uit statische partijen het volledige monster niet in één handeling op de geselecteerde plaats kan worden genomen, dient de minimale dimensionering van de monsternemingsapparatuur overeen te komen met de minimale greepgrootte volgens NVN 7302, het onderdeel "minimale greepgrootte".

I-4 Monsternemingsstrategie

I-4.1 Algemeen

De te volgen wijze van monsterneming en de monsternemingsstrategie zijn afhankelijk van het soort afvalstof dat moet worden getoetst. In dit toetsingsprotocol wordt een onderverdeling gemaakt tussen het bemonsteren van vaste afvalstoffen (paragraaf I-4.2) en vloeibare afvalstoffen en slibben (paragraaf I-4.3).

Toelichting

Zie ook schema 1.

De monsters dienen te worden genomen conform NVN 5860, NEN 7300, NVN 7301, of NVN 7302. In dit protocol zijn nadere aanwijzingen ten aanzien van de toepassing van deze normen opgenomen.

I-4.2 Monsternemingsstrategie voor vaste afvalstoffen

De monsterneming van vaste afvalstoffen vindt indien dit mogelijk is plaats vanuit een materiaalstroom. Ook een statische partij wordt, als de mogelijkheid zich hiervoor voordoet, in de vorm van een materiaalstroom bemonsterd wanneer de statische partij toch wordt getransporteerd met behulp van een transportband of vergelijkbaar transportsysteem. Voor de monsterneming vanuit de materiaalstroom zijn, afhankelijk van het type materiaalstroom, nadere aanwijzingen gegeven in paragraaf I-4.2.1, I-4.2.2 of I-4.2.3.

Indien er geen bemonstering uit een materiaalstroom mogelijk is worden de monsters uit een statische partij genomen. Voor de monsterneming vanuit de statische partij zijn, afhankelijk van de omstandigheden en het soort materiaal, nadere aanwijzingen gegeven in paragraaf I-4.2.4 of I-4.2.5.

Zowel de monsterneming uit een materiaalstroom als monsterneming uit een statische partij moet probabilistisch zijn. Is probabilistische monsterneming van de gehele partij niet mogelijk dan dient de partij in de vorm van deelpartijen te worden afgevoerd, waarbij elke deelpartij individueel wordt getoetst na op probabilistische wijze te zijn bemonsterd.

Toelichting

Voorgaande is nader weergegeven in schema 2.



Schema 2: Monsterneming van vaste afvalstoffen, selectie van de wijze van monsterneming

I-4.2.1 Monsterneming vanaf een transportband

Voor de monsterneming vanaf de transportband bestaan verschillende mogelijkheden.

Indien gekalibreerde mechanische monsternemingsapparatuur aanwezig is wordt de monsterneming met behulp van deze apparatuur uitgevoerd. De monsterneming wordt in dat geval uitgevoerd volgens NVN 7301, het onderdeel "Monsterneming vanaf de transportband, Mechanische monsterneming".

Indien er wel mechanische monsternemingsapparatuur aanwezig is, maar deze niet is gekalibreerd, dient te worden bezien of deze alsnog, voorafgaande aan de monsterneming ter verkrijging van een uitzonderingsverklaring, kan worden gekalibreerd. Hiervoor worden aanwijzingen gegeven in NVN 7301, bijlage B en C.

Is kalibratie van de monsternemingsapparatuur niet mogelijk of gewenst, dan kan de mechanische monsternemingsapparatuur niet worden toegepast voor de monsterneming en dient deze handmatig te worden verricht.

Indien de transportband ten behoeve van de monsterneming kan worden gestopt vindt de handmatige monsterneming plaats vanaf de stilstaande transportband volgens NVN 7301, het onderdeel "Handmatige monsterneming vanaf de stilstaande transportband".

Indien de transportband niet ten behoeve van de monsterneming kan worden gestopt vindt de monsterneming plaats vanuit de stortstroom volgens NVN 7301, het onderdeel "Handmatige monsterneming vanuit de stortstroom".

Indien de monsterneming ten gevolge van de omstandigheden volgens geen van voorgaande mogelijkheden kan worden uitgevoerd, moet worden vastgesteld of het mogelijk is om, door het aanbrengen van wijzigingen in het transportsysteem, de monsterneming alsnog uit de materiaalstroom te laten plaatsvinden. Is dit niet het geval dan zal het materiaal uit de statische partij moeten worden bemonsterd, zie paragraaf I-4.2.4 en I-4.2.5.

Toelichting

Voorgaande is nader weergegeven in schema 3.



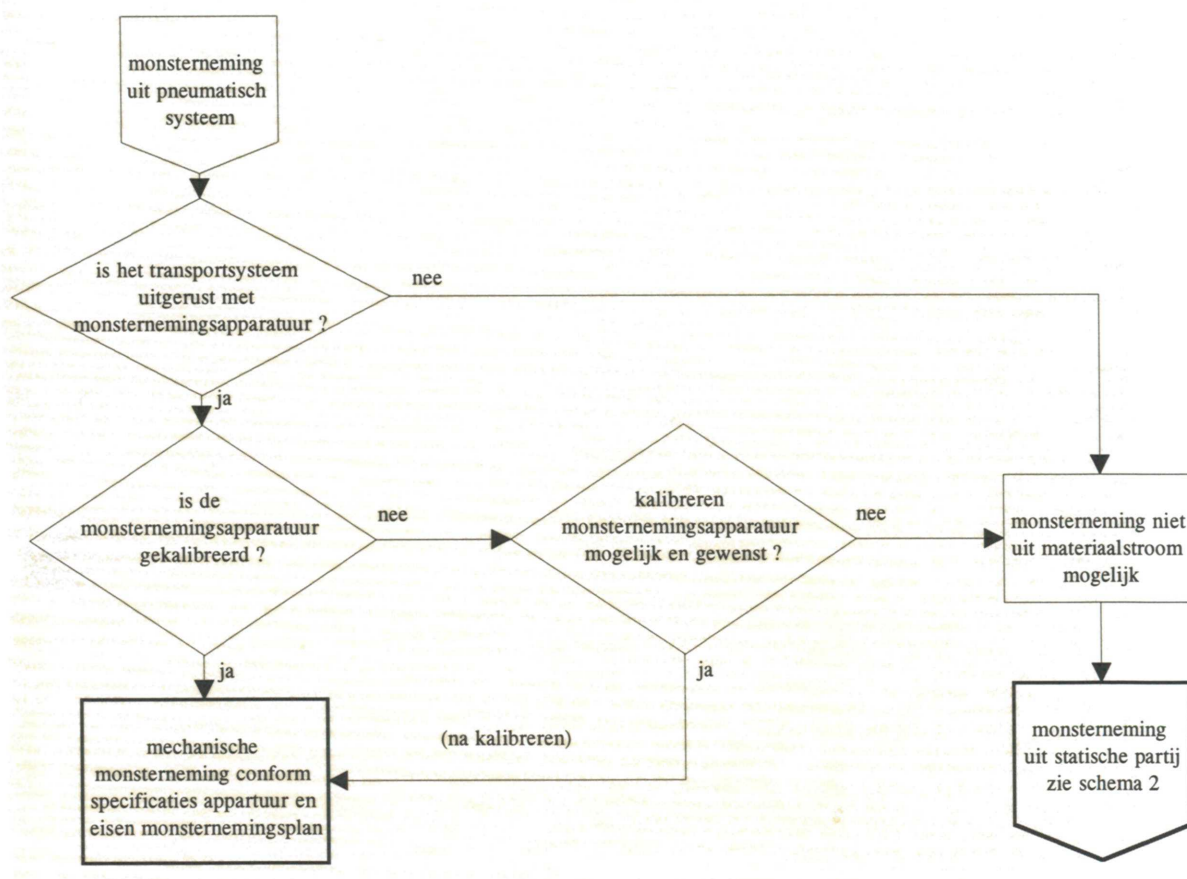
Schema 3: Monsterneming van vaste afvalstoffen vanaf transportband

I-4.2.2 Monsterneming uit een pneumatisch systeem

Indien de afvalstof wordt getransporteerd met behulp van een pneumatisch systeem, wordt de monsterneming uitgevoerd vanuit dat pneumatisch systeem, mits het systeem is uitgerust met daarvoor geschikte monsternemingsapparatuur en deze apparatuur is gekalibreerd. Wordt aan beide voorwaarden voldaan, dan wordt de monsterneming uitgevoerd met behulp van deze apparatuur volgens NVN 7301, het onderdeel "Monsterneming vanuit pneumatisch transport".

Is er wel monsternemingsapparatuur aanwezig, maar is deze niet gekalibreerd, dan dient te worden bezien of deze alsnog, voorafgaande aan de monsterneming ter verkrijging van een uitzonderingsverklaring, kan worden gekalibreerd. Hiervoor worden aanwijzingen gegeven in NVN 7301, bijlage B en C.

Is kalibratie van de monsternemingsapparatuur niet mogelijk of gewenst, dan kan de monsterneming niet vanuit het pneumatisch transportsysteem plaatsvinden en zal de monsterneming moeten worden uitgevoerd vanuit de statische partij; zie paragraaf I-4.2.4 en I-4.2.5.



Schema 4: Monsterneming vaste afvalstoffen uit pneumatisch transportsysteem

Toelichting

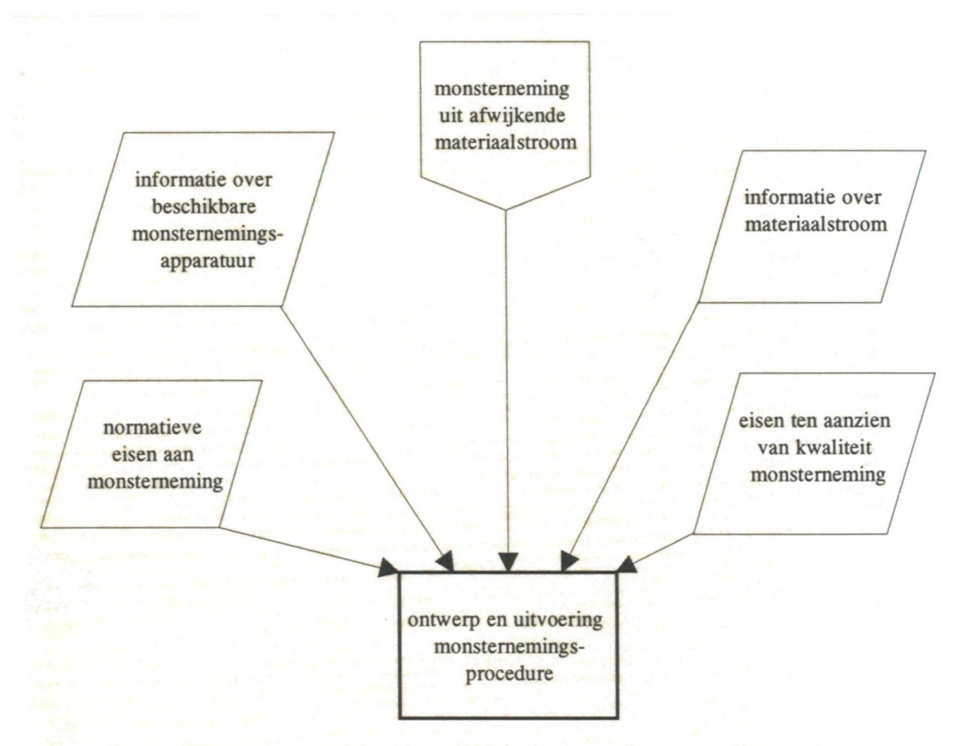
Voorgaande is nader weergegeven in schema 4.

I-4.2.3 Monsterneming uit een afwijkende materiaalstroom

Indien monsterneming uit een materiaalstroom mogelijk is, maar de wijze van monsterneming niet volgens de in paragraaf I-4.2.1 of I-4.2.2 genoemde methoden kan worden verricht ten gevolge van het feit dat het betreffende transportsysteem afwijkt van de in deze paragrafen van toepassing zijnde transportsystemen, dient de monsterneming uit de materiaalstroom aangepast aan die specifieke situatie te worden uitgevoerd. Daarbij dienen de randvoorwaarden zoals gegeven in NVN 7301, de onderdelen "Bepaling van de wijze van monsterneming" en "Vaststellen van het te realiseren kwaliteitsniveau" in acht te worden genomen. Voorts dient, gegeven de omstandigheden zo goed mogelijk te worden aangesloten bij de monsternemingsmethoden zoals omschreven in paragraaf I-4.2.1 en I-4.2.2.

Toelichting

Een en ander is in schema 5 nader weergegeven.



Schema 5: Monsterneming uit afwijkende materiaalstromen

I-4.2.4 (Handmatige) monsterneming uit een statische partij in een coördinaatstelsel

De monsterneming vanuit een statische partij van een vaste afvalstof kan op drie manieren probabilistisch gebeuren, namelijk:

- door de monsters op de op voorhand bepaalde lokaties binnen de partij te nemen door de partij (handmatig) te doorboren;

- door het verplaatsen van de gehele partij;
- door het verplaatsen van een deel van de partij.

Voor beide laatste vormen van monsterneming uit een statische partij wordt verwezen naar paragraaf I-4.2.5.

Is probabilistische monsterneming van de gehele partij niet mogelijk dan dient de partij in de vorm van deelpartijen te worden afgevoerd, waarbij elke deelpartij individueel wordt getoetst na op probabilistische wijze te zijn bemonsterd. Voor de toetsing van de deelpartij gelden eveneens voornoemde drie vormen van probabilistische monsterneming uit een statische partij.

De handmatige monsterneming vanuit een statische partij in een coördinaatstelsel kan worden uitgevoerd indien de individuele deeltjes waaruit de afvalstof bestaat voldoende klein zijn om het mogelijk te maken de partij (handmatig) te doorboren. Tevens dient de partij een zodanige hoogte te hebben dat ook de onderzijde van de partij nog voor monsterneming in aanmerking kan komen.

Voor vaste afvalstoffen in (relatief) kleine verpakkingen is deze methode ook de aangewezen vorm van monsterneming, waarbij de aselechte keuze van de monsternemingsplaatsen zich in eerste instantie richt op de te bemonsteren verpakkingseenheden. Voor het daadwerkelijk bereiken van de betreffende verpakkingen kan het noodzakelijk zijn een deel van de partij te verplaatsen, zie paragraaf I-4.2.5. De monsterneming vanuit een statische partij wordt uitgevoerd volgens NVN 7302, het onderdeel "Monsterneming in een ruimtelijk coördinaatstelsel".

Is het niet mogelijk de geselecteerde monsternemingsplaatsen te bereiken dan wordt de monsterneming uit de statische partij uitgevoerd volgens paragraaf I-4.2.5.

I-4.2.5 Monsterneming uit een statische partij, verplaatsen van (een deel van) de partij

Indien het niet mogelijk of niet wenselijk is de monsterneming vanuit een statische partij uit te voeren volgens paragraaf I-4.2.4, wordt de monsterneming uitgevoerd door het geheel of gedeeltelijk verplaatsen van de partij.

Voor het gedeeltelijk verplaatsen van een partij los gestorte afvalstof kan worden gekozen indien het in verband met de beschikbare ruimte niet mogelijk is de volledige partij te verplaatsen. Voor een verpakte afvalstof vindt de monsterneming eveneens plaats door het verplaatsen van een deel van de partij.

Indien de partij als geheel wordt verplaatst, wordt de monsterneming uitgevoerd volgens NVN 7302, het onderdeel "Monsterneming tijdens verplaatsen van de partij, Verplaatsen van de gehele partij".

Indien de partij gedeeltelijk wordt verplaatst, wordt de monsterneming uitgevoerd volgens NVN 7302, het onderdeel "Monsterneming tijdens verplaatsen van de partij, Verplaatsen van een deel van de partij". Bij de monsterneming tijdens het ge-

deeltelijk verplaatsen van de partij wordt de partij op een zodanige wijze ontgraven (los gestorte afvalstof) of verplaatst (verpakte afvalstof) dat geselecteerde monsterneminglocaties binnen het ruimtelijk coördinaatstelsel volgens paragraaf I-4.2.5 voor monsterneming beschikbaar komen. Voor los gestorte afvalstoffen dient de ontgraving in horizontale en verticale richting ten minste op enige tientallen centimeters afstand van de monsternemingslocatie te blijven en wordt de eigenlijke monsterneming handmatig uitgevoerd.

I-4.3 Monsternemingsstrategie voor vloeibare afvalstoffen en slibben

De monsterneming van vloeibare afvalstoffen en slibben vindt zo mogelijk plaats vanuit een materiaalstroom. Voor vloeibare afvalstoffen en slibben die in een tank of op andere wijze als statische partij zijn opgeslagen vindt de monsterneming echter vanuit deze statische partij plaats.

Voor de monsterneming uit een (semi-)continue materiaalstroom worden de momenten waarop moet worden bemonsterd bepaald door binnen de periode waarin de partij is gedefinieerd, een zodanig aantal even lange tijdsintervallen te definiëren dat voor elk monster dat moet worden genomen (totaal ten minste 15) één tijdsinterval beschikbaar is. Binnen elk tijdsinterval wordt op een aselekt gekozen moment een monster van de gewenste grootte genomen.

Indien de monsterneming vanuit een statische partij wordt uitgevoerd, vindt deze, al naar gelang van toepassing is, plaats volgens NVN 5860, het onderdeel "Regels voor bemonstering" en hiervan de onderdelen "Vloeibaar afval, verpakt in kleine eenheden", "Vloeibaar afval, verpakt in cilindrische tanks (tot 20 m³)", "Vloeibaar afval, grote eenheden (meer dan 20 m³)" of "Slib, slurry en sludge".

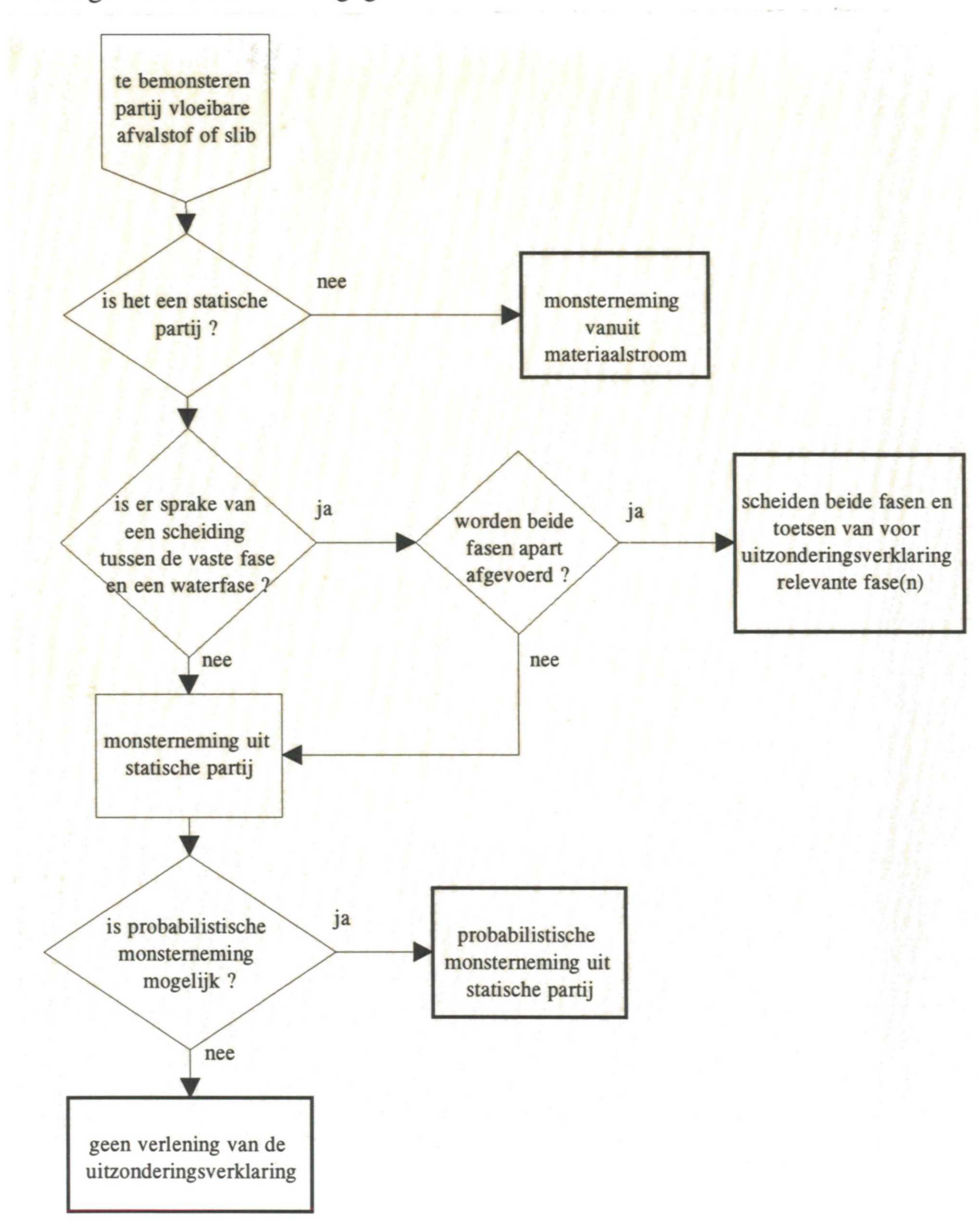
Indien in een statische partij een scheiding is opgetreden tussen een vaste fase en een waterfase is de wijze van monsterneming afhankelijk van de partijdefinitie. Indien de partij als geheel, dus vaste en vloeibare fase, wordt afgevoerd dient de monsterneming ten behoeve van het verlenen van een uitzonderingsverklaring evenredig over de beide fasen te worden uitgevoerd. Daarbij is het volume van elk van de lagen, in relatie tot het totaal aantal te nemen monsters (ten minste 15) bepalend voor het aantal uit die laag te nemen monsters.

Worden de beide lagen gescheiden afgevoerd dan dienen de lagen voorafgaand aan monsterneming eerst te worden gescheiden en vindt de toetsing vervolgens in principe op elk van deze twee partijen plaats. Voor de waterfase zal BAGA echter veelal niet van toepassing zijn.

Indien het ten gevolge van de wijze van opslag niet mogelijk is om onder probabilistische omstandigheden representatieve monsters van de afvalstof te nemen wordt geen uitzonderingsverklaring verstrekt.

Toelichting

Voorgaande is nader weergegeven in schema 6.



Schema 6: Monsterneming van vloeibare afvalstoffen en slibben

I-5 Monsteropslag en -conservering

Monsteropslag en -conservering voor vaste afvalstoffen wordt uitgevoerd conform NEN 7310 en NVN 7311. Voor vloeibare afvalstoffen en slibben dient de monsteropslag en -conservering in overeenstemming met deze normen te gebeuren, met inachtneming van de verschillen in matrix en de te bepalen stoffen.

Voor waterhoudende vloeistoffen en slibben dient te worden gehandeld conform NPR 6601.

Gelet op de aard van het materiaal en de hierin mogelijk aanwezige stoffen is in principe alleen kortdurende opslag van de monsters toegestaan. De monsters worden individueel en luchtdicht verpakt in een verpakkingsmateriaal dat geen licht doorlaat. De monsters worden voorafgaand aan analyse bij circa 4 °C gekoeld opgeslagen voor een periode van ten hoogste 7 dagen.

Alleen indien in de monsters slechts anorganische en niet-vluchtige stoffen moeten worden bepaald kunnen de monsters langere tijd worden opgeslagen.

Indien de monsters:

- niet onder de juiste condities zijn getransporteerd of opgeslagen;
of
- de periode tussen de monsterneming en de aanvang van de monstervoorbehandeling langer is dan 7 dagen;

dient het laboratorium contact op te nemen met de betreffende contactpersoon van het bevoegd gezag. Deze dient, eventueel in overleg met het laboratorium, vast te stellen wat er met de monsters en eventueel alsnog op basis van de monsters verkregen resultaten, moet worden gedaan.

I-6 Monstervoorbehandeling van vaste afvalstoffen

I-6.1 Algemeen

De monstervoorbehandeling van vaste afvalstoffen wordt voor de bepaling van anorganische stoffen uitgevoerd conform NVN 7312, tenzij in deze paragraaf anderszins is aangegeven.

De monstervoorbehandeling van vaste afvalstoffen wordt voor de bepaling van organische stoffen uitgevoerd conform NVN 7313, tenzij in deze paragraaf anderszins is aangegeven.

Van alle individuele monsters worden, afhankelijk van de te bepalen stoffen, verschillende analyse-of deelmonsters genomen. Deze analyse- of deelmonsters worden genomen in de volgorde:

- 1 steekmonsters verdeeld over het gehele monster voor het verzamelen van vier analysemonsters voor de bepaling van vluchtige stoffen inclusief vluchtige kwikverbindingen;
- 2 steekmonsters verdeeld over het gehele monster voor het verzamelen van een deelmonster van 250 gram voor de bepaling van matig-vluchtige stoffen inclusief metallisch kwik en niet-vluchtige kwikverbindingen;
- 3 steekmonsters verdeeld over het gehele monster voor het verzamelen van een analysemonster voor de bepaling van het droge stof gehalte;
- 4 de volledige resterende hoeveelheid van het monster wordt gebruikt voor het bepalen van anorganische stoffen (exclusief kwik en kwikverbindingen).

Toelichting

Zie ook schema 7.

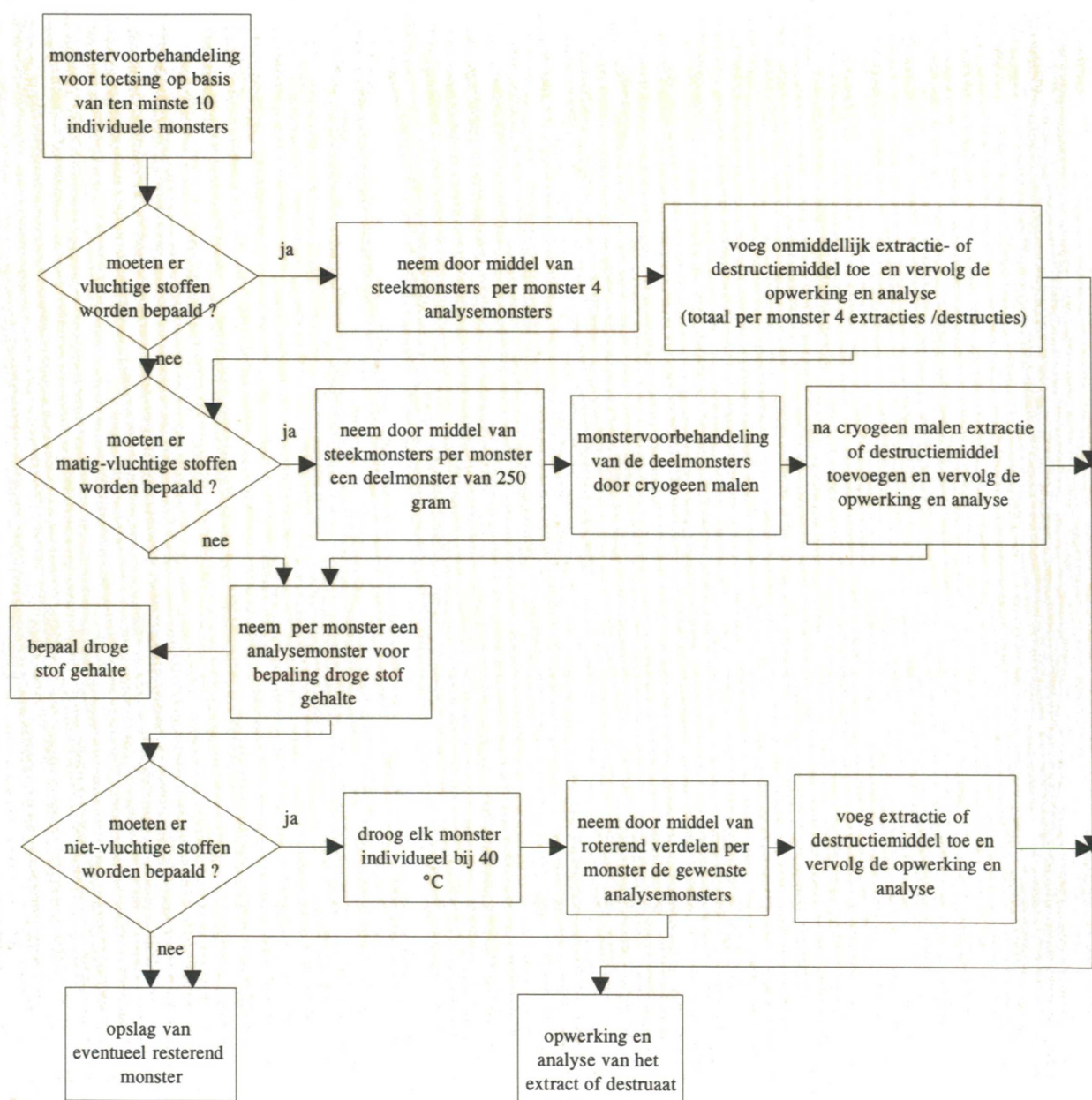
Afhankelijk van het concentratieniveau van de concentratiegrenswaarde waaraan moet worden getoetst is een meer of minder nauwkeurige monstervoorbehandeling noodzakelijk voor het verkrijgen van representatieve analyseresultaten. De in dit protocol beschreven monstervoorbehandeling is daarom in twee categorieën opgesplitst, namelijk:

- monstervoorbehandeling gericht op de bepaling van stoffen te toetsen aan de laagste CGW van 50 mg/kg;
- monstervoorbehandeling voor de bepaling van stoffen te toetsen aan de hogere CGW's van 5.000, 20.000 en 50.000 mg/kg.

Voor deze laatste categorie mag in principe worden volstaan met een minder bewerkelijke monstervoorbehandeling, voor zover de noodzakelijke wijze van monstervoorbehandeling hier ruimte voor biedt.

Indien van een afvalstof wordt vermoed dat moet worden getoetst op basis van de laagste CGW van 50 mg/kg dan dient de monstervoorbehandeling gericht te zijn op deze laagste CGW.

De monstervoorbehandeling van de monsters verloopt op de navolgend beschreven wijze.



Schema 7: Selectie en volgorde van handelingen bij monstervoorbehandeling voor toetsing aan laagste concentratiegrenswaarde (50 mg/kg).

I-6.2 Het maken van een mengmonster

Indien het vermoeden bestaat dat de concentraties van de te toetsen stoffen ver onder de CGW liggen, kan er voor worden gekozen om van elk van 15 monsters die van het materiaal zijn genomen een representatief deel te nemen en deze te mengen tot 1 mengmonster. Indien wordt voldaan aan de voor dit mengmonster gestelde toetsingseis (zie paragraaf I-9.2) kan worden volstaan met de analyse van dit ene mengmonster.

De wijze waarop een mengmonster kan worden samengesteld is afhankelijk van de in het mengmonster te bepalen stoffen. Alleen voor de niet-vluchtige stoffen is het samenstellen van een mengmonster technisch mogelijk zonder dat de kosten voor de toetsing op basis van het mengmonster vrijwel gelijk zijn aan de toetsing op basis van de individuele monsters. Daarom wordt alleen in de paragraaf over de niet-vluchtige stoffen (I-6.6) ingegaan op de wijze waarop het mengmonster moet worden verkregen.

Indien de toetsing op het mengmonster wordt uitgevoerd dienen ook de overige deelmonsters van de 15 individuele monsters waaruit het mengmonster is samengesteld te worden bewaard. Indien het mengmonster wordt afgekeurd omdat de concentratie boven de voor het mengmonster geldende toetsingswaarde ligt, dienen de individuele monsters alsnog te worden geanalyseerd, met uitzondering van de situatie waarin de concentratie van het mengmonster boven de CGW ligt.

Toelichting

Zie in dit verband ook schema 9 en paragraaf I-9.2.

I-6.3 Monstervoorbehandeling voor de bepaling van vluchtige organische stoffen en vluchtige kwikverbindingen

I-6.3.1 Monstervoorbehandeling voor de laagste CGW

Voor de bepaling van vluchtige organische stoffen en vluchtige kwikverbindingen worden uit het monster, door middel van ten minste vier verdeeld over het gehele monster genomen steekmonsters per analysemonster, vier analysemonsters genomen van de voor de analyse voorgeschreven grootte (totaal ten minste zestien stekken). Deze worden niet gemengd en direct apart opgewerkt (paragraaf I-8.2.1). - Voor nadere aanwijzingen omtrent de wijze waarop het monster moet worden gehanteerd wordt verwezen naar NVN 7313.

I-6.3.2 Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's

Deze paragraaf is niet van toepassing op de monstervoorbehandeling voor de bepaling van kwik, benzeen, monochloorbenzeen, dichloorbenzeen en naftaleen.

Voor de monstervoorbehandeling voor andere vluchtige organische stoffen kan, onder de voorwaarde dat de samenstelling van de monsters van de afvalstof niet sterk heterogeen is, worden volstaan met één analysemonster, verkregen door middel van ten minste vier over het gehele monster genomen steekmonsters. Dit analysemonster wordt direct apart opgewerkt (paragraaf I-8.2.1). Voor nadere aanwijzingen omtrent de wijze waarop het monster moet worden gehanteerd wordt verwezen naar NVN 7313.

Is de samenstelling van de monsters van de afvalstof naar verwachting sterk heterogeen, dan moet de monstervoorbehandeling voor de laagste CGW ook worden gevolgd voor de hogere CGW's; zie paragraaf I-6.3.1.

I-6.4 Monstervoorbehandeling voor de bepaling van matig-vluchtige organische stoffen, matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik

I-6.4.1 Monstervoorbehandeling voor de laagste CGW

Voor de bepaling van matig-vluchtige organische stoffen, matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik wordt een deelmonster van 250 gram genomen, door middel van verdeeld over het gehele monster genomen steekmonsters. Dit deelmonster wordt cryogeen vermalen conform NVN 7313, het onderdeel "Verkleinen tot deeltjes kleiner dan 1 mm". Direct na het vermalen wordt een analysemonster van het vermalen materiaal genomen en opgewerkt (paragraaf I-8.3.1 en I-8.4.1). Voor nadere aanwijzingen omtrent de wijze waarop het monster moet worden gehanteerd wordt verwezen naar NVN 7313.

I-6.4.2 Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's

Voor de bepaling van matig-vluchtige stoffen die moeten worden getoetst aan de hogere CGW's wordt dezelfde wijze van monstervoorbehandeling toegepast als omschreven in paragraaf I-6.4.1.

I-6.5 Monstervoorbehandeling voor de bepaling van het droge stof gehalte

Voor de bepaling van het droge stof gehalte wordt elk monster bemonsterd door het nemen van één of meer steekmonsters die worden samengevoegd tot één analysemonster per monster. De in een analysemonster samengevoegde steekmonsters dienen te resulteren in een zo representatief mogelijk analysemonster en worden derhalve verdeeld over het gehele monster genomen. De vijftien analysemonsters worden opgewerkt volgens paragraaf I-8.6.

I-6.6 Monstervoorbehandeling voor de bepaling van anorganische stoffen met uitzondering van vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik

I-6.6.1 Monstervoorbehandeling algemeen

De monstervoorbehandeling voor de bepaling van anorganische stoffen (met uitzondering van vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik) vindt plaats conform NVN 7312. Het volledige monster wordt, indien van toepassing na het nemen van de deelmonsters voor de bepaling van de vluchtige stoffen, matig-vluchtige stoffen en het droge stof gehalte, volgens paragraaf I-6.3, I-6.4 en I-6.5, gedroogd bij 40 °C conform NVN 7312 "Drogen".

Na het drogen moeten visueel aanwezige metalen delen en andere niet tot de afvalstof zelf behorende voorwerpen handmatig uit het monster worden verwijderd. Indien aanwezig worden deze delen gewogen, beschreven en apart bewaard. Indien het op basis van de vorm of andere (visuele) informatie duidelijk is wat het voor materialen betreft kan worden volstaan met de beschrijving van de voorwerpen. In andere gevallen dienen ook de voorwerpen te worden geanalyseerd om vast te stellen of op basis van deze materialen een CGW wordt overschreden.

Na het drogen en het controleren van het monster op afvalstof-vreemde delen en metalen delen wordt het resterende (volledige) monster vernalen tot een maximale deeltjesgrootte van 1 mm. Hierbij wordt de werkwijze van NVN 7312 toegepast voor "Verkleinen tot deeltjes van 125 µm". In verband met de grote hoeveelheid materiaal vindt deze verkleining plaats met een kruisslagmolen waarbij in plaats van een zeef van 125 µm een zeef van 1 mm wordt toegepast.

Na vernalen wordt het monster door middel van roterend verdelen conform NVN 7312 "Verdelen, Roterende verdeler", in één verdeelstap verdeeld over acht¹ deelmonsters.

I-6.6.2 Monstervoorbehandeling voor de toetsing op basis van mengmonsters

Indien in eerste instantie een toets op basis van een mengmonster wordt uitgevoerd (zie paragraaf I-6.2), wordt hiervoor één van de deelmonsters die worden verkregen bij de eerste verdeelstap, zie paragraaf I-6.6.1, gebruikt. Ten minste één van de overige deelmonsters uit deze stap dient te worden bewaard voor het geval als nog een toetsing op basis van de 15 individuele monsters moet worden uitgevoerd. Voorafgaand aan de volgende verdeelstap worden de uit de eerste verdeelstap verkregen deelmonsters van alle 15 oorspronkelijke monsters samengevoegd. Dit mengmonster wordt vervolgens in enkele stappen verdeeld tot één of meer analy-

¹ Het aantal deelmonsters is afhankelijk van het type roterende verdeler; acht is een gebruikelijk aantal maar ook verdelers die zes of tien deelmonsters maken komen voor.

semonster(s) van de gewenste grootte. Afhankelijk van het gehanteerde verdeelschema mag de grootte van de deelmonsters tot maximaal 25 % van de gewenste grootte afwijken. Ook analysemonsters kleiner dan 100 gram worden, in afwijking op de minimale monstergrootte conform NVN 7312, na de maalstap tot < 1 mm gemaakt. Afhankelijk van de grootte van het (de verschillende) analysemonster(s) moeten meerdere verdeelstappen worden uitgevoerd. Het is niet toegestaan om uit een deelmonster dat in dit proces vrijkomt handmatig een analysemonster van de gewenste grootte te nemen.

De analysemonsters worden, afhankelijk van de te bepalen stoffen, opgewerkt volgens paragraaf I-8.4.1 of I-8.5.1.

I-6.6.3 Monstervoorbehandeling voor de laagste CGW

Op basis van één uit de eerste verdeelstap, zie paragraaf I-6.6.1, verkregen deelmonsters, wordt het monster door middel van roterend verdelen conform NVN 7312 "Verdelen, Roterende verdeler", in enkele stappen verdeeld tot één of meer analysemonster(s) van de gewenste grootte. Afhankelijk van het gehanteerde verdeelschema mag de grootte van de deelmonsters tot maximaal 25 % van de gewenste grootte afwijken. Ook analysemonsters kleiner dan 100 gram worden, in afwijking op de minimale monstergrootte conform NVN 7312, na de maalstap tot < 1 mm gemaakt. Afhankelijk van de grootte van het (de verschillende) analysemonster(s) moeten meerdere verdeelstappen worden uitgevoerd. Het is niet toegestaan om uit een deelmonster dat in dit proces vrijkomt handmatig een analysemonster van de gewenste grootte te nemen.

De analysemonsters worden, afhankelijk van de te bepalen stoffen, opgewerkt volgens paragraaf I-8.4.1 of I-8.5.1.

I-6.6.4 Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's

Op basis van één uit de eerste verdeelstap, zie paragraaf I-6.6.1, verkregen deelmonsters, wordt het monster door middel van roterend verdelen conform NVN 7312 "Verdelen, Roterende verdeler", in enkele stappen verdeeld tot een deelmonster van tussen de 150 en 50 gram. Uit dit deelmonster mag, indien een kleinere grootte van het analysemonster gewenst is, door het nemen van steekmonsters verkregen vanuit uit dit gehele deelmonster, een analysemonster van de gewenste grootte worden genomen.

De analysemonsters worden, afhankelijk van de te bepalen stoffen, opgewerkt volgens paragraaf I-8.4.1 of I-8.5.1.

I-6.7 Monstervoorbehandeling van vaste afvalstoffen die niet onder normale omstandigheden kunnen worden vernalen

Vaste afvalstoffen die ten gevolge van hun aard onder cryogene omstandigheden wel kunnen worden vernalen worden voorbehandeld conform paragraaf I-6.7.1.

Vaste afvalstoffen die ook onder cryogene omstandigheden niet kunnen worden vermalen met behulp van een kruisslagmolen worden voorbehandeld volgens paragraaf I-6.7.2.

I-6.7.1 Materialen die onder cryogene omstandigheden kunnen worden gemalen

Vaste afvalstoffen die ten gevolge van de aard van het materiaal niet kunnen worden vermalen bij kamertemperatuur, zoals sterk visceuze afvalstoffen, maar die onder cryogene condities wel maalbaar zijn met behulp van een kruisslagmolen worden op de navolgende wijze voorbehandeld.

Van de afvalstof worden verdeeld over het gehele monsters steekmonsters genomen die worden samengevoegd tot een deelmonster van 250 gram. Dit deelmonster wordt cryogeen vermalen conform NVN 7313, het onderdeel "Verkleinen tot deeltjes kleiner dan 1 mm". Direct na het vermalen wordt een analysemonster van het vermalen materiaal genomen en direct opgewerkt volgens de voor de te bepalen stoffen geldende paragrafen van I-8.

I-6.7.2 Materialen die niet kunnen worden vermalen

Materialen die niet bij kamertemperatuur of onder cryogene condities kunnen worden vermalen met behulp van een kruisslagmolen worden, indien dat wel mogelijk is, vermalen met een ander type molen geschikt voor het betreffende materiaal. Daarbij geldt, afhankelijk van het materiaal, hetgeen gesteld onder I-6.4, I-6.6 of I-6.7.1.

Voor materialen waarvoor malen niet mogelijk is wordt geen uitzonderingsverklaring verstrekt.

I-7 Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen en slibben

I-7.1 Onderscheid vloeibare afvalstoffen en slibben en selectie van de wijze van monstervoorbehandeling

Voorafgaand aan de monstervoorbehandeling van vloeistoffen en slibben dient onderscheid tussen deze twee groepen van afvalstoffen te worden gemaakt.

Indien er sprake is van een slib dient te worden vastgesteld of de vaste en vloeibare fase gescheiden worden afgevoerd. Is dit het geval dan dient de monsterneming te zijn uitgevoerd uit de individueel af te voeren fasen / afvalstoffen, zie hoofdstuk I-4.3. Is de monsterneming niet uitgevoerd op de gescheiden af te voeren fasen, dan dient de monsterneming voor het verkrijgen van een uitzonderingsverklaring voor één of beide fasen opnieuw te worden uitgevoerd na scheiding van de beide fasen. Wordt dit niet gedaan dan wordt geen uitzonderingsverklaring verleend.

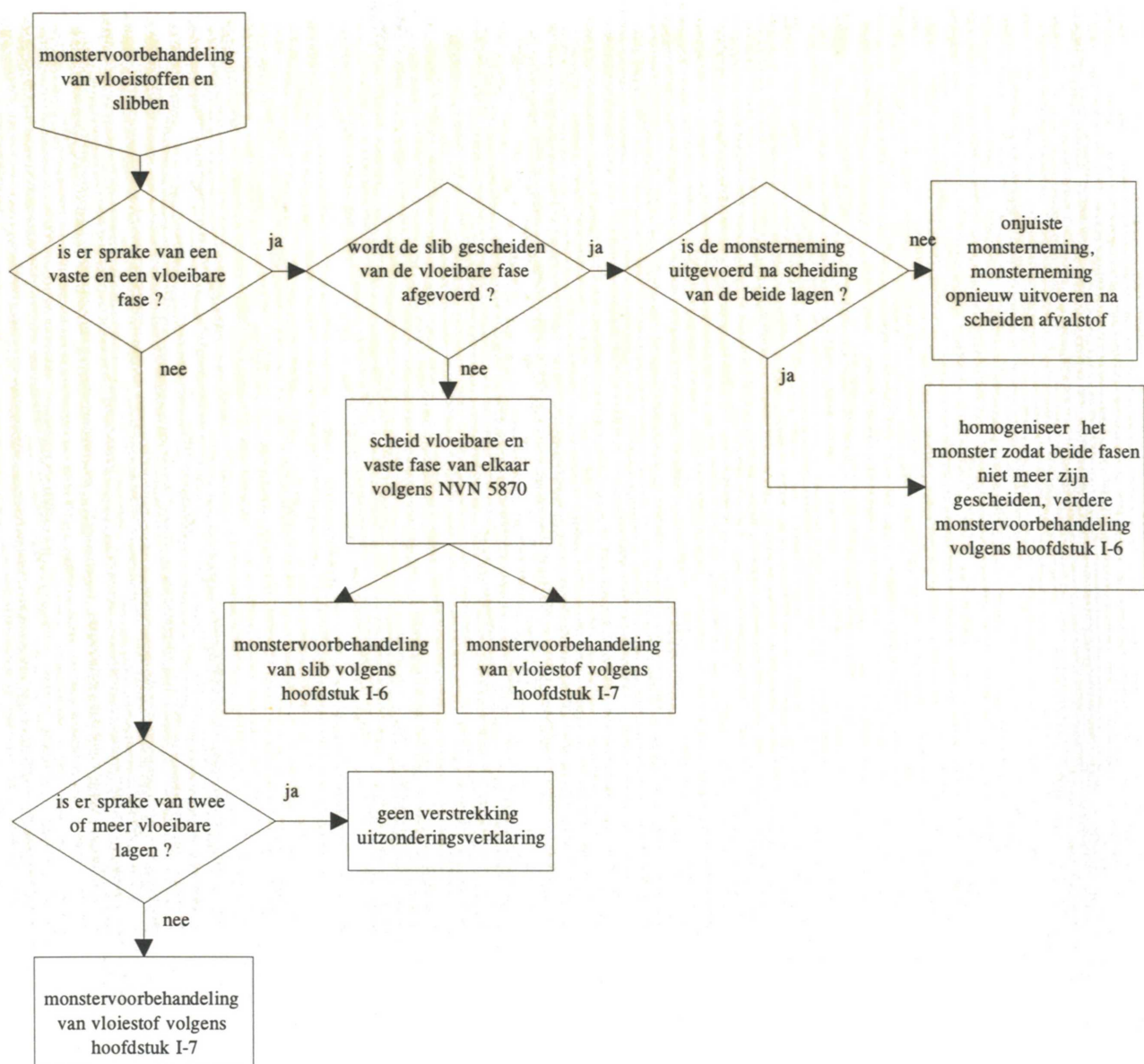
Worden de beide fasen niet voor afvoer van de afvalstof van elkaar gescheiden dan wordt ten behoeve van de analyse deze scheiding in het monster aangebracht volgens NVN 5870. De vaste fase wordt vervolgens verder voorbehandeld volgens hoofdstuk I-6. De vloeibare fase wordt voorbehandeld volgens paragraaf I-7.2 tot en met I-7.4.

Indien er sprake is van een vloeibare afvalstof dient te worden vastgesteld of er in de vloeistof sprake is van één of meer fasen. Vloeibare afvalstoffen waarbij sprake is van meer dan één fase zullen op basis van hun samenstelling niet in aanmerking komen voor het verstrekken van een uitzonderingsverklaring.

Vloeibare afvalstoffen die uit één fase bestaan worden voorbehandeld volgens paragraaf I-7.2 tot en met I-7.4.

Toelichting

Voorgaande is nader weergegeven in schema 8.



Schema 8: Monstervoorbehandeling van vloeistoffen en slibben

I-7.2 Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen, algemeen

Indien in de vloeibare afvalstof meerdere stoffen moeten worden bepaald dan kan het noodzakelijk zijn meerdere analysemonsters te nemen. De analysemonsters worden genomen in de volgorde:

- 1 analysemonster voor de bepaling van vluchtige stoffen;
- 2 analysemonster voor de bepaling van matig-vluchtige stoffen;
- 3 analysemonster voor de bepaling van niet-vluchtige stoffen.

I-7.3 Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen, het maken van een mengmonster

Indien het vermoeden bestaat dat de concentraties van de te toetsen stoffen ver onder de CGW liggen, kan er voor worden gekozen om van elk van 15 monsters die van het materiaal zijn genomen een representatief deel te nemen en deze te mengen tot 1 mengmonster. Indien wordt voldaan aan de voor dit mengmonster gestelde toetsingseis (zie paragraaf I-9.2) kan worden volstaan met de analyse van dit ene mengmonster.

Bij het mengen van vloeibare afvalstoffen dient van elk van de 15 monsters een evenredig deel in het mengmonster vertegenwoordigd te zijn. Hiervoor wordt van elk monster, nadat dit goed is gehomogeniseerd, een deelmonster genomen. Het resulterende mengmonster dient voorafgaand aan de analyse eveneens goed te worden gehomogeniseerd.

In verband met eventuele verliezen door vervluchtiging is het niet toegestaan om mengmonsters samen te stellen voor de bepaling van vluchtige stoffen.

De analyse van het mengmonster voor de bepaling van matig-vluchtige stoffen vindt plaats volgens paragraaf I-8.3.2. De extractie wordt onmiddellijk na het maken van het mengmonster uitgevoerd.

De analyse van het mengmonster voor de bepaling van niet-vluchtige stoffen vindt voor de metalen plaats volgens paragraaf I-8.4.2 en voor de overige anorganische stoffen plaats volgens paragraaf I-8.5.2.

I-7.4 Monstervoorbehandeling van vloeibare afvalstoffen voor toetsing op basis van individuele monsters

Het analysemonster wordt genomen nadat het monster goed is gemengd. Per monster wordt één analysemonster genomen.

De analyse van de monsters voor de bepaling van vluchtige stoffen vindt plaats volgens paragraaf I-8.2.2. De extractie dient direct na het nemen van het analysemonster plaats te vinden.

De analyse van de monsters voor de bepaling van matig-vluchtige stoffen vindt plaats volgens paragraaf I-8.3.2. De extractie wordt onmiddellijk na het nemen van het analysemonster uitgevoerd.

De analyse van de monsters voor de bepaling van niet-vluchtige stoffen vindt voor de metalen plaats volgens paragraaf I-8.4.2 en voor de overige anorganische stoffen plaats volgens paragraaf I-8.5.2.

I-8 Opwerking en analyse

I-8.1 Algemeen

De opwerking en analyse voor de bepaling van polychloorbifenylen in oliën en organische halogeenvverbindingen in smeer en systeemolie wordt uitgevoerd volgens de in de bijlage van RAGA opgenomen voorschriften; de onderdelen a respectievelijk b.

Voor de overige combinaties van stoffen en matrices wordt de opwerking en analyse uitgevoerd volgens de voor de te bepalen stof vigerende NEN, NVN of ontwerpen daarvan. In tabel I-1 behorende bij dit protocol staat per stof beschreven welke voorschriften kunnen worden gebruikt voor de opwerking en de verdere analyse; zie hiervoor ook de opmerkingen bij tabel I-1.

In die gevallen waarin geen definitieve (of ontwerp) NEN of NVN beschikbaar is, wordt gebruik gemaakt van onderstaande alternatieven, in de volgende prioriteitsvolgorde:

1. Buitenlandse of internationale normen voor de betreffende combinatie van matrix en te bepalen stof;
2. (Laboratorium)voorschriften voor de betreffende combinatie van matrix en te bepalen stof;
3. (Laboratorium)voorschriften voor analytisch zo goed mogelijk vergelijkbare combinaties van matrix en te bepalen stof.

In de navolgende paragrafen worden nog aanvullende aanwijzingen bij de opwerking en analyse gegeven.

I-8.2 Opwerking en analyse van vluchtige organische stoffen en vluchtige kwikverbindingen

I-8.2.1 Vaste afvalstoffen en slibben

Voor de bepaling van vluchtige organische stoffen en vluchtige kwikverbindingen worden vier afzonderlijke extracties uitgevoerd (zie ook paragraaf I-6.3). De extracties worden onmiddellijk na het nemen van de analysemonsters uitgevoerd. Na de opwerking van de vier extracten wordt een mengextract gemaakt conform NVN 7313. Het mengextract wordt vervolgens verder opgewerkt en geanalyseerd. De opwerking en analyse voor deze stoffen worden voor het overige uitgevoerd volgens de in tabel I-1 van dit protocol genoemde voorschriften.

Het gevonden gehalte dient voor waterhoudende afvalstoffen te worden gecorrigeerd voor het volgens paragraaf I-8.6.1 gevonden droge stof gehalte. De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.2.2 Vloeibare afvalstoffen

Van de vloeistof wordt per monster één analysemonster genomen en geëxtraheerd (zie ook paragraaf I-7.4). Het extract wordt vervolgens verder opgewerkt en geanalyseerd. De opwerking en analyse voor deze stoffen worden voor het overige uitgevoerd volgens de in tabel I-1 van dit protocol genoemde voorschriften.

Het gevonden gehalte dient voor waterhoudende afvalstoffen te worden gecorrigeerd voor het volgens paragraaf I-8.6.2 gevonden droge stof gehalte. De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.3 Opwerking en analyse van matig-vluchtige organische stoffen

I-8.3.1 Vaste afvalstoffen en slibben

Voor de bepaling van de matig-vluchtige organische stoffen wordt het, na cryogene vermaling verkregen analysemonster, geëxtraheerd (zie ook paragraaf I-6.4). Het extract wordt, na eventuele verdere opwerking, geanalyseerd. De opwerking en analyse voor deze stoffen worden voor het overige uitgevoerd volgens de in tabel I-1 van dit protocol genoemde voorschriften.

Het aldus bepaalde gehalte dient te worden gecorrigeerd voor de aanwezige toeslagstoffen volgens NVN 5730. Het gevonden gehalte dient voor waterhoudende afvalstoffen eveneens te worden gecorrigeerd voor het volgens paragraaf I-8.6.1 gevonden droge stof gehalte.

De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.3.2 Vloeibare afvalstoffen

Voor de bepaling van matig-vluchtige stoffen wordt van de vloeistof een mengmonster samengesteld waarvan één analysemonster wordt genomen of wordt per individueel monster één analysemonster genomen (zie ook paragraaf I-7.3 en I-7.4). Direct na het nemen van het analysemonster wordt de extractie uitgevoerd. Het extract wordt vervolgens verder opgewerkt en geanalyseerd. De opwerking en analyse voor deze stoffen worden voor het overige uitgevoerd volgens de in tabel I-1 van dit protocol genoemde voorschriften.

Het gevonden gehalte dient voor waterhoudende afvalstoffen te worden gecorrigeerd voor het volgens paragraaf I-8.6.2 gevonden droge stof gehalte. De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.4 Opwerking en analyse van metalen inclusief vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik

I-8.4.1 Vaste afvalstoffen en slibben

Voor de bepaling van metalen (inclusief vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik) wordt het volledige analysemonster, verkregen na het roterend verdelen van het monster (zie ook paragraaf I-6.6), opgewerkt volgens NEN 6465 of NVN 5770.

De analysemonsters voor de bepaling van kwik worden niet verkregen door middel van roterend verdelen (zie ook paragraaf I-6.3 en I-6.4). Deze analysemonsters worden direct ontsloten volgens NEN 6465 of NVN 5770. De afzonderlijke destruktuaten worden, in het geval er per monster meerdere destruktuaten zijn (zie paragraaf I-6.3), vervolgens voorafgaand aan de analyse samengevoegd en gemengd volgens NVN 7313.

De opwerking en de analyse voor deze stoffen worden voor het overige uitgevoerd volgens de voorschriften die genoemd worden in tabel I-1 behorende bij dit protocol.

Voor water houdende afvalstoffen worden de concentraties van de metalen, met uitzondering van kwik, gecorrigeerd voor het verschil in droge stof gehalte tussen het monster gedroogd bij 40 °C en het droge stofgehalte zoals bepaald volgens paragraaf I-8.6.

De concentraties van kwik te worden gecorrigeerd voor:

- het droge stof gehalte bepaald volgens paragraaf I-8.6, indien de analysemonsters voor de bepaling van kwik zijn verkregen door middel van het direct steken van analysemonsters (zie paragraaf I-6.3);
- het droge stof gehalte bepaald volgens paragraaf I-8.6 en voor de toegevoegde toeslagstoffen volgens NVN 7313 indien de analysemonsters zijn verkregen na cryogeen malen (zie paragraaf I-6.4).

De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.4.2 Vloeibare afvalstoffen

Voor de bepaling van metalen wordt van de vloeistof een mengmonster samengesteld waarvan één analysemonster wordt genomen of wordt per individueel monster één analysemonster genomen (zie ook paragraaf I-7.3 en I-7.4). De opwerking van het analysemonster en de analyse worden voor het overige uitgevoerd volgens de in tabel I-1 van dit protocol genoemde voorschriften.

Het gevonden gehalte dient voor waterhoudende afvalstoffen te worden gecorrigeerd voor het volgens paragraaf I-8.6.2 gevonden droge stof gehalte. De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.5 Opwerking en analyse van de overige anorganische stoffen exclusief de metalen

I-8.5.1 Vaste afvalstoffen en slibben

De opwerking en analyse van analysemonsters voor de overige anorganische stoffen, voorbehandeld volgens I-6.6, worden uitgevoerd volgens de voorschriften die worden genoemd in tabel I-1 behorende bij dit protocol.

De concentraties worden voor water houdende afvalstoffen gecorrigeerd voor het verschil in droge stof gehalte tussen het monster gedroogd bij 40 °C en het droge stofgehalte zoals bepaald volgens paragraaf I-8.6.

De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.5.2 Vloeibare afvalstoffen

Voor de bepaling van de overige anorganische stoffen wordt van de vloeistof een mengmonster samengesteld waarvan één analysemonster wordt genomen of wordt per individueel monster één analysemonster genomen (zie ook paragraaf I-7.3 en I-7.4). De opwerking van het analysemonster en de analyse worden voor het overige uitgevoerd volgens de in tabel I-1 van dit protocol genoemde voorschriften.

Het gevonden gehalte dient voor waterhoudende afvalstoffen te worden gecorrigeerd voor het volgens paragraaf I-8.6.2 gevonden droge stof gehalte. De uitkomsten boven de bepalingsgrens worden afgerond volgens NPR 6598.

I-8.6 Bepaling droge stof gehalte

I-8.6.1 Vaste afvalstoffen en slibben

Het droge stof gehalte wordt, indien noodzakelijk, bepaald conform het onderdeel "Bepaling van het droge stof gehalte bij 105 °C" van NVN 7312.

I-8.6.2 Vloeibare afvalstoffen

Het droge stof gehalte van vloeibare afvalstoffen wordt bepaald volgens NEN 5871.

Tabel I-1: Tentatief overzicht van toe te passen normen en voorschriften voor de opwerking en analyse, indien meerdere methoden potentieel toepasbaar zijn staan deze in de kolommen a, b, c en d van de tabel. Indien in kolom a geen methode weergegeven is bestaat er geen direct geschikte methode.

Para-	Parametergroep	Monstervoor-	Opwerkina/	verbinding	Analyse			
					voorschrift			
					a	b	c	d
8.2	Vluchtige organische stoffen en vluchtige kwikverbindingen	NVN 7313 NVN 7313, NVN 5730	NEN 6465 zie analyse	Ha aromaten gechloreerde verbindingen mercaptanen alif. en naftenische koolwaterst. organische zuurstofverbindingen organische stikstofverbindingen	c.o.-NVN 7324 o-NVN 7330 Zie Raga o-NVN 7330	NEN 5779 o-NEN 5732 o-NVN 7330 o-NEN 5734	prEN1483 ISO/DIS 11423-1 o-NEN 5735	NEN 6677
8.3	Matie-vluchtige organische stoffen	NVN 7313. NVN 5730	zie analyse	PAK PCB gechloreerde verbindingen dieldrin, aldrin, endrin org. fosforverb. org. peroxyden org. nitro- en nitrosoverbindingen org. azo- en azoxyverb. nitrillen fenol org. siliciumverbindingen org. zwavelverbindingen alif. en naftenische koolwaterst. organische zuurstofverbindingen organische stikstofverbindingen	o-NVN 7330 Zie Raga Raga Zie Raga ISO 6439 o-NVN 7330	o-NEN 5731 o-NVN 7330 o-NVN 7330 o-NEN 5734 o-NEN 5734	o-NEN 5734 o-NEN 5735 ISO/DIS 6468	prEN 1485
8.4	Metalen, inclusief Hg	NVN 7313 NVN 7312	NEN 6465, NVN 5770 NEN 6465	Hg Sb As Be Cd Cr Se Te Th Co Cu Pb Mo Ni Sn V W Ag Ba Zn	c.o.-NVN 7324 c.o.-NVN 7323 c.o.-NVN 7323 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7323 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321 c.o.-NVN 7321	NEN 5779 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322 c.o.-NVN 7322	prEN 1483 NEN 5760 NEN 5762 o-NEN 5767 NEN 5758 NEN 5761 NEN 5765 NEN 5759	
8.5	Overige anorganische stoffen	NVN 7312	zie analyse	Cyaniden Cyanaten Ammonium Peroxyden Fluoriden Fosfaten Bromaten Chloraten Jodaten Nitraten/nitriten Sulfiden Zouten van perzuren Zuurhalogeniden en -amiden Zwavel Metaalwaterstofsulfaten Oxyden en hydroxyden		NEN 6655 ISO 7150 ISO 10304 NEN 6479 NEN 6652	ISO 6703-2 prEN ISO 11732 ISO/DIS 10359 NEN 6653	ISO/CD 14403
8.6	Droge stof	NVN 7312	zie analyse		NVN 7312	NEN 5871		

I-9 Toetsing

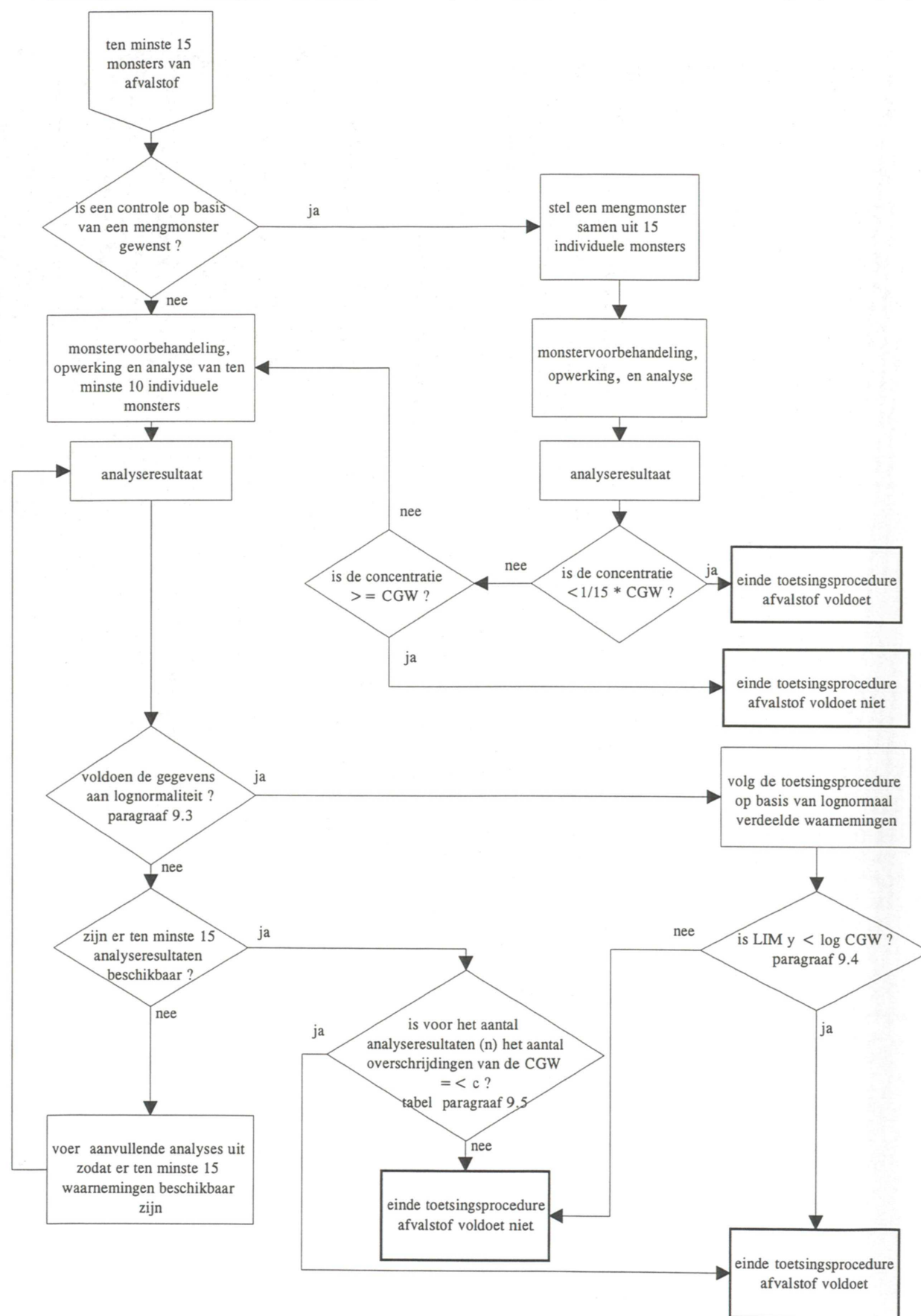
I-9.1 Algemeen

De houder van een partij afvalstoffen kan er, afhankelijk van de te bepalen stoffen, voor kiezen de toetsing uit te voeren op een mengmonster, samengesteld uit de 15 individuele monsters (zie ook paragraaf I-6.2). De toetsing van dit mengmonster is opgenomen in onderdeel I-9.2.

Indien de toetsing niet wordt uitgevoerd op een mengmonster dienen ten minste analyseresultaten van 10 individuele monsters beschikbaar te zijn. De waarnemingen worden getoetst op lognormaliteit (paragraaf I-9.3). Indien de waarnemingen voldoen aan de toets voor de lognormale verdeling, dient de toetsing gebaseerd op lognormaal verdeelde waarnemingen te worden uitgevoerd (paragraaf I-9.4). Indien de waarnemingen niet voldoen aan de toets voor de lognormale verdeling dienen minimaal 15 waarnemingen van individuele monsters beschikbaar te zijn. Zijn er hiervoor aanvullende analyses uitgevoerd, dan wordt opnieuw getoetst of de waarnemingen lognormaal zijn verdeeld (paragraaf I-9.3). Zijn de waarnemingen nu wél lognormaal verdeeld dan vindt de toetsing alsnog plaats volgens paragraaf I-9.4. Wordt ook nu niet voldaan aan lognormaliteit dan dient een verdelingsvrije toetsingsprocedure (attributenkeuring) te worden gevolgd (paragraaf I-9.5).

Toelichting

In schema 9 is de procedure voor de toetsing weergegeven.



Schema 9: Toetsing van de waarnemingen

I-9.2 Toetsing van één mengmonster

Toets of de concentratie van de betreffende kritische stoffen kleiner of gelijk is aan 1/15 deel van de concentratiegrenswaarde.

Indien de concentratie kleiner is dan 1/15 deel van de concentratiegrenswaarde wordt een uitzonderingsverklaring verleend.

Indien de concentratie groter is dan 1/15 deel van de concentratiegrenswaarde, maar kleiner dan de concentratiegrenswaarde, dienen de individuele monsters te worden geanalyseerd (minimaal 10).

Indien de concentratie groter is dan de concentratiegrenswaarde wordt geen uitzonderingsverklaring verleend.

Toelichting

Zie ook schema 9.

I-9.3 Toetsen op lognormaliteit

De waarnemingen worden als volgt op lognormaliteit getoetst:

Stap 1: Noteer de (minimaal 10) waarnemingen als $x_1, \dots, x_n$.
Neem de logaritme van de data : $y_i = \log(x_i)$.

Stap 2: Bereken $\sqrt{b_1}$ als volgt

$$\bar{y} = \sum \frac{y_i}{n} ; m_2 = \sum \frac{(y_i - \bar{y})^2}{n} ; m_3 = \sum \frac{(y_i - \bar{y})^3}{n}$$

en

$$\sqrt{b_1} = \frac{m_3}{m_2^{3/2}}$$

Zoek de grenswaarde GRENS op in tabel I-2.

Indien $\sqrt{b_1} > \text{GRENS}$ wordt de toets op lognormaliteit verworpen.

Tabel I-2: Tabel met waarden voor GRENS ten behoeve van de toetsing op lognormaliteit

n	grenswaarde
8	0.500
9	0.486
10	0.474
11	0.461
12	0.449
13	0.438
14	0.428
15	0.419
20	0.379
25	0.349
30	0.325
35	0.306
40	0.290
45	0.276
50	0.264

Stap 3: Indien de waarnemingen voldoen aan de toets op lognormaliteit in stap 2 wordt de toetsing verricht volgens de procedure in I-9.4. Wordt lognormaliteit wel verworpen dan wordt getoetst volgens de procedure in I-9.5.

Toelichting

Zie ook schema 9.

I-9.4 Toetsing gebaseerd op lognormaal verdeelde waarnemingen

Onder de voorwaarde dat wordt voldaan aan de toetsing op lognormaliteit in paragraaf I-9.3, verloopt het toetsingsprotocol volgens de volgende stappen:

Stap 1: Gegeven zijn n ($n \geq 10$) gehalten x_i en hun logaritmes y_i . De toetsing wordt uitgevoerd op basis van de logaritmisch getransformeerde waarnemingen (y_i).

Stap 2: Bereken $\bar{y}$ en s_y (gemiddelde en standaardafwijking) volgens:

$$\bar{y} = \sum \frac{y_i}{n}$$

en

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}}$$

Stap 3: Zoek k op in tabel I-3 (ingang n)

Tabel I-3: Waarden van k op basis van het aantal monsters (n)

n	k
10	1.78
15	1.56
20	1.45
25	1.38
30	1.33
35	1.29
40	1.27
45	1.24
50	1.22
55	1.21
60	1.19
65	1.18
70	1.17
75	1.16

Stap 4: Bereken $LIM_y = \bar{y} + k s_y$

Stap 5: Verleen een uitzonderingsverklaring indien $LIM_y < \log(\text{CGW})$,
waarin CGW = concentratiegrenswaarde.

Toelichting

Zie ook schema 9.

I-9.5 Toetsing gebaseerd op een attributen keuring

Onder de voorwaarde dat niet wordt voldaan aan de toetsing op lognormaliteit in paragraaf I-9.3, verloopt het toetsingsprotocol volgens de volgende stappen:

Stap 1: Gegeven zijn n gehalten x_i . Indien $n < 15$ dienen aanvullend analyses te worden uitgevoerd op de nog niet geanalyseerde monsters tot een totaal van minimaal 15.

Stap 2: Indien van een aantal waarnemingen (n) het aantal dat de CGW overschrijdt niet groter is dan c voor de betreffende waarde van n zoals gegeven in tabel I-4, wordt een uitzonderingsverklaring verleend.

Tabel I-4 Het aantal overschrijdingen van de CGW (c) bij een gegeven aantal waarnemingen (n) dat maximaal mag optreden voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring.

n	c
15	0
25	1
33	2
41	3
49	4
56	5
63	6

I-10 Rapportage van het onderzoek

Er wordt een rapport gemaakt van het onderzoek, waarin ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- a) een verwijzing naar dit protocol en de NEN's, NVN's en NPR's die zijn gebruikt, alsmede de onderdelen uit NEN's, NVN's en NPR's die voor specifieke onderdelen van de gewenste toetsingsprocedure zijn gebruikt;
- b) de datum van de monsterneming en de analyse;
- c) het aantal monsters dat is genomen;
- d) het volledig ingevulde monsternemingsformulier of een kopie daarvan;
- e) de aanwezigheid van eventuele metalen of afvalstof-vreemde delen in de monsters, het gewicht en de (vermoedelijke) samenstelling hiervan;
- f) indien van toepassing: de wijze waarop het mengmonster is gemaakt;
- g) de wijze van monstervoorbehandeling;
- h) de stoffen die zijn geanalyseerd;
- i) het resultaat van de analyses in mg/kg;
- j) een beschrijving van eventuele, met redenen omkleedde, afwijkingen van één van de voorgeschreven NEN's, NVN's of andere in tabel I-1 genoemde meetvoorschriften, die het analyseresultaat kunnen beïnvloeden;
- k) de wijze van toetsing en de resultaten van de toetsing in relatie tot de betreffende CGW's.

Bijlage Monsternemingsplan: Onderdelen van het monsternemingsplan en monsternemingsformulier

In deze bijlage is een nadere invulling gegeven van de onderdelen die in het monsternemingsplan en het monsternemingsformulier moeten worden opgenomen. Voor een voorbeeld van een monsternemingsplan en monsternemingsformulier wordt verwezen naar bijlage B1 en B2 van NVN 7302.

- a) Algemene informatie:
 - bedrijf (instantie) die de opdracht tot de monsterneming heeft gegeven;
 - naam van de contactpersoon bij de opdrachtgever;
 - datum van de opdrachtverlening;
 - bedrijf dat de monsterneming uitvoert;
 - naam van de perso(o)n(en) die de monsterneming uitvoert (uitvoeren);
 - naam van de producent en/of houder van de te toetsten afvalstof;
 - na(a)m(en) van overige bij de monsterneming aanwezige perso(o)n(en);
 - plaats waar de afvalstof moet worden bemonsterd.
- b) Partijgegevens:
 - aard van de te bemonsteren afvalstof (vast, vloeibaar, slib);
 - proces waarvan de afvalstof afkomstig is;
 - is de afvalstof verpakt, zo ja hoe;
 - grootte van de te bemonsteren partij, beschrijving van de afmetingen, situatieschets en vastleggen van partij bijvoorbeeld door middel van foto's;
 - wijze waarop de afvalstof beschikbaar is (statische partij, materiaalstroom, etc.);
 - indien van toepassing onderscheid tussen afzonderlijke lagen (drijflogen, bezonken slib, etc.) en een kwantificering van de volumes van de verschillende lagen.
- c) monsterneming:
 - monsternemingsmethode;
 - toe te passen monsternemingsapparatuur;
 - te nemen monstergrootte;
 - te hanteren monstercodering;
 - instructie over te nemen veiligheidsmaatregelen;
 - overzichtsschets waarin de monsternemingslocaties zijn weergegeven;
 - datum van monsterneming.
- d) monstervoorbehandeling, verpakking, opslag en transport:
 - uit te voeren on-line of off-line monstervoorbehandeling;
 - verpakking en verzegeling van de monsters;
 - opslag en transport van de monsters;
 - stoffen die in de afvalstof moeten worden bepaald.

e) aflevering:

- naam van het bedrijf waar de monsters moeten worden afgeleverd;
- datum van aflevering van de monsters;
- wijze van monsteroverdracht (zie ook NVN 5861);
- naam van de opsteller van het monsternemingsplan.

Deel 2:

Nota van toelichting toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA

II-0 Inleiding

Deze nota van toelichting geeft op een aantal punten nadere uitleg en onderbouwing aan het toetsingsprotocol voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring in het kader van RAGA. Voor deze nota van toelichting is dezelfde paragraafnummering aangehouden als in het protocol.

II-1.2.2 Materiaal binnen toepassingsgebied

Zoals in figuur 1 in het toetsingsprotocol is aangegeven bestaat de mogelijkheid dat een afvalstof noch in de categorie vaste afvalstoffen, noch in de categorie vloeibare afvalstoffen en slibben valt. Voor dergelijke afvalstoffen zijn in dit toetsingsprotocol geen voorschriften opgenomen over de wijze van monsterneming, monstervoorbehandeling en analyse, waarmee automatisch de mogelijkheid voor het verkrijgen van een uitzonderingsverklaring vervalt. Overigens kan worden opgemerkt dat binnen de processenlijst van BAGA geen afvalstoffen in deze "rest"categorie vallen, waarvoor in redelijkheid mag worden verwacht dat hiervoor nooit uitzonderingsverklaringen zullen worden aangevraagd.

II-2.1 Doelstelling toetsingsprotocol

De uitzonderingsverklaring kan, nadat voor een afvalstof door middel van de in dit protocol gegeven toetsing is vastgesteld dat de concentratiegrenswaarde voor één of meer kritische stoffen niet wordt overschreden, door het bevoegd gezag voor een periode van maximaal twee jaar worden verleend. Het toetsingsprotocol doet echter slechts een uitspraak over een (in ruimte of tijd) gedefinieerde partij van op voorhand omschreven afmetingen.

Indien de uitzonderingsverklaring alleen wordt verleend voor de partij waarop de toetsing betrekking heeft gehad is dit geen probleem. Wordt de uitzonderingsverklaring echter verstrekt voor een zekere periode, dan betekent dit dat er ook niet onderzochte partijen onder de uitzonderingsverklaring zullen vallen. Het toetsingsprotocol doet géén uitspraken over de concentraties in deze niet onderzochte partijen. Dit betekent dat het bevoegd gezag zal moeten vaststellen of en zo ja hoe, vervolg-partijen moeten worden onderzocht.

II-3 Monsterneming

Voor het verkrijgen van een betrouwbaar toetsingsresultaat is het essentieel dat elke plaats binnen de partij voor monsterneming in aanmerking kan komen. Is dit niet het geval en is er bijvoorbeeld sprake van een (gedeeltelijk) ontmengde afvalstof, dan kan bij de monsterneming een sterk vertekend beeld van de partij worden verkregen. Verder dient bij vaste afvalstoffen de monsternemingsapparatuur zodanig te zijn gedimensioneerd dat ook elk individueel deeltje, onafhankelijk van de afmetingen er van, in het monster terecht kan komen. Is dit niet het geval, bijvoorbeeld door het gebruik van een gutsboor met een inwendige diameter van 4 cm op een afvalstof waarin ook deeltjes tot een diameter van 10 cm voorkomen, dan zal een deel van het materiaal dus eveneens niet voor monsterneming in aanmerking komen. Wordt aan beide voorwaarden voldaan dan is er sprake van probabilistische monsterneming.

Het probabilistisch bemonsteren van een afvalstof is het eenvoudigst en kwalitatief het best mogelijk indien de monsterneming kan plaatsvinden vanuit een materiaalstroom. Voor vaste afvalstoffen betekent dit dat de monsterneming bij voorkeur wordt uitgevoerd tijdens het verplaatsen van de afvalstof met behulp van bijvoorbeeld een transportband, terwijl voor vloeibare afvalstoffen en slibben de monsterneming bij voorkeur wordt uitgevoerd op het moment dat de afvalstof wordt verpompt.

Hoewel vanuit monsternemingstechnische aspecten te verkiezen, moet bij het verpompen van vloeibare afvalstoffen en slibben rekening worden gehouden met potentiële gevaarsaspecten die hiermee kunnen samenhangen.

Het zal echter veelal niet mogelijk zijn de afvalstof vanuit de materiaalstroom te bemonsteren. In die gevallen zal de monsterneming dus vanuit de statische partij moeten plaatsvinden. Voor een vaste afvalstof is dit een berg los gestort materiaal, één of meer containers, een aantal zakken, etc. Voor vloeibare afvalstoffen en slibben is dit de inhoud van een tankwagen, één of meer vaten, e.d..

Onafhankelijk van de wijze van opslag of verpakking geldt dat voor een betrouwbare toetsing van de afvalstof moet worden voldaan aan de randvoorwaarden die voortkomen uit de probabilistische monsterneming.

De wijze van verpakking of opslag kan echter consequenties hebben voor de mogelijkheden om het materiaal probabilistisch te bemonsteren. Omdat de betrouwbaarheid van het toetsingsresultaat (sterk) kan worden beïnvloed door de onmogelijkheid om probabilistisch te bemonsteren wordt voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring niet toegestaan dat een partij van een afvalstof niet-probabilistisch wordt bemonsterd.

II-3.3 Partijdefinitie

De partijdefinitie vindt plaats op basis van de partij zoals die voor monsterneming wordt aangeboden en waarvan als geheel een uitzonderingsverklaring wordt aan-

gevraagd. Indien het niet gewenst is om een partij als één geheel af te voeren is er per definitie sprake van twee of meer deelpartijen die daarmee elk conform dit protocol moeten worden getoetst.

Bijvoorbeeld:

- Een trein met 30 wagons kan als één partij worden beschouwd. In dat geval worden (ten minste) 15 aselekt gekozen wagons bemonsterd, de uitgevoerde toetsing doet een uitspraak over alle 30 wagons.
- Van dezelfde trein wordt vermoed dat er (sterke) verschillen in de afvalstof tussen de verschillende wagons bestaan. Dit kan er toe leiden dat een deel van de wagons wordt afgevoerd als gevaarlijk afval en een ander deel, met een uitzonderingsverklaring als normaal bedrijfsafval. In dit geval is elke wagon een partij en moet elke wagon conform dit protocol worden getoetst.

II-3.3.1 Partijdefinitie van materiaalstroom

Indien de afvalstof in een (semi-)continue stroom vrijkomt kan de monsterneming vanuit deze materiaalstroom plaatsvinden. De partij wordt gedefinieerd door het kiezen van een begin- en eindtijd voor de monsterneming. Aangezien het gaat om een (semi-)continue materiaalstroom is men in principe vrij in het kiezen van de begin- en eindtijd. Van belang voor het verstrekken van de uitzonderingsverklaring is echter de vraag in hoeverre een geselecteerde periode representatief is voor het materiaal. Met name omdat voor dit type afvalstoffen de gevraagde uitzonderingsverklaring naar alle waarschijnlijkheid betrekking heeft op meer dan alleen de bemonsterde periode. Voor de selectie van de monsternemingsperiode dient daarom gebruik te worden gemaakt van de procesgegevens van het proces waarbij de afvalstof vrijkomt. Op die wijze is het mogelijk om, ondanks het feit dat buiten de onderzochte periode wellicht geen analyseresultaten beschikbaar zijn, toch zinvolle uitspraken te kunnen doen over de vraag of de verleende uitzonderingsverklaring ook voor een andere periode van toepassing mag worden geacht.

Kan een statische partij worden bemonsterd terwijl deze wordt getransporteerd door middel van een transportband of vergelijkbaar transportsysteem, dan kan de monsterneming alsnog uit een materiaalstroom plaatsvinden. Hierbij is men niet vrij in het kiezen van de begin- en eindtijd, maar worden deze bepaald door het moment waarop met het verplaatsen van de partij wordt begonnen en het moment waarop de gehele partij is verplaatst. Deze voorwaarde is noodzakelijk om te voorkomen dat de slechts een deel van de partij voor monsterneming in aanmerking komt en er dus een niet-probabilistische monsterneming zou worden uitgevoerd. Alleen indien er deelpartijen worden gedefinieerd en deze individueel worden getoetst is men vrijer in het kiezen van de begin- en eindtijden, echter onder de voorwaarde dat alle deelpartijen tezamen weer overeenkomen met de volledige oorspronkelijke partij. Dit laatste is niet noodzakelijk indien op basis van een deelpartij wordt besloten geen uitzonderingsverklaring te verlenen / aan te vragen, de gehele partij blijft dan worden beschouwd als gevaarlijk afval.

II-3.4 Aantal monsters

Bij het verlenen van een uitzonderingsverklaring voor afvalstoffen wordt uitgegaan van het zogenaamde 95/82-principe. Dit houdt in dat het keuringsprotocol zodanig is opgesteld dat met 95 % betrouwbaarheid kan worden aangetoond dat in 82 % van de mogelijk te trekken monsters de concentraties beneden de concentratiegrenswaarden liggen.

In het keuringsprotocol is er naar gestreefd om het aantal monsters te beperken. Uitgaande van het 95/82-principe en een keuring op attributen moeten er minimaal 15 monsters uit de partij worden genomen. Een uitzonderingsverklaring wordt in dat geval verleend indien geen enkel van de 15 monsters een concentratie boven de CGW te zien geeft.

Afhankelijk van de kwaliteit van de partij (het percentage van de partij cq. het aantal potentieel uit de partij te nemen monsters waarvan de concentratie onder de CGW ligt), kan de houder van een afvalstof de kans op het verkrijgen van een uitzonderingsverklaring vergroten door meer dan 15 monsters uit de partij te nemen. Dit kan voor de houder met name interessant zijn indien hij van te voren het idee heeft dat zijn partij weliswaar aan de norm voldoet (meer dan 82 % van de partij onder de CGW), maar daar niet zo ver van af ligt. Zoals uit tabel II-1 blijkt is het vergroten van het aantal monsters alleen interessant in het geval dat voor meer dan 82 %, maar minder dan circa 99,5 % van de partij geldt dat de concentraties onder de CGW liggen. Om de houder van de afvalstof deze mogelijkheid te bieden zijn in het protocol daarom tabellen en voorschriften opgenomen die kunnen worden gehanteerd indien meer dan het minimum aantal monsters wordt genomen.

Ter illustratie is in tabel II-1 op basis van het 95/82-principe de kans op het verkrijgen van een uitzonderingsverklaring weergegeven voor verschillende aantallen monsters. Tabel II-1 is gebaseerd op een attributen keuring (I-9.5).

Tabel II-1: Kans op verkrijging van een uitzonderingsverklaring als functie van de fractie van de partij waarvan de concentratie onder de CGW ligt voor verschillende aantallen monsters (n) en het aantal monsters dat voor het gegeven aantal monsters (n) een concentratie boven de CGW mag bevatten (c).

n	c	fractie in de partij onder de CGW					
		82%	90%	95%	99%	99.5%	99.9%
15	0	0.05	0.21	0.46	0.86	0.93	0.99
25	1	0.05	0.27	0.64	0.97	0.99	1.0
33	2	0.05	0.35	0.77	1.0	1.0	1.0
41	3	0.05	0.40	0.85	1.0	1.0	1.0
49	4	0.05	0.45	0.90	1.0	1.0	1.0
56	5	0.05	0.51	0.94	1.0	1.0	1.0
63	6	0.05	0.56	0.96	1.0	1.0	1.0

Voorbeeld:

Een houder van een partij afvalstoffen heeft de indruk dat zijn partij "goed voldoet": hij schat de kans dat een willekeurig genomen monster een concentratie boven de CGW bevat op slechts 0.5 procent (verondersteld wordt dus dat 99,5 % van de partij voldoet). Indien zijn veronderstelling juist is kan hij het verkrijgen van een uitzonderingsverklaring zeker stellen door 25 (in plaats van de voorgeschreven 15) monsters uit zijn partij te nemen. De kans dat hij daarmee een uitzonderingsverklaring verkrijgt bedraagt 99 % ten opzichte van 93 % indien hij 15 monsters had onderzocht. In de 25 onderzochte monsters mag ten hoogste 1 waarneming de CGW overschrijden (zie voor het aantal geaccepteerde overschrijdingen tabel I-4).

Opgemerkt wordt dat de hiervoor beschreven situatie geldt voor een attributen keuring. Voor een keuring van lognormaal verdeelde waarnemingen geldt eveneens dat door het onderzoeken van meer dan 15 monsters de kans groter is dat voor een partij afvalstoffen een uitzonderingsverklaring kan worden verkregen indien geldt dat voor meer dan 82 % van de partij de concentraties boven de CGW liggen.

Hoewel het mogelijk kan zijn om de toetsing uit te voeren op basis van 10 individueel geanalyseerde monsters, is de voorwaarde daarbij dat de gegevens voldoen aan lognormaliteit. Aangezien dit niet op voorhand bekend is, worden tijdens de monsterneming toch (ten minste) 15 monsters genomen. Op basis van deze 15 monsters kan eventueel eerst, indien dit op basis van de te bepalen stoffen mogelijk is, een toetsing op een mengmonster worden uitgevoerd. Indien dit mengmonster niet aan de daarvoor gestelde eis voldoet, of wanneer deze toetsingsstap wordt overgeslagen, worden ten minste 10 van de individuele monsters geanalyseerd. Voldoen deze gegevens aan lognormaliteit dan kan de toetsing worden uitgevoerd op basis van deze 10 waarnemingen. Voldoen de gegevens niet aan lognormaliteit dan zullen aanvullend van de resterende monsters nog ten minste vijf analyses

moeten worden uitgevoerd om het minimaal noodzakelijke aantal van 15 monsters / waarnemingen beschikbaar te hebben voor het uitvoeren van de verdelingsvrije toetsing. In verband met deze laatste mogelijkheid worden er bij de monsterneming dus reeds (ten minste) 15 monsters genomen.

Voor de toetsing op basis van het mengmonster is het van essentieel belang dat de schaalgrootte waarop wordt getoetst overeenkomt met de schaalgrootte van de genomen grepen. De monstervoorbehandeling om te komen tot een representatief analysemonster is in dit geval dus van essentieel belang en maakt het onmogelijk om voor andere dan niet vluchtige stoffen de toetsing op basis van het mengmonster uit te voeren.

II-4.2 Monsternemingsstrategie voor vaste afvalstoffen

Voorwaarde voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring is dat de partij probabilistisch wordt bemonsterd. Dit kan voor grote statische partijen niet mogelijk zijn. Om in een dergelijke situatie toch een uitzonderingsverklaring te kunnen verlenen dient de partij in deelpartijen te worden opgesplitst. De monsterneming van de deelpartij kan daarbij worden uitgevoerd op het moment dat deze van de totale partij wordt verwijderd door middel van ontgraven. Afhankelijk van de situatie kan de monsterneming vervolgens tijdens het ontgraven plaatsvinden (conform paragraaf I-4.2.5, verplaatsen van de gehele deelpartij) of na het verplaatsen, vanuit de kleinere statische deelpartij of vanuit bijvoorbeeld de containers of vrachtwagens waarin de deelpartij zal worden afgevoerd. Voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring dient er nu voor te worden gekozen om deze voor de partij als geheel te verlenen of voor individuele deelpartijen. Voor de partij als geheel betekent dit dat het aantal te nemen grepen (gestratificeerd) aselekt moet worden verdeeld over de individuele deelpartijen en ook binnen deze deelpartijen de monsternemingslocaties aselekt moeten worden vastgesteld. Voor de toetsing van individuele deelpartijen moeten alle te nemen grepen uit elke te toetsen deelpartij worden genomen. Zie in dit verband ook het voorbeeld in paragraaf II-3.3. Wordt een toetsing uitgevoerd op deelpartijen dan mogen de resultaten van een onderzochte deelpartij in principe niet representatief worden geacht voor de gehele oorspronkelijke partij, aangezien voor de oorspronkelijke partij niet wordt voldaan aan de voorwaarde van probabilistische monsterneming.

II-4.2.4 en 4.2.5 Monsternemingsstrategie voor vaste afvalstoffen, statische partij

De keuze voor de wijze van monsterneming uit een statische partij volgens NVN 7302 het onderdeel "Monsterneming in een ruimtelijk coördinaatstelsel", het onderdeel "Monsterneming tijdens het verplaatsen van de partij, Verplaatsing van de gehele partij" en het onderdeel "Monsterneming tijdens het verplaatsen van de partij, Verplaatsing van een deel van de partij" wordt bepaald door de aard van de te

bemonsteren afvalstof, de wijze van opslag en de mogelijkheden om de partij ten behoeve van de monsterneming geheel of gedeeltelijk te verplaatsen. Monsterneming in een ruimtelijk coördinaatstelsel komt primair in aanmerking indien er sprake is van relatief fijnkorrelige afvalstof die los is opgeslagen en waarbij handmatige monsterneming door middel van het doorboren van de partij mogelijk is. Tevens is hierbij de grootte van de partij en de mate van consolidatie van belang in verband met de mogelijkheid om monsternemingspunten in de onderzijde van de partij op deze wijze te bereiken. Ook voor vaste en vloeibare afvalstoffen die zijn verpakt in relatief kleine verpakkingen komt een dergelijke wijze van monsterneming primair in aanmerking, waarbij de selectie zich in eerste instantie richt op het bepalen van de verpakkingseenheden die het monster vormen of moeten worden bemonsterd (afhankelijk van de grootte van de verpakking). Grofkorrelige afvalstoffen kunnen in verband met de fysieke beperkingen van handmatige monsterneming niet op deze wijze worden bemonsterd. Voor dergelijke materialen zal de partij ten behoeve van de monsterneming geheel of gedeeltelijk moeten worden verplaatst. Dit geldt eveneens voor partijen die qua korrelgrootte nog wel handmatig zijn te bemonsteren, maar waarvan de grootte van de partij of de geringe mate van consolidatie het onmogelijk maakt de partij op elke mogelijke plaats te bemonsteren. Wordt een partij gedeeltelijk verplaatst ten behoeve van de monsterneming, dan dient hierbij voor los gestorte afvalstoffen rekening te worden gehouden met het feit dat ten gevolge van de ontgraving er deeltjesscheiding langs het ontgravingstalud kan optreden. In verband hiermee moet niet tot op de monsternemingslocatie worden ontgraven, maar wordt tussen ontgraving en monsternemingslocatie een zodanige afstand in acht genomen dat de samenstelling van het op die plaats in de partij aanwezige materiaal gelijk blijft aan de samenstelling voordat aan de ontgraving werd begonnen.

II-4.3 Monsternemingsstrategie voor vloeibare afvalstoffen en slibben

Afvalstoffen waarin meer dan één laag voorkomt kunnen alleen in aanmerking komen voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring indien er sprake is van een scheiding tussen een vaste stof en een waterlaag. Afvalstoffen die deels bestaan uit een organisch oplosmiddel en water komen op basis van hun samenstelling nooit in aanmerking voor het verlenen van een uitzonderingsverklaring. Indien de beide lagen gescheiden van elkaar worden afgevoerd moeten deze voorafgaand aan de monsterneming van elkaar worden gescheiden om te voorkomen dat wijzigingen, bijvoorbeeld in de pH, tot een wijziging in de samenstelling van de lagen leidt. Voor de afgescheidde waterfase is het vervolgens de vraag of hiervoor wel een uitzonderingsverklaring moet worden aangevraagd, aangezien deze fase wellicht ook op basis van een lozingsvergunning kan worden afgevoerd.

II-6.1 Algemeen

Voor hogere CGW's is de representativiteit van de analysemonsters eenvoudiger te waarborgen dan voor de laagste CGW. Dit resulteert er in dat de monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's voor een deel eenvoudiger kan dan voor de laagste CGW. Om deze vereenvoudiging mogelijk te maken is er voor gekozen om, op basis van de te toetsen stoffen die op voorhand bekend moeten zijn en daarmee dus bekendheid aan welke CGW('s) moet worden getoetst, de monstervoorbehandeling waar mogelijk te vereenvoudigen.

II-6.2 Het maken van een mengmonster

Voor het maken van een mengmonster voor de bepaling van vluchtige of matig-vluchtige stoffen moeten uit de oorspronkelijke monsters analyse- of deelmonsters worden genomen die elk individueel moeten worden opgewerkt en individueel moeten worden geëxtraheerd of gedestruëerd. Pas de extracten of destruatens kunnen worden samengevoegd zonder dat dit leidt tot aanzienlijke verliezen aan de vluchtige of matig-vluchtige stoffen. Omdat een dergelijke werkwijze nauwelijks leidt tot een beperking van de toetsingskosten is voor deze stoffen deze wijze van toetsing niet zinvol mogelijk. Voor deze stoffen vervalt deze wijze van toetsing daarom in het toetsingsprotocol.

II-6.3 en 6.4 Monstervoorbehandeling voor de bepaling van vluchtige en matig-vluchtige organische stoffen, vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik

De monstervoorbehandeling voor de bepaling van vluchtige stoffen bestaat slechts uit het nemen van vier analysemonsters, elk zoveel mogelijk verkregen door op verschillende plaatsen uit het monster steekmonsters te nemen. Methoden om tot een betere representativiteit van het analysemonster te komen, zonder dat daarbij wezenlijke hoeveelheden van de vluchtige stoffen ten gevolge van verdamping verloren gaan, ontbreken. Daarom wordt deze methode met meerdere extracten toegepast, waarbij de extracten voorafgaand aan analyse worden samengevoegd tot een mengextract.

De monstervoorbehandeling voor de bepaling van matig-vluchtige stoffen bestaat uit het nemen van een deelmonster van 250 gram dat wordt verkregen door vanuit het gehele monster steekmonsters te nemen en die samen te voegen. Het resulterende deelmonster van 250 gram wordt vervolgens door middel van malen onder cryogene condities gehomogeniseerd. Het is niet mogelijk om wezenlijk grotere hoeveelheden materiaal onder cryogene condities te malen zonder dat dit leidt tot onacceptabele stijging van de temperatuur en daarmee alsnog tot het verdampen van een wezenlijk deel van de matig-vluchtige stoffen. Bovendien is de maalstap

slechts in beperkte mate instaat om het monster ook te homogeniseren, zodat ook de monsterneming van het analysemonster na maling van een grotere hoeveelheid materiaal minder representatief mogelijk is.

Voorgaande betekent dat zowel voor de bepaling van de vluchtige stoffen als de matig-vluchtige stoffen de monstervoorbehandeling minder goed is dan mogelijk is voor de niet-vluchtige stoffen. Dit zal dus ook leiden tot extra spreiding in de waarnemingen. Gezien de opbouw van het toetsingsprotocol leidt dit er toe dat partijen die worden goedgekeurd zeker voldoen aan de gestelde eis.

II-6.3.2 Monstervoorbehandeling voor de hogere CGW's

Voor kwik en benzeen geldt de laagste CGW van 50 mg/kg; deze paragraaf is derhalve niet van toepassing voor deze stoffen.

II-6.6 Monstervoorbehandeling voor de bepaling van anorganische stoffen met uitzondering van vluchtige en matig-vluchtige kwikverbindingen en metallisch kwik

Ten aanzien van de uit te voeren monstervoorbehandeling het volgende voorbeeld (voor toetsing aan de laagste CGW) :

In afvalstof moet het gehalte aan cadmium en cyanide worden bepaald. Voor de bepaling van cadmium is van elk monster een analysemonster van circa 1 gram noodzakelijk, terwijl er voor de analyse van cyanide per monster een analysemonster van circa 50 gram moet worden verkregen.

Na drogen bij 40 °C van een monster van oorspronkelijk 4,2 kilo, blijft er 3,4 kg over (vochtgehalte 20 %). Dit wordt vermalen met behulp van een kruisslagmolen waarbij 2 % van het materiaal verloren gaat. Het resterende monster van 3,3 kg wordt vervolgens door middel van een roterende verdeler verdeeld over 8 deelmonsters. In de eerste verdeelstep resulteert dit in acht deelmonsters van elk circa 410 gram. Één van deze deelmonsters wordt vervolgens verder verdeeld met dezelfde roterende verdeler tot acht deelmonsters van 51 gram. Één van deze deelmonsters is het analysemonster voor de bepaling van cyanide. Één van de andere deelmonsters wordt vervolgens nogmaals verdeeld met een kleine roterende verdeler tot acht deelmonsters van circa 6 gram. Twee van deze deelmonsters worden vervolgens samengevoegd en daarna nogmaals met de kleine roterende verdeler verdeeld over acht monsters van circa 1,6 gram. Één van deze deelmonsters is het analysemonster voor de bepaling van cadmium.

II-6.6.1 Monstervoorbehandeling algemeen

In verband met emissies uit de maalapparatuur dient voor de bepaling van metalen, door het op dezelfde wijze als het monster voorbehandelen en opwerken van gewassen grind, te worden vastgesteld hoe groot mogelijke emissies van metalen uit

de maalapparatuur zijn. Ter vergelijking wordt het gewassen grind ook verkleind met behulp van een mortier of kogelmolen met agaats binnenwerk; de gehalten in het via deze laatste wijze van verkleinen verkregen monster gelden als oorspronkelijk gehalte. Deze bepaling maakt geen deel uit van het toetsingsprotocol maar dient door het laboratorium geregeld te worden uitgevoerd als onderdeel van de kwaliteitsborging.

II-7.1 Algemeen

Bij de monsterneming van vloeibare afvalstoffen en slibben (paragraaf I-4.3) wordt reeds rekening gehouden met de aanwezigheid van meerdere fasen of lagen in de partij. Daardoor mogen er aan het laboratorium in principe geen monsters worden aangeboden waarin sprake is van meerdere fasen. Uitgesloten is dit evenwel niet, bijvoorbeeld ten gevolge van een verdere uitzakking van de vaste fase voor slibben of doordat op het moment van de monsterneming niet is vastgesteld dat er in een vloeibare afvalstof sprake is van meer dan één laag.

In het geval van vloeistoffen waarin meer dan één laag wordt waargenomen is het op basis van de samenstelling niet mogelijk een uitzonderingsverklaring te verlenen. Alleen indien er sprake is van een afvalstof die vrijwel uitsluitend bestaat uit water en slechts een zeer geringe organische laag hiervan valt te onderscheiden, is het op basis van de concentratie van de totale afvalstof mogelijk denkbaar dat aan de voor dat geval relevante concentratiegrenswaarde wordt voldaan. Mocht een dergelijke situatie worden verwacht dan wordt de analyse uitgevoerd op de totale vloeistof, dus zonder de beide lagen vooraf van elkaar te scheiden.

In het geval van slibben is een verdere scheiding tussen vloeibare en vaste fase in het monster zeer wel denkbaar. Bij de monsterneming is reeds vastgesteld of voor de afvoer van de afvalstof de beide fracties van elkaar worden gescheiden. Is dit laatste het geval dan dient dit voorafgaand aan de monsterneming te zijn uitgevoerd. Indien vervolgens in een monster toch een verdere scheiding optreedt tussen vloeibare en vaste fase dan dient hierin géén onderscheid te worden gemaakt: het gehele monster dient voorafgaand aan het nemen van een deel- of analysemonster te worden gehomogeniseerd.

Indien is besloten de beide fasen gezamenlijk af te voeren is hier bij de monsterneming reeds rekening mee gehouden door de beide fasen apart te bemonsteren. Monsters die hierbij zijn verkregen dienen, indien hierin toch nog sprake is van twee fasen, ten behoeve van de analyse verder te worden gescheiden volgens NVN 5870.

II-9.1 Algemeen

Bij de statistische onderbouwing van de toetsing is slechts op indirecte wijze rekening gehouden met analyse- of meetfouten. Gezien het brede scala aan afvalstoffen en te bepalen stoffen en het feit dat specifieke analysemethoden voor een groot deel ontbreken, laat staan zijn gevalideerd, is een directe implementatie van de analyse- en meetfout in de toetsingsmethode ook niet mogelijk. De analyse- en meetfout zal van geval tot geval verschillend zijn en kan dus niet getalsmatig in de toetsing worden opgenomen.

Ten gevolge van het binnen RAGA geldende uitgangspunt dat *de houder van de afvalstof* zal moeten *aantonen* dat de concentraties van ten minste 82 % van een partij onder de CGW liggen om een uitzonderingsverklaring te verkrijgen, is de onmogelijkheid om de analyse- en meetfout kwantitatief in de toetsing te implementeren echter geen wezenlijk probleem. De aanwezigheid van fouten in het totale proces van monsterneming, monstervoorbehandeling, opwerking en analyse zal leiden tot extra spreiding in de resultaten. Indien bij een toetsing met 95 % betrouwbaarheid wordt aangetoond dat (ten minste) 82 % van de concentraties in de partij onder de CGW liggen, dan zal mede ten gevolge van de opgetreden fouten de *werkelijke* kwaliteit van de partij vrijwel altijd beter zijn dan in de toetsingseis als criterium is gebruikt (82 % onder de CGW). Met andere woorden, de betrouwbaarheid waarmee wordt vastgesteld dat ten minste 82 % van de concentraties in de partij onder de CGW liggen zal groter zijn dan de gevraagde 95 %.

IN TNO rapport MW R 94/189 "Keuzedocument monsterneming en toetsing afvalstoffen in BAGA" is een en ander nader uitgewerkt.

II-9.2 Toetsing van één mengmonster

De toetsing op basis van één mengmonster is gebaseerd op de verdelingsvrije toetsing (attributen keuring), zie paragraaf I-9.4, waarvoor, onder voorwaarde van het 95/82-principe, geldt dat een uitzonderingsverklaring wordt verleend indien bij totaal 15 waarnemingen geen enkele waarneming de CGW overschrijdt. Door voor het uit 15 individuele monsters samengestelde mengmonster deze zelfde eis te stellen kan een toetsing op basis van een mengmonster eveneens onder het 95/82-principe worden uitgevoerd. Om rekening te houden met het, theoretische, geval waarin één monster een concentratie precies gelijk aan de CGW heeft en de andere veertien monsters een concentratie 0 hebben, dient nu echter niet te worden getoetst aan de CGW zelf, maar aan 1/15 deel van de CGW.

In verband met de hoogte van de laagste CGW-klasse (50 mg/kg) en de hieruit resulterende toetsingswaarde voor het mengmonster van 3,3 mg/kg, mag worden aangenomen dat in zijn algemeenheid deze toetsing alleen zal worden toegepast voor de hogere CGW's.

II-9.3 Toetsen op lognormaliteit

De voorgestelde toetsingsprocedure bestaat uit twee stappen:

stap 1: Toets op lognormaliteit, uitgaande van minimaal 10 monsters.

stap 2: Afhankelijk van de uitkomst van stap 1:

- keur op variabelen, uitgaande van minimaal 10 monsters, volgens I-9.4; of:
- keur op attributen, uitgaande van minimaal 15 monsters, volgens I-9.5.

Volgens deze toetsingsprocedure kan het dus voorkomen dat een houder van een afvalstof in eerste instantie 10 van de minimaal 15 uit de partij genomen monsters laat analyseren en vervolgens tot de conclusie komt dat hierbij de lognormaliteitstoets wordt verworpen. Dit betekent dat hij minimaal 5 extra analyses moet laten uitvoeren en vervolgens moet toetsen op attributen, uitgaande van $10 + 5 = 15$ monsters.

De lognormaliteitstoets wordt uitgevoerd met een significantieniveau van 20 %. Dit om te verhinderen dat zeer scheve verdelingen, ten gevolge van het geringe onderscheidend vermogen op basis van slechts 10 waarnemingen, toch door de toets heen komen.

II-9.4 Toetsing gebaseerd op lognormaal verdeelde waarnemingen

De factor k is groter naarmate n kleiner is. Dit komt omdat de onzekerheid in de standaarddeviatie s , (een schatting voor de spreiding in de partij) groter is bij kleinere n . Bij de toetsing wordt hiermee dus rekening gehouden via k .

Uitwerkingsrichtlijn

In de navolgende tabel is voor een deel van de in BAGA opgenomen lijst van processen en afvalstoffen weergegeven welke onderdelen van dit toetsingsprotocol moeten worden gevolgd. De lijst is niet de volledige lijst van processen en afvalstoffen uit BAGA, maar omvat slechts die afvalstoffen waarvoor mag worden verwacht dat een uitzonderingsverklaring kan worden aangevraagd. Dit sluit niet uit dat ook voor andere dan de hier genoemde afvalstoffen een uitzonderingsverklaring zou kunnen worden aangevraagd.

Uitwerkingsrichtlijn: Relevante parameters per proces en afvalstof en verwijzing naar paragraaf van protocol

	Processen	Afvalstoffen	Beoordeling CGW	Relevante parameters en verwijzing naar paragraaf				
				voorbehandeling	opwerking	toetsing		
1	Petrochemische processen en pyrolytische behandelingen	1.1 ovenpuin	J	Hg: Anorganisch	6.3 6.6	Metalen	8.4	9
		1.2 olie-water-slibmengsel	J	Vloeibaar	7	VOS org. verb. metalen ov. anorg. droge stof	8.2 8.3 8.4 8.5 8.6	9
		1.3 oliehoudende bleekarde	J	VOS, Hg; org. st.; Hg metaal droge stof anorganisch	6.3 6.4 6.5 6.6	VOS org. verb. metalen ov. anorg. droge stof	8.2 8.3 8.4 8.5 8.6	9
		1.6 oliewatermengsel	zie 1.2					
		1.7 oliehoudend slib	zie 1.2					
		1.8 olie'mulsie	zie 1.2					
		1.9 oliehoudend zuur	zie 1.2					
		1.11 slib van de afvalwaterzuivering	J	VOS, Hg; org. st.; Hg metaal droge stof anorganisch	6.3 6.4 6.5 6.6	VOS org. verb. metalen ov. anorg. droge stof	8.2 8.3 8.4 8.5 8.6	9
		1.13 restant van het met behulp van loog wassen van brandstoffen	zie 1.2					
2	Aardgasproductie	2.1 kwikhoudend slib	J	VOS, Hg; org. st.; Hg metaal droge stof	6.3 6.4 6.5	metalen droge stof	8.4 8.6	9
3	Productie of toepassing van zink; productie van zinkoxide	3.1 zinkassen	J	droge stof anorganisch	6.5 6.6	metalen droge stof	8.4 8.6	9
		3.2 zinkslakken	zie 3.1					
4	Productie of toepassing van lood	4.1 loodassen	J	droge stof anorganisch	6.5 6.6	metalen droge stof	8.4 8.6	9
		4.2 loodslakken	zie 4.1					
		4.3 loodhoudend filterstof	J	droge stof anorganisch	6.5 6.6	metalen droge stof	8.4 8.6	9
5	Productie of toepassing van cadmium	5.1 cadmiumhoudend filterstof	zie 4.3					
6	Productie of toepassing van arseen	6.1 arseenhoudend filterstof	zie 4.3					
7	Productie van gietijzer	7.1 koepelovenstof	zie 4.3					
8	Productie van ruwijzer en staal met oxystaalconverters of electro-ovens	8.1 hoogovensgasstof	zie 4.3					
		8.2 filterstof	zie 4.3					
		8.3 vlieg-as	zie 4.3					
		8.4 overig afzuigstof	zie 4.3					
9	Productie van aluminium (productie)	9.1 filterstof	zie 4.3					
		9.3 ovenpuin	zie 1.1					
10	Non-ferro-metalurgische asbest of asbesthoudende materialen	10.1 zware-metalenhoudend ovenpuin	zie 1.1					

	Processen		Afvalstoffen	Beoor- deling CGW	Relevante parameters en verwijzing naar paragraaf				
					voorbehandeling		opwerking		toet- sing
15	Metaalbewerking	15.1	seleenhoudend metaalafval	J	droge stof anorg. verb.	6.5 6.6	metalen droge stof	8.4 8.6	9
		15.2	berylliumhoudend metaalafval	zie 15.1					
		15.4	olie-water-slibmengsel	zie 1.2					
17	Behandeling van galvanische en vergelijkbare baden en de water-zuivering in de metaaloppervlakte-behandeling	17.1	metaalhydroxydeslib met chroom, cadmium, koper, zink, nikkel of zilver	J	Vluchtig Hg: Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 6.4 6.5 6.6	metalen ov. anorg. droge stof	8.4 8.5 8.6	9
20	Het verwijderen van coatings van schepen, bruggen en sluisen, hoogspanningsmasten en wegmarkeringen door middel van stralen	20.1	met coatings verontreinigd straalmiddel	J	Vluchtig Hg: Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 6.4 6.5 6.6	metalen ov. anorg. droge stof	8.4 8.5 8.6	9
21	Productie of toepassing van coatings, zoals verven, lakken, vernissen en kunststof, en van inktten	21.2	slib van de afvalwaterzuivering bij de productie	zie 1.11					
30	Productie of toepassing van stoffen (met uitzondering van kisten) op basis van siliconen	30.2	siliconenhoudend restant	J	VOS, Hg: org. st.; Hg metaal droge stof	6.3 6.4 6.5	VOS org. verb. droge stof	8.2 8.3 8.6	9
32	Productie of toepassing van kunststoffen of grondstoffen daarvoor	32.8	slib van de afvalwaterzuivering van de rubberproductie, voor zover niet uitgepolymeriseerd	zie 1.11					
33	Productie van cosmetica	33.1	restant chemische grond- en hulpstoffen (anders dan plantaardige of dierlijke koolhydraten, eiwitten, vetten en vetzuren)	J	VOS, Hg: org. st.; Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 6.4 6.5 6.6	VOS org. verb. metalen ov. anorg. droge stof	8.2 8.3 8.4 8.5 8.6	9
34	Productie van farmaceutica	34.1	restant van de productie van geneesmiddelen (anders dan plantaardige of dierlijke koolhydraten, eiwitten, vetten en vetzuren)	J	VOS, Hg: org. st.; Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 6.4 6.5 6.6	VOS org. verb. metalen ov. anorg. droge stof	8.2 8.3 8.4 8.5 8.6	9
35	Productie, formulering of toepassing van bestrijdingsmiddelen	35.2	slib van de afvalwaterzuivering	zie 1.11					
36	Productie, formulering of toepassing van houtverduurzamingsmiddelen	36.2	slib van de afvalwaterzuivering	zie 1.11					
37	Reiniging, lediging en onderhoud van tanks en afscheiders van vaartuigen en voertuigen en van mobiele en stationaire	37.1	oliehoudend ladingrestant, waswater en slib	zie 1.6					
		37.2	chemicaliën houdend lading restant, waswater en slib	zie 1.6					

Processen	Afvastoffen	Beoordeling CGW	Relevante parameters en verwijzing naar paragraaf				
			voorbehandeling	opwerking	toetsing		
opslagtanks	37.3 olie-water-slibmengsel en oliehoudende lucht- filters uit olie-, vet-, slib- of benzine-afscheiding	zie 1.2					
38 Reiniging van vaten, waarin zich chemische stoffen hebben bevonden	38.2 slib van de afvalwaterzuivering	zie 1.11					
39 Zuiveringsprocessen voor lucht en water	39.1 slib van de afvalwaterbehandeling van de kunstmestproductie	zie 1.11					
	39.2 slib van de behandeling van fluorwaterstofzuur afvalwater	zie 1.11					
	39.3 zware-metalenhoudend restant van gebruikt ionenwisselaarmateriaal in dewaterzuivering	J	vluchtig Hg Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 metalen 6.4 ov. anorg. 6.5 droge stof 6.6	8.4 9 8.5 8.6		
	39.4 rookgasreinigingsresidu	J	vluchtig Hg Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 metalen 6.4 ov. anorg. 6.5 droge stof 6.6	8.4 9 8.5 8.6		
41 Afvalverwerkingsprocessen, zoals verbranding, destillatie en scheidings- en concentratie-technieken	41.1 slakken van de verbranding van uitsluitend gevaarlijke stoffen	J	vluchtig Hg Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 metalen 6.4 ov. anorg. 6.5 droge stof 6.6	8.4 9 8.5 8.6		
	41.2 vliegast van de verbranding van afvalstoffen, met uitzondering van uitsluitend communaal zuiveringsslib	J	vluchtig Hg Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 metalen 6.4 ov. anorg. 6.5 droge stof 6.6	8.4 9 8.5 8.6		
	41.3 rookgasreinigingsresidu	J	vluchtig Hg Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 metalen 6.4 ov. anorg. 6.5 droge stof 6.6	8.4 9 8.5 8.6		
42 Het shredderen van voornamelijk uit metaal, kunststof of rubber bestaande objecten	42.1 shredderafval	J	vluchtig Hg Hg metaal droge stof anorg. verb.	6.3 metalen 6.4 ov. anorg. 6.5 droge stof 6.6	8.4 9 8.5 8.6		
45 Het verrichten van onderhouds- en herstelwerkzaamheden aan	45.1 olie-watermengsels, oliehoudend slib en olie-emulsie	zie 1.2 zie 1.2					

Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever

NOVEM
T.a.v. drs R. Wismeijer
Postbus 8242
3503 RE Utrecht

Namen en functies van de medewerkers

TNO MEP	F.P.J. Lamé	Projectleider
	A.J. Palsma	
TNO TPD	P.R. Defize	
TNO STB	A. Tukker	

Namen van instellingen die aan het onderzoek hebben bijgedragen

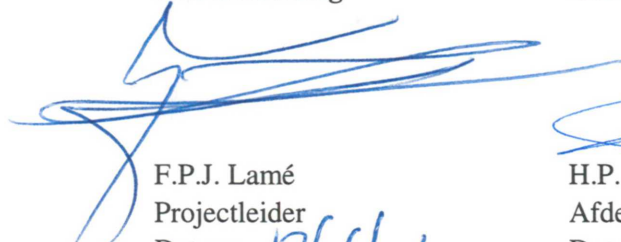
TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie	TNO Technisch Fysische Dienst
Divisie Milieukwaliteit en Veiligheid	Afdeling Toegepaste Statistiek
Afdeling Milieukwaliteit en -risico's	Postbus 155
Postbus 6011	2600 AD Delft
2600 JA Delft	

TNO Studiecentrum voor Technologie en Beleid
Werkgroep Technologie en Samenleving
Postbus 541
7300 AM Apeldoorn

Periode waarin het onderzoek werd uitgevoerd

december 1993 - mei 1996

Ondertekening



F.P.J. Lamé
Projectleider
Datum: 17/06/96

Goedgekeurd door



H.P. Baars
Afdelingshoofd Milieukwaliteit en -risico's
Datum: 18/06/96

Bijlage 1 nadere onderbouwing van de toetsingsprocedure

Inleiding

Om inzicht te krijgen in de vraag hoe de toetsingsprocedure gebaseerd op de log-normale verdeling en de attributenkeuring in de praktijk uitwerken, zijn deze geëvalueerd aan de hand van een rekenkundige bemonstering van vier partijen. De doelstelling van deze rekenkundige exercitie is om globaal vast te stellen hoe vaak de toets op lognormaliteit wordt verworpen, afhankelijk van de statistische verdeling van de concentraties in de partij en de gekozen waarde voor GRENS. Aanvullend daarop is vastgesteld in hoeverre de twee toetsingsprocedures, op basis van de lognormaal verdeelde gegevens en op basis van de attributenkeuring, tot eenzelfde toetsingsresultaat leiden, onafhankelijk van de vraag of aan voorwaarde van lognormaliteit wordt voldaan.

Gebruikte gegevens

De vier partijen zijn geselecteerd op basis van de verdeling van de waarnemingen in de partij. Één van de vier gegevenssets is gesimuleerd door een groot aantal waarnemingen te doen aan een lognormale verdeling met gekozen gemiddelde en standaarddeviatie. Dit resulteert in een gegevensset die na logaritmische transformatie overeenkomt met een normale verdeling. De overige drie datasets zijn afkomstig uit praktijkonderzoeken naar bodemverontreiniging. Een uitgebreide beschrijving van deze gegevenssets is te vinden in rapport TNO-MEP R 96/009 (Protocol grond voor de handhaving van het bouwstoffenbesluit, Onderbouwing van de monsternemingsprocedure, deel 1: rapportage, februari 1996).

Geen van de vier gebruikte gegevenssets is afkomstig van de bemonstering en analyse van afvalstoffen, maar de vier gebruikte gegevenssets zijn sterk verschillend in de statistische verdeling van de gegevens en kunnen derhalve gezamenlijk ook voor de in deze bijlage weergegeven beoordeling als maatgevend voor afvalstoffen worden beschouwd.

De gegevenssets zijn niet gerelateerd aan een van de CGW's uit BAGA. Voor de in deze bijlage uitgevoerde beoordeling is dit echter niet relevant. Voor de toetsing moet een zodanige relatie tussen de verdeling van de waarnemingen in de (hypothetische) partij en de (eveneens hypothetische) toetsingswaarde worden gekozen dat er een reële kans op goed- of afkeuren bestaat. Dit betekent dat, gegeven het aan een gegevensset toegekende, of van een gegevensset afkomstige concentratieniveau, aan de toetsingswaarde een concentratie moet worden toegekend die in de zelfde orde van grootte ligt als de concentraties van de gegevenssets.

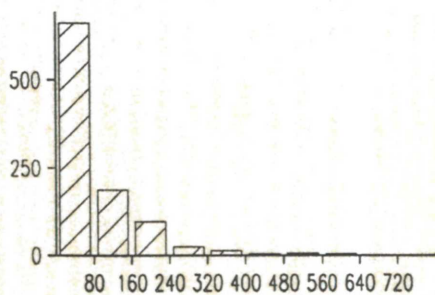
De volgende gegevenssets zijn voor de beoordeling van de toetsingsprocedure gebruikt:

- (1) Gesimuleerde gegevensset bestaande uit 1000 monsters uit een lognormale verdeling met een gemiddelde van 90 en een standaarddeviatie van 118;
- (2) Depot A, een partij licht verontreinigde grond waaruit 60 monsters zijn genomen en geanalyseerd (op cyanide);

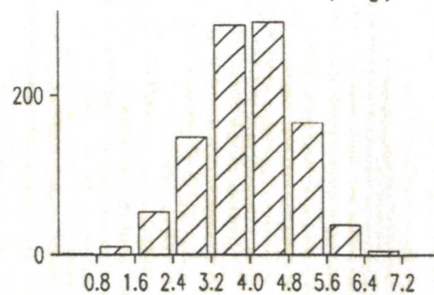
- (3) Gaslaan, een deel van een saneringslocatie dat zodanig is gekozen dat er een sterk scheve verdeling in de 860 binnen deze deellokatie genomen en geanalyseerde (op cyanide) monsters aanwezig is;
- (4) Rokkeveen, een onderzoek in het landelijk gebied naar de achtergrondgehalten aan lood waarbij 77 monsters zijn genomen en geanalyseerd.

In de navolgende figuur zijn de histogrammen van de vier partijen voor (links) en na (rechts) logaritmische transformatie weergegeven:

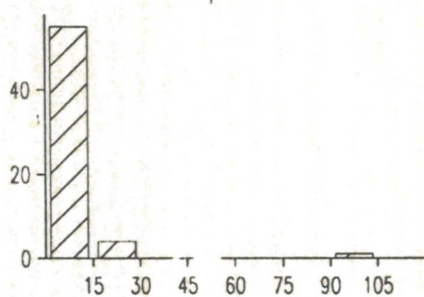
Gesimuleerd



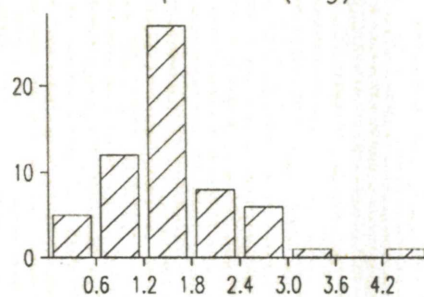
Gesimuleerd (log)



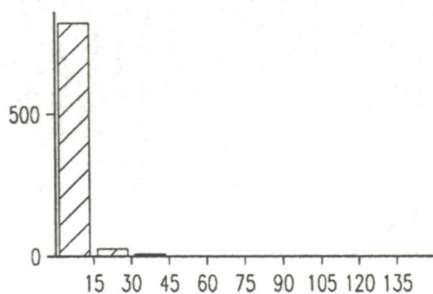
Depot A



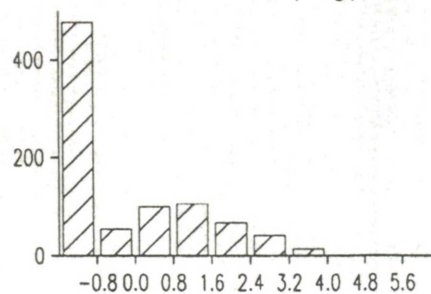
Depot A (log)



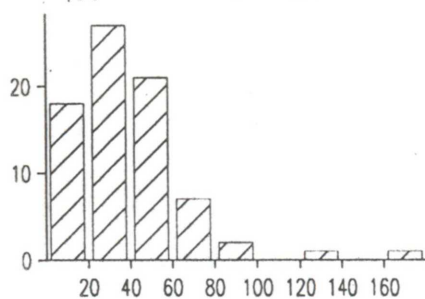
Gaslaan



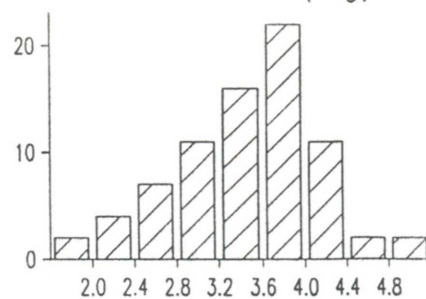
Gaslaan (log)



Rokkeveen



Rokkeveen (log)



Aanpak

De vier partijen zijn met de computer zonder teruglegging volgens het voorgestelde toetsingsprotocol (of een gedeelte daarvan) "bemonsterd". Elke partij is daarbij 100 maal getoetst, waardoor het mogelijk is om:

- een indruk te krijgen van hoe vaak de toets op lognormaliteit wordt verworpen, afhankelijk van de statistische verdeling van de concentraties in de partij en de gekozen waarde voor GRENS;
- de volgende twee scenario's met elkaar te vergelijken:
scenario 1: Doorloop de toetsingsprocedure volledig.
scenario 2: Sla de lognormaliteitstoets over en analyseer in één stap genoeg monsters voor keuring op attributen.

Resultaten

Hoe vaak wordt de toets op lognormaliteit verworpen?

Hoe vaak voor een gegeven partij de toets op lognormaliteit wordt verworpen hangt af van de keuze van de waarde voor GRENS. Onderstaande tabel geeft de fractie van de 100 uitgevoerde simulaties waarbij de toets op lognormaliteit werd verworpen. Dit is gedaan voor vier verschillende waarden voor GRENS, behorende bij significantieniveaus van resp. 1, 5, 10 en 20 %.

Voor de toets op lognormaliteit moet een significantieniveau worden gekozen. Het significantieniveau is gelijk aan de kans op het verwerpen van de nulhypothese, namelijk dat er sprake is van lognormaliteit, *gegeven* dat de verdeling lognormaal is. Hoe groter het significantieniveau, hoe groter de kans op het verwerpen van de nulhypothese.

Aantal maal dat de toets op lognormaliteit wordt verworpen (uitgedrukt als fractie van het totaal aantal uitgevoerde toetsingen (100) wanneer de toetsing wordt uitgevoerd op basis van 10 analyseresultaten)

α (=sign. niveau)	GRENS	Gesimuleerd	Depot A	Gaslaan	Rokkeveen
1 %	1.385	0.02	0.12	0.25	0.00
5 %	0.949	0.03	0.23	0.38	0.01
10 %	0.730	0.08	0.30	0.49	0.04
20 %	0.474	0.15	0.43	0.72	0.12

Op basis van de histogrammen is te verwachten dat de toets op lognormaliteit vaak wordt verworpen voor de partij Gaslaan: deze is immers ook na logtransformatie nog bij lange na niet normaal verdeeld. Uit voorgaande tabel blijkt dat dit het geval is wanneer een hoog significantieniveau wordt gekozen (20 %).

Op basis van 10 waarnemingen wordt de normaliteitstoets niet snel verworpen wanneer wordt uitgegaan van het "gangbare" significantieniveau van 5 %. Dit is niet wenselijk omdat de kans dan groot is dat zeer scheef verdeelde partijen (zoals bijvoorbeeld Gaslaan) toch worden gekeurd onder de (onjuiste) veronderstelling

van normaliteit. Daarom wordt voor de normaliteitstoets een hoger significantieniveau dan 5 % gekozen, namelijk 20 %.

Toetsen op lognormaliteit

Een voor de hand liggende werkwijze is om de 15 monsters niet gelijk te gebruiken om te toetsen op attributen maar eerst nogmaals de lognormaliteitstoets uit te voeren. Indien lognormaliteit dan wél wordt aanvaard kan men alsnog keuren op variabelen.

Bij deze werkwijze kan men zich het volgende afvragen:

- (1) Hoe vaak komt het voor dat lognormaliteit in eerste instantie (d.w.z. op 10 monsters) wordt verworpen maar in tweede instantie (d.w.z. op 10 + 5 monsters) toch wordt aanvaard?
- (2) Hoe vaak komt het voor dat, uitgaande van 15 monsters, de beslissingen van attributen- en variabelen toetsing elkaar tegenspreken?

Om deze vragen te beantwoorden zijn de gegevenssets "Depot A", "Rokkeveen" en "Gaslaan" als uitgangspunt genomen. De navolgende tabel geeft de resultaten om vraag (1) te beantwoorden. Hierbij is 100 maal gesimuleerd.

Aantal maal dat lognormaliteit wordt verworpen bij 10 monsters (A) maar wordt aanvaard bij 10 + 5 monsters (B), uitgedrukt als fractie van het aantal toetsingen (100).

Data-set	Fractie (A)	Fractie (B)
Rokkeveen	0.12	0.06
Depot A	0.43	0.04
Gaslaan	0.72	0.04

Uit de tabel blijkt het bij 6 van de 100 simulaties uit de partij "Rokkeveen" voorkomt dat de lognormaliteit wordt verworpen bij 10 monsters maar wordt aanvaard wanneer 5 extra monsters worden genomen. Deze 6 simulaties zijn nader onderzocht voor verschillende hypothetische concentratiegrenswaarden (55, 60, 80, 100, 150). Het blijkt dat hierbij géén tegenspraak optreedt tussen de beslissingen (uitzonderingsverklaring ja / nee) van attributen- dan wel variabelen toetsing. Hetzelfde geldt voor de partij "Gaslaan". Bij "Depot A" blijkt dat de resultaten van attributen- en variabelen keuring elkaar alléén tegenspreken wanneer een hypothetische CGW van 20 wordt gekozen.

Samenvattend kan worden gesteld dat:

- (1) het zelden voorkomt dat lognormaliteit in eerste instantie (d.w.z. op 10 monsters) wordt verworpen maar in tweede instantie (d.w.z. op 10 + 5 monsters) wordt aanvaard;

- (2) de beslissingen ten aanzien van de uitzonderingsverklaring op basis van een attributen dan wel variabelen toetsing, uitgaande van 15 monsters, elkaar nagenoeg nooit tegen spreken.

Conclusie is dat het nauwelijks uitmaakt of men in het toetsingsprotocol wel of niet toestaat om de lognormaliteitstoets in tweede instantie (d.w.z. op 15 monsters) nogmaals uit te voeren. De kans op discussies (vanwege tegenspraak tussen attributen- en variabelen-toetsing) is immers zeer klein.

Is de beschreven tweetraps-procedure zinvol?

Men kan zich afvragen wat beter is:

- (1) De boven beschreven toetsingsprocedure volledig doorlopen. Dus in eerste instantie 10 monsters analyseren en, afhankelijk van de resultaten van de lognormaliteitstoets, in een later stadium eventueel 5 extra monsters analyseren om op basis van 15 monsters alsnog verdelingsvrij te toetsen.
- (2) Gelijk 15 monsters analyseren en verdelingsvrij toetsen (van de lognormaliteitstoets en toetsing op variabelen wordt dan in zijn geheel geen gebruik gemaakt).

Beide scenario's (1 en 2) zijn doorgerekend voor elk van de vier partijen en voor een aantal waarden van de hypothetische CGW.

Gesimuleerd (Getallen tussen haakjes in de tweede en derde kolom geven de uitkomsten bij 1000 in plaats van 100 toetsingen)

Concentratiegrenswaarde (CGW)	Fractie uitzonderingsverklaringen	
	Scenario (1)	Scenario (2)
136 (82%)	0.08 (0.05)	0.03 (0.05)
283 (95%)	0.40 (0.42)	0.56 (0.53)
561 (99%)	0.85 (0.87)	0.88 (0.90)
717 (99.5%)	0.93 (0.96)	0.96 (0.96)

Depot A

Concentratiegrenswaarde (CGW)	Fractie uitzonderingsverklaringen	
	Scenario (1)	Scenario (2)
6.6	0.00	0.00
10	0.16	0.09
20	0.62	0.57
30	0.76	0.76
50	0.80	0.76

Gaslaan

Concentratiegrenswaarde (CGW)	Fractie uitzonderingsverklaringen	
	Scenario (1)	Scenario (2)
<i>4.1</i>	<i>0.03</i>	<i>0.05</i>
10	0.41	0.38
20	0.67	0.70
30	0.76	0.80
50	0.95	0.95

Rokkeveen

Concentratiegrenswaarde (CGW)	Fractie uitzonderingsverklaringen	
	Scenario (1)	Scenario (2)
<i>55</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>
60	0.01	0.10
80	0.22	0.40
100	0.49	0.66
150	0.83	0.86

Bij de bovenste regel van elke tabel (cursief gedrukt) is de CGW-waarde zo gekozen dat ongeveer 82 % van de partij onder deze waarde ligt. Men ziet dat bij de gesimuleerde gegevensset deze CGW-waarde een fractie uitzonderingsverklaringen oplevert van ongeveer 0.05. Dit is ook wat men zou verwachten (de toetsingsprocedure gaat hier immers van uit). Om dit nog eens extra te verifiëren zijn voor de gesimuleerde gegevensset ook berekeningen uitgevoerd op basis van 1000 toetsingen (i.p.v. 100); de resultaten hiervan staan tussen haakjes in de tabel van de gesimuleerde gegevensset weergegeven. Nu kloppen de uitkomsten nog veel beter.

Belangrijkste conclusie uit de tabellen is dat het eigenlijk niet zo veel uitmaakt welk van de twee scenario's men volgt. Op puur statistische gronden zijn beide scenario's ongeveer even goed. Het is dus een economische en praktische afweging voor welk van beide scenario's wordt gekozen: voor scenario (1) zijn (in verwachting) minder monsters nodig, maar scenario (2) is eenvoudiger uit te voeren (men weet immers van te voren dat 15 monsters moeten worden geanalyseerd).

Bijlage 2 Overzichtstabel karakterisering processen en stoffenlijst BAGA

In de navolgende tabel zijn de afvalstoffen zoals opgenomen in de processen en stoffenlijst van BAGA gekarakteriseerd naar:

- de aggragatietoestand (vast, vloeibaar, anders),
- de wijze van transport (statisch, stroom, beide),
- de wijze van verpakking (los, 1-10, 10-100, > 100 kg),
- het aantal fasen,
- de korrelgrootte (poeder, fijn, grof, zeer grof),
- de grootte van de afvalstroom (ton/jaar).

Tevens is, voor die afvalstoffen waar het aanvragen van een uitzonderingsverklaring potentieel mogelijk wordt geacht, in de tabel aangegeven op welke stoffen de betreffende afvalstof in ieder geval moet worden onderzocht en welke hoofdstukken van het toetsingsprotocol hiervoor van toepassing zijn. Dit deel van de tabel komt overeen met de in dit rapport opgenomen uitwerkingsrichtlijn.

BEO

PROCESSEN	AFVALSTOFFEN	BEOORDELING CGW	Relevante parameters en verwijzing naar paragraaf Voorbehandeling	AGGREGATietoestand		TRANSPORT_WIJZE VAN VERPAKKING		FASen	KORRELGrooTte		GROoTte AFVALSTROOM
				vast	voelbaar anders	statisch los	stromend		poeder	lijn	
Petrochemische processen en pyrolytische behandelingen	1.1 overpuin	J	Hg: Anorganisch Voorbaar	6.3 Metalen 6.6	8.4	0	x	1	x	x	9000
	1.2 olie-water-slimmengsel	J		7 VOS org. verb. metalen ov. anorg.	8.2 8.3 8.4 8.5	0	x	3	x		22000
	1.3 oliehoudende bleekarde	J	VOS, Hg: org. sl.; Hg metaal droge stof anorganisch	6.3 VOS 6.4 org. verb. 6.5 metalen 6.6 ov. anorg.	8.2 8.3 8.4 8.5 8.6	0	x	1	x	x	?
	1.4 zuurteer	N				x		1	?	?	?
	1.5 zwaavelhoudend restant van de ontzwaveling	N				x		1	?	x	?
	1.6 olievermengsel	zie 1.2									
	1.7 oliehoudend slib	zie 1.2									
	1.8 diemulsie	zie 1.2									
	1.9 oliehoudend zuur	N									
	1.10 leestrestant op basis van steenkoolteer	J	VOS, Hg: org. sl.; Hg metaal droge stof anorganisch	6.3 VOS 6.4 org. verb. 6.5 metalen 6.6 ov. anorg.	8.2 8.3 8.4 8.5 8.6	0	x	1	x	x	?
	1.11 slib van de afvalwaterzuivering					x		2	x	x	<40000
	1.12 restant veelbare en pasteuze organische stoffen op basis van aromatische, alifati- sche en nattenische kookwaterstoffen	N				x			x	x	10-15000 <25700
	1.13 restant van het met behulp van loog wassen van brandstoffen	zie 1.2									
Aardgasproductie	2.1 kwikhoudend slib	J	VOS, Hg: org. sl.; Hg metaal droge stof	6.3 metalen 6.4 droge stof 6.5	8.4 8.6	0	x	1	x	x	457
Productie of toepassing van zink; productie van zinkoxide	2.2 kwikhoudend filtermateriaal	N									
	2.3 zwaavelhoudende restanten	N									
Productie van zinkoxide	3.1 zinkassen	J	droge stof anorganisch	6.5 metalen 6.6 droge stof	8.4 8.6	0	x	1	x	x	?
	3.2 zinksilakken	zie 3.1				x			x	x	120000
Productie of toepassing van lood	3.3 jerolet	N						1			
	4.1 loodassen	J	droge stof anorganisch	6.5 metalen 6.6 droge stof	8.4 8.6	0	x	1	x	x	?
	4.2 loodsilakken	zie 4.1				0	x	1	x	x	<4400
	4.3 loodhoudend filterstof	J	droge stof anorganisch	6.5 metalen 6.6 droge stof	8.4 8.6	0	x	1	x	x	
Productie of toepassing van cadmium	5.1 cadmiumhoudend filterstof	zie 4.3									
Productie of toepassing van arsen	6.1 arseenhoudend filterstof	zie 4.3									
Productie van geglazer	7.1 koepelovenstof	zie 4.3									
Productie van ruwizer en staal met oxytaalconverters of electro-ovens	8.1 hoogovergangstof	zie 4.3									
	8.2 filterstof	zie 4.3									
Productie van aluminium (primaire of secundaire productie)	8.3 vliegaf	zie 4.3									
	8.4 overig afzuigstof	zie 4.3									
Productie van aluminium (primaire of secundaire productie)	9.1 filterstof	zie 4.3									
	9.2 kathoderestanten	N									
Non-ferro-metalurgische processen	9.3 overpuin	zie 1.1				x		1	?	x	
Harden van staal	10.1 zware-metalenhoudend overpuin	zie 1.1									
	10.2 arseenkalk	N									
Productie of toepassing van asbest of asbesthoudende materialen	11.1 cyanide-, nitraat- of nitriethoudend slib	N				x		1	x	x	<25700
	11.2 hardingsout	N				x		1	x	x	62
Productie van chloor door middel van het diafragma- electrolyseproces	12.1 asbesthoudende restanten	N				x		1	x	x	10
	13.1 asbesthoudend restant	zie 12.1									
Fendproductie	14.1 fendmengsel	N				x		1	x	x	?
	14.2 fendwatermengsel	N				x		1	x	x	?
Metaalbewerking	15.1 seleenhoudend metaalaafval	J	droge stof anorg. verb.	6.5 metalen 6.6 droge stof	8.4 8.6	0	x	1	x	x	?
	15.2 berylliumhoudend metaalaafval	zie 15.1									
	15.3 boor-, silicium- en walsolie emulsie daarvan	N						2	x	x	12200
	15.4 olie-water-slimmengsel	zie 1.2									

Productie van zuren of ammoniak	16.1 zuur, zuurresistent of zuurmengsel	N	X	X	X	1	5500
16.2 lood, loodresistent of loodmengsel	16.2 lood, loodresistent of loodmengsel	N	X	X	X	1	5500
16.3 galkansel bad en (half) concentraat op basis van sulfide, chroom(VI), cyanide, koper, zink, cadmium, nikkel of tin	16.3 galkansel bad en (half) concentraat op basis van sulfide, chroom(VI), cyanide, koper, zink, cadmium, nikkel of tin	N	X	X	X	1	17200
16.4 koperstofdorst	16.4 koperstofdorst	N	X	X	X	1	2000?
16.5 halogeenvrij sdb uit een bad op basis	16.5 halogeenvrij sdb uit een bad op basis	N	X	X	X	1	?
16.6 halogeenvrij sdb uit een bad op basis van organische oplosmiddelen	16.6 halogeenvrij sdb uit een bad op basis van organische oplosmiddelen	N	X	X	X	1	?
16.7 fosfaatsdb	16.7 fosfaatsdb	N	X	X	X	1	6000
16.8 halogeenvrij organisch ontvettingsbad	16.8 halogeenvrij organisch ontvettingsbad	N	X	X	X	1	?
16.9 sdb uit beltsbad	16.9 sdb uit beltsbad	N	X	X	X	1	17400
17.1 metaalhydropxide sdb met chroom, cadmium, koper, zink, nikkel of zilver	17.1 metaalhydropxide sdb met chroom, cadmium, koper, zink, nikkel of zilver	J	9	8.4	X	1	17400
17.2 zware metaalhoudend eluaat van koperwisselaars	17.2 zware metaalhoudend eluaat van koperwisselaars	N	zie 16.1	8.4	X	1	17400
17.3 zware metaalhoudend half-concentraat van membraansystemen	17.3 zware metaalhoudend half-concentraat van membraansystemen	N	zie 16.1	8.5	X	1	17400
18.1 zuurhoudende restanten	18.1 zuurhoudende restanten	N	zie 16.1	8.6	X	1	17400
18.2 ammoniakhoudende restanten	18.2 ammoniakhoudende restanten	N	zie 16.1	8.6	X	1	17400
19.1 verontreinigde halogeenvrije aromatische, alifatische of nattenische oplosmiddelen	19.1 verontreinigde halogeenvrije aromatische, alifatische of nattenische oplosmiddelen	N	X	6.3 metalen	X	1	28800
19.2 verontreinigde halogeenvrije oplosmiddelen op basis van fenden, ketonen, ethers, acetalen, alcoholen of glycolen	19.2 verontreinigde halogeenvrije oplosmiddelen op basis van fenden, ketonen, ethers, acetalen, alcoholen of glycolen	N	X	8.4 ov. anorg.	X	1	28800
19.3 verontreinigde halogeenvrijhoudende aromatische, alifatische of nattenische oplosmiddelen	19.3 verontreinigde halogeenvrijhoudende aromatische, alifatische of nattenische oplosmiddelen	N	X	8.5 droge stof	X	1	28800
19.4 verontreinigde halogeenvrijhoudende oplosmiddelen op basis van fenden	19.4 verontreinigde halogeenvrijhoudende oplosmiddelen op basis van fenden	N	X	8.6	X	1	28800
19.5 verontreinigde oplosmiddelen of mengsels van oplosmiddelen, op basis van organische slijstofhoudende aromaten, nattenen of alifaten	19.5 verontreinigde oplosmiddelen of mengsels van oplosmiddelen, op basis van organische slijstofhoudende aromaten, nattenen of alifaten	N	X	8.6	X	1	28800
19.6 verontreinigde oplosmiddelen of mengsels van oplosmiddelen, op basis van organische zwaavelverbindingen	19.6 verontreinigde oplosmiddelen of mengsels van oplosmiddelen, op basis van organische zwaavelverbindingen	N	X	8.6	X	1	28800
19.7 destillatieresidu	19.7 destillatieresidu	N	X	8.6	X	1	28800
20.1 met coatings verontreinigd straalmiddel	20.1 met coatings verontreinigd straalmiddel	J	9	8.4	X	2	?
20.2 sdb van de afvalwaterzuivering bij de productie	20.2 sdb van de afvalwaterzuivering bij de productie	N	X	8.5	X	2	125000
21.1 restanten van coatings of inkt, voor zover niet volledig uitgehard	21.1 restanten van coatings of inkt, voor zover niet volledig uitgehard	N	X	8.6	X	2	40000
21.2 sdb van de afvalwaterzuivering bij de productie	21.2 sdb van de afvalwaterzuivering bij de productie	N	X	8.6	X	2	40000
22.1 restant lijn, kit of klefmiddel (anders dan op plantaardige of dierlijke basis), voor zover niet volledig uitgehard	22.1 restant lijn, kit of klefmiddel (anders dan op plantaardige of dierlijke basis), voor zover niet volledig uitgehard	N	X	8.6	X	2	4000
22.2 restant harsolie	22.2 restant harsolie	N	X	8.6	X	2	4000
23.1 restant latex of latex-emulsie, voor zover niet volledig uitgepolymeriseerd of uitgecoaguleerd	23.1 restant latex of latex-emulsie, voor zover niet volledig uitgepolymeriseerd of uitgecoaguleerd	N	X	8.6	X	2	4000
24.1 restant albijmiddel	24.1 restant albijmiddel	N	X	8.6	X	2	4000
25.1 restant drukinkt	25.1 restant drukinkt	N	X	8.6	X	2	4000
25.2 restant zeeldrukt	25.2 restant zeeldrukt	N	X	8.6	X	2	4000
25.3 restant lakken	25.3 restant lakken	N	X	8.6	X	2	4000
25.4 restant vloeibare toner	25.4 restant vloeibare toner	N	X	8.6	X	2	4000
25.5 restant schoonmaakmiddelen op basis van organische oplosmiddelen	25.5 restant schoonmaakmiddelen op basis van organische oplosmiddelen	N	X	8.6	X	2	4000
25.6 restant schoonmaakmiddelen op basis van organische oplosmiddelen	25.6 restant schoonmaakmiddelen op basis van organische oplosmiddelen	N	X	8.6	X	2	4000
25.7 restant schoonmaakmiddelen op basis van organische oplosmiddelen	25.7 restant schoonmaakmiddelen op basis van organische oplosmiddelen	N	X	8.6	X	2	4000
25.8 restant oxaalmiddelen	25.8 restant oxaalmiddelen	N	X	8.6	X	2	4000
26.1 restant ontwikkelaar	26.1 restant ontwikkelaar	N	X	8.6	X	2	4000
26.2 restant floer	26.2 restant floer	N	X	8.6	X	2	4000
26.3 restant bleekfloer	26.3 restant bleekfloer	N	X	8.6	X	2	4000
27.1 restant organische peroxiden	27.1 restant organische peroxiden	N	X	8.6	X	2	4000
28.1 restant vloeibare of pasteuze organische stoffen op basis van halogeenvrijhoudende koolwaterstoffen	28.1 restant vloeibare of pasteuze organische stoffen op basis van halogeenvrijhoudende koolwaterstoffen	N	X	8.6	X	2	4000
28.2 restant vloeibare of pasteuze organische stoffen op basis van aromatische, alifatische of nattenische koolwaterstoffen	28.2 restant vloeibare of pasteuze organische stoffen op basis van aromatische, alifatische of nattenische koolwaterstoffen	N	X	8.6	X	2	4000
29.1 restant vloeibare of pasteuze organische stoffen op basis van organische slijstof- of zuurstofverbindingen (anders dan	29.1 restant vloeibare of pasteuze organische stoffen op basis van organische slijstof- of zuurstofverbindingen (anders dan	N	X	8.6	X	2	4000

fen, met uitzondering van uitsluitend communair zuiveringsslab																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]