

## **PROTOCOL BODEMONDERZOEK ZIVEST / ZINKASSEN MET BEHULP VAN 'HANDHELD' RÖNTGEN FLUORESCENTIE SPECTROMETRIE**

**BODEMONDERZOEK MET BEHULP VAN 'HANDHELD' RÖNTGEN FLUORESCENTIE SPECTROMETRIE  
TER BEPALING VAN DE HOEVEELHEID ZINKASSEN EN DE OMVANG VAN HIERAAN TE RELATEREN  
BODEMVERONTREINIGING ALS GEVOLG VAN DE HISTORISCHE ZINKERTSVERWERKENDE INDUSTRIE  
IN ZUIDOOST-NEDERLAND (DE KEMPEN).**

# INHOUDSOPGAVE

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Doel .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Voortraject .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Voorbereiding.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Vooronderzoek/historisch onderzoek .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. Boorplan en HXRF analyseplan .....</b>	<b>6</b>
<b>3.4. Invloed atmosferische depositie Cranendonck (Budel, Budel-Schoot en Budel-Dorplein).....</b>	<b>9</b>
<b>4. Uitvoering .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Veldwerk .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2. Analyses .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Rapportage.....</b>	<b>13</b>
<b><u>BIJLAGEN</u>.....</b>	<b>18</b>
Bijlage 0 : Principeschema's monsternamestrategie en HXRF analysestrategie binnen en buiten Cranendonck	
Bijlage I : Principeschema onderzoeksstrategie binnen en buiten Cranendonck	
Bijlage II-A : Vragenlijst voor het onderscheiden van locaties	
Bijlage II-B : Vragenlijst voor historisch onderzoek	
Bijlage III : Memo inzake AS3000	
Bijlage IV : Eisen rapportage nader onderzoek zivest	
Bijlage V : Memo digitale bestanden	

# PROTOCOL BODEMONDERZOEK ZIVEST / ZINKASSEN MET BEHULP VAN 'HANDHELD' RÖNTGEN FLUORESCENTIE SPECTROMETRIE

**BODEMONDERZOEK MET BEHULP VAN 'HANDHELD' RÖNTGEN FLUORESCENTIE SPECTROMETRIE TER BEPALING VAN DE HOEVEELHEID ZINKASSEN EN DE OMVANG VAN HIERAAN TE RELATEREN BODEMVERONTREINIGING ALS GEVOLG VAN DE VOORMALIGE ZINKERTSVERWERKENDE INDUSTRIE IN ZUIDOOST-NEDERLAND (DE KEMPEN).**

## 1. Inleiding

Dit protocol geeft een richtlijn voor het uitvoeren van een gecombineerd (oriënterend en nader) bodemonderzoek in het kader van de saneringsparagraaf van de Wet bodembescherming (Wbb), voor zover het verontreinigen betreft als gevolg van de aanwezigheid van zinkassen in de regio Zuidoost-Nederland. Het betreft hierbij een verbijzondering van het landelijke onderzoeksprotocol waarbij na een eerste algemene kwaliteitstoets, met behulp van 'handheld' röntgen fluorescentie (HXRF) spectrometers, specifiek onderzoek plaatsvindt naar de aanwezigheid van bodemverontreiniging met zware metalen welke samenhangt met de (voormalige) toepassing van zinkassen van de voormalige zinkertsverwerkende industrie in Zuidoost-Nederland.

## 2. Doel

Dit protocol beschrijft de minimale informatiebehoefte voor bodemonderzoek waarbij HXRF spectrometers worden ingezet, dat voorkomt uit:

- a) Het bepalen van de omvang van het boven de interventiewaarde verontreinigd bodemvolume als gevolg van de aanwezigheid van zinkassen en de toetsing of sprake is van ernstige bodemverontreiniging;
- b) Het bepalen van de omvang van bodemverontreiniging als gevolg van de (historische) aanwezigheid van zinkassen, waarbij de afbakening tot de lokale maximale waarde voor de gebruiksfuncties Wonen met siertuin en/of Wonen met moestuin plaatsvindt dan wel tot de perceelgrens van de betreffende onderzoekslocatie;
- c) Het indicatief bepalen van de algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit (grond en grondwater).

Dit protocol heeft alleen betrekking op bodemonderzoek met behulp van HXRF spectrometers op locaties met bodemverontreiniging die te relateren is aan het (historische) gebruik van zinkassen op landbodems.

**De doelstelling van dit protocol is met name om met behulp van een HXRF spectrometer inzicht te krijgen in aard en omvang van de milieuhygiënische bodemkwaliteit als gevolg van de (historische) aanwezigheid van zinkassen.**

**Tevens dient dit protocol om inzicht te krijgen in de algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit. De algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit wordt niet met HXRF spectrometers bepaald, maar conform het oorspronkelijke protocol bodemonderzoek zivest/zinkassen (traditionele bemonstering en chemische analyse van grond en grondwater volgens de geldende voorschriften en normen).**

Het onderhavige protocol wijkt op de volgende hoofdlijnen af van het oorspronkelijke protocol, waarbij de chemische analyses van monstermateriaal uitsluitend in een geaccrediteerd laboratorium verricht mogen worden:

1. De monstername (paragraaf 3.3): omdat de met een HXRF- spectrometer verkregen meetresultaten (hierna: analyseresultaten) direct beschikbaar zijn, kan de monsternamestrategie al in het veld worden bijgestuurd. Hierdoor is het mogelijk om de verontreinigingscontour nauwkeuriger vast te stellen. Afhankelijk van de analyseresultaten wordt beschreven welke monsternamestrategie gehanteerd dient te worden.
2. De chemische analyses (paragraaf 4.2): omdat de analyseresultaten direct beschikbaar zijn, hoeven niet alle monsters door een geaccrediteerd laboratorium geanalyseerd te worden. Ten behoeve van de wettelijke inkadering en ter controle van de met behulp van een HXRF spectrometer verkregen analyseresultaten dient slechts een aantal monsters, die ook met een HXRF spectrometer zijn geanalyseerd, conform de geldende voorschriften en normen te worden geanalyseerd door een geaccrediteerd laboratorium.

Met dit protocol beschikt een bevoegd gezag Wbb over een kwaliteitsnorm ten behoeve van de aan haar aan te leveren informatie, welke deels is verkregen met HXRF spectrometers. Daarnaast is dit protocol een kwaliteitsnorm voor de toetsing op de door haar te stellen beleidsmatige vragen inzake het zich voordoen van (ernstige) bodemverontreiniging die is ontstaan door de (voormalige) aanwezigheid van zinkassen.

Voor de bij de uitvoering en advisering betrokken partijen vormt dit protocol een instrument om invulling te geven aan de door het bevoegd gezag Wbb gewenste informatiekwiteit.

### **3. Voortraject**

De volgende activiteiten dienen uitgevoerd te worden:

#### **a) Voorbereiding**

- Klic-melding;
- Opvragen actuele eigendomsgegevens van het perceel / de percelen waarop de verdachte zinkassenlocatie(s) is / zijn gelegen bij het Kadaster.

#### **b) Vooronderzoek/historisch onderzoek**

- Vooronderzoek conform NVN5725 en uitwerken van historische gegevens;
- Het invullen van vragenlijsten;
- Fysieke vastlegging aanwezigheid zinkassen;
- Locatie-inspectie;
- Visuele inspectie van het maaiveld op de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal (verslag, conclusie).

c) **Opstellen boorplan**

- Vaststellen van het aantal grondboringen per verdachte zinkassenlocatie op het perceel / de percelen;
- Vaststellen van het aantal chemische analyses per verdachte zinkassenlocatie op het perceel / de percelen;
- Vaststellen van het aantal grondboringen en chemische analyses per overige verdachte deellocatie;
- Vaststellen van het aantal grondboringen en chemische analyses onverdachte terreindeel (zone 3).

Hierna volgt een nadere toelichting op deze stappen.

### 3.1. Voorbereiding

Gegevens van het perceel / de percelen waarop de verdachte zinkassenlocatie(s) is / zijn gelegen, NAW-gegevens en gegevens uit eventueel ter plaatse van de onderzoekslocatie en /of in de directe omgeving hiervan uitgeoefende bodemonderzoeken dienen te worden opgenomen in de rapportage.

Voor kabels en leidingen (incl. huisaansluitingen) in (openbare) wegen dient voorafgaand aan de uitvoering van de veldwerkzaamheden door het adviesbureau een KLIC-melding te worden uitgevoerd. Naar de aanwezigheid van kabels en leidingen, anders dan huisaansluitingen, op de onderzoekslocatie, dient geïnformeerd te worden bij de eigenaar en / of gebruiker van de onderzoekslocatie.

### 3.2. Vooronderzoek/historisch onderzoek

Er dient een historisch vooronderzoek, conform NVN 5725 op basisniveau, te worden uitgevoerd zodat ook andere potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten (andere dan het toepassen van zinkassen!) inzichtelijk worden gemaakt. Deze verontreinigingen worden alleen indicatief onderzocht en gerapporteerd.

Met de eigenaar en / of gebruiker van de onderzoekslocatie dient een tweetal vragenlijsten te worden doorlopen. Op basis van een eerste vragenlijst (zie bijlage II-A "vragenlijst voor het vaststellen van de verdachte locaties") kan het aantal verdachte locaties worden vastgesteld. Per vastgestelde locatie wordt, ten behoeve van het historisch vooronderzoek, een tweede vragenlijst doorlopen (zie bijlage II-B "vragenlijst voor historisch onderzoek").

Tijdens de locatie-inspectie dient het zinkassenmateriaal fysiek te worden vastgesteld. Op basis van het historisch vooronderzoek dient een indicatie van de hoeveelheid zinkassen per verdachte locatie te worden gegeven. Deze vaststelling (met behulp van schop, stootijzer en / of edelmanboor) dient voordat boringen en peilbuizen worden geplaatst te worden uitgevoerd.

Het is toegestaan om bij de fysieke vaststelling gebruik te maken van een HXRF spectrometer. De metingen met de HXRF spectrometer mogen alleen worden uitgevoerd conform de praktijkrichtlijn 'Meten van Zn-, Pb-, Cu- en As-gehalten in bodems verontreinigd met zinkassen met behulp van 'handheld' röntgen fluorescentie spectrometrie', versie 4, d.d. maart 2008. Hierna te noemen: 'Praktijkrichtlijn ABdK-HXRF'.

#### **Asbest**

Tijdens de locatie-inspectie dient de locatie onderzocht te worden op mogelijke aanwezigheid van asbestverdachte materialen door middel van visuele inspectie van het maaiveld conform NEN 5707 en/of 5897 (inclusief verslaglegging).

### 3.3. Boorplan en HXRF analyseplan

In Bijlage 0 zijn het boorplan en het HXRF analyseplan schematisch weergegeven. Op basis van de verkregen voorinformatie wordt per zinkassenverdachte locatie als volgt een boorplan met monsternamestrategie - afgestemd op werken met een HXRF spectrometer - opgesteld. In Bijlage 1 zijn twee situatieschetsen bijgevoegd waarin de monsternamestrategie afgestemd is op de analyseresultaten van de HXRF spectrometer. Daar waarin dit protocol bij HXRF-metingen gesproken wordt over gehalten worden altijd de gehalten van zink, lood, koper en arseen bedoeld.

Ten aanzien van de te volgen boorstrategie geldt dat deze geheel gelijk is aan de boorstrategie zonder HXRF.

#### Zone 0: Zinkassen- en / of verhardingslaag

- Een representatief aantal grondboringen verrichten in de zinkassenlaag en/of verhardingslaag (minimaal 2 stuks);
- Grondlaag direct onder de zinkassenlaag: van 0 tot 1,5 m-onderzijde zinkassen deze worden bemonsterd (met de HXRF) per te onderscheiden bodemlaag met een maximale dikte van 0,3 m;
- Altijd de grondmonsters uit de bodemlagen van 0 tot 0,3 m-onderzijde zinkassen en van 0,3 tot 0,6 m-onderzijde zinkassen, analyseren met een HXRF spectrometer (ongeacht de hoogte van de gehalten).

Als de gehalten in het grondmonster uit de bodemlaag van 0,3 tot 0,6, kleiner zijn dan de terugsaneerwaarde (TSW) en de bodem er onverstoord uitziet dan hoeven de grondmonsters uit diepere bodemlagen niet met een HXRF spectrometer geanalyseerd te worden.

Indien dit niet het geval is dan dienen de grondmonsters uit de bodemlagen van 0,6 tot 1,5 m te worden geanalyseerd, per 0,3 m bodemlaag, tot en met de laag waarin de gehalten < TSW zijn.

- Als de grondmonsters uit de bodemlagen tot 1,5 m verontreinigd zijn met zware metalen (> TSW) dan verder boren tot 2 m. Deze bodemlaag, van 0,5 m, wordt bemonsterd en geanalyseerd met de HXRF spectrometer;
- Als de grondmonsters uit de bodemlaag tot 2,0 m verontreinigd zijn met zware metalen > TSW) dan verder boren en per 0,5 meter bemonsteren en analyseren met HXRF spectrometer tot gehalten < TSW zijn;
- Per boring dient 1 extra grondmonster te worden genomen, welke niet met de HXRF geanalyseerd hoeft te worden. Het betreft een monster uit de bodemlaag onder de bodemlaag waarin de gehalten voor het eerst lager zijn dan de TSW.

Bijvoorbeeld als uit de HXRF metingen blijkt dat het grondmonster uit de bodemlaag van 0 tot 0,3 m-onderzijde zinkassen groter is dan de TSW en het grondmonster uit de bodemlaag van 0,3 tot 0,6 m-onderzijde zinkassen niet verontreinigd is tot boven de TSW, dan hoeft het grondmonster uit de bodemlaag van 0,6 tot 0,9 m-onderzijde zinkassen niet geanalyseerd te worden met de HXRF spectrometer. Dit grondmonster dient wel genomen te worden en naar een geaccrediteerd laboratorium te worden verstuurd. Als uit de controlemetingen van het geaccrediteerde laboratorium (zie paragraaf 4.2) blijkt dat de gehalten in de controlemonsters hoger zijn dan TSW, dan zijn er al monsters in het geaccrediteerde laboratorium aanwezig (de extra grondmonsters). Deze worden door het geaccrediteerde laboratorium geanalyseerd om alsnog de verontreinigingsdiepte vast te stellen

- Het is niet toegestaan om mengmonsters te maken.

#### Zone 1: Tot 1 m van de zinkassen- en / of verhardingslaag.

- Het aantal te verrichten grondboringen is gelijk aan de omtrek van de zinkassenverontreiniging / 10;
- Per zijde worden minimaal 2 grondboringen uitgevoerd;
- De grondboringen verrichten op een afstand van 0,5 m vanaf de rand van de zinkassen- en / of verhardingslaag;
- Grondmonsters nemen per bodemlaag per te onderscheiden bodemlaag van maximaal 0,3 m dik tot een diepte van 1,2 m-mv; Bemonstering- en analysestrategie verder zoals bij zone 0 is aangegeven.
- Het is niet toegestaan om mengmonsters te maken.

Zone 2: Tot 5 m van de zinkassen.

- Het aantal te verrichten grondboringen is gelijk aan de omtrek van de zinkassenverontreiniging / 10;
- Per zijde worden minimaal 2 grondboringen uitgevoerd;
- De grondboringen verrichten op een afstand van 3,0 m vanaf de rand van de zinkassen;
- Monsters nemen per te onderscheiden bodemlaag van maximaal 0,3 m dik tot een diepte van 1,2 m-mv; Bemonstering- en analysestrategie zoals bij zone 0 is aangegeven.
- Het is niet toegestaan om mengmonsters te maken.

Contour aanscherpen

Als de met de HXRF spectrometer bepaalde gehalten in een zone (uitgezonderd zone 0) groter zijn dan de TSW en de met de HXRF spectrometer bepaalde gehalten in een zone daarnaast kleiner zijn dan de TSW, dan worden extra grondboringen verricht tussen de boringen van Zone 1 en Zone 2 om de verontreinigingscontour te verscherpen. Deze aanvullende boringen vallen binnen zone 2 of 3 en worden aangeduid als boringen van tussenraai 2a, 2b en 2c (zie onderstaand schema).

Overzichtschema inzet extra boringen ter aanscherping van de contour tussen zones

Zone 0	Zone1 (0-1 m van rand zone 0)	Zone 2 (1-5 m van rand zone 0)			Zone 3 (>5 m van rand zone 0)
STANDAARD Boring op afstand van rand zone 0 (m)	0,5	3			Gelijkmatig verdeeld
		Tussenraai 2a ↓			Tussenraai 2c ↓
EXTRA Boring op afstand van rand zone 0 (m)		1,5			7
				Tussenraai 2b ↓	
EXTRA Boring op afstand van rand zone 0 (m)				5	

Boringen tussenraai 2a (tussen boringen zone 1 en 2).

- Alleen uitvoeren aan de zijdes van de zinkassen (Zone 0) waar Zone 1 nog 'verontreinigd' (>TSW) is en Zone 2 al 'schoon' (<TSW) is.
- Het aantal te verrichten grondboringen is gelijk aan de omtrek van de zinkassenverontreiniging / 10;
- Per zijde worden minimaal 2 boringen uitgevoerd;
- De boringen verrichten op een afstand van 1,5 m vanaf de rand van de zinkassen;
- Grondmonsters nemen per te onderscheiden bodemlaag van maximaal 0,3 m tot een diepte van 1,2 m-mv; Bemonstering- en analysestrategie zoals bij zone 0 is aangegeven.
- Het is niet toegestaan om mengmonsters te maken.

#### Boringen tussenraai 2c (tot 7 m van de zinkassen).

- Alleen uitvoeren aan de zijdes van de zinkassen (Zone 0) waar de boringen van zone 2 nog verontreinigd zijn;
- Het aantal te verrichten grondboringen is gelijk aan de omtrek van de zinkassenverontreiniging / 10;
- Per zijde worden minimaal 2 grondboringen uitgevoerd;
- De betreffende grondboringen verrichten op een afstand van 7,0 m vanaf de rand van de zinkassen (rand zone 0);
- Grondmonsters nemen per bodemlaag van maximaal 0,3 m of per onderscheiden bodemlaag tot een diepte van 1,2 m-mv; Bemonstering- en analysestrategie zoals bij zone 0 is aangegeven.
- Het is niet toegestaan om mengmonsters te maken.

#### Boringen tussenraai 2b (tussen boringen zone 2 en 2c).

- Alleen uitvoeren aan de zijdes van de zinkassen (Zone 0) waar de boringen zone 2 nog verontreinigd zijn en tussenzone 2c al 'schoon' is;
- Het aantal te verrichten grondboringen is gelijk aan de omtrek van de zinkassenverontreiniging / 10;
- Per zijde worden minimaal 2 grondboringen uitgevoerd;
- De grondboringen verrichten op een afstand van 5,0 m vanaf de rand van de zinkassen (Zone 0);
- Grondmonsters nemen per bodemlaag van maximaal 0,3 m of per onderscheiden bodemlaag tot een diepte van 1,2 m-mv; Bemonstering- en analysestrategie zoals bij zone 0 is aangegeven.
- Het is niet toegestaan om mengmonsters te maken.

#### Additionele zones en additionele tussenraaien.

- Als de met de HXRF spectrometer bepaalde gehalten in tussenraai 2c groter zijn dan de TSW dan dienen volgens bovenstaande beschrijving vergelijkbare verrichtingen plaats te vinden op grotere afstand van de zinkassenlaag (zone 0) tot de met de HXRF spectrometer bepaalde gehalten kleiner zijn dan de TSW;
- Hierbij geldt dat de afstand tussen de additionele zones en de rand van de zinkassen (rand zone 0) telkens met 4 meter wordt vergroot;
- De afstand van de grondboringen bij additionele tussenraaien in wordt ten opzichte van de rand van de zinkassen (zone 0) telkens met 2 meter vergroot.

#### Zone 3: Vanaf 5 m van de zinkassen.

**OPMERKING:** De grondmonsters van zone 3 worden niet met de HXRF spectrometer geanalyseerd. Deze grondmonsters mogen uitsluitend door een geaccrediteerd laboratorium volgens de geldende richtlijnen en protocollen worden geanalyseerd.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt in onderzoekslocaties binnen de gemeente Cranendonck waar een mogelijke diffuse bodembelasting kan spelen en onderzoekslocaties binnen de overige gemeentes in het projectgebied van ABdK (zie ook bijlage I):

- Voor onderzoekslocaties in de gemeente Cranendonck geldt de onderzoeksstrategie verdacht, diffuus belast, heterogeen verdeeld (VED/HE uit de NEN5740). Hierbij wordt de bodem in laagdikten van 0,3 m onderzocht (geen mengmonsters in het veld);
- Voor de overige onderzoekslocaties geldt de onderzoeksstrategie onverdacht (ONV uit de NEN 5740). Hierbij wordt de bodem in laagdikten van 0,5 m onderzocht;
- Voor het aantal (meng)monsters en analyses binnen zone 3, onderzoeksstrategie verdacht of onverdacht, wordt verwezen naar de NEN 5740;
- Grondmonsters genomen uit Zone 3 mogen nooit gemengd of anderszijds in contact komen met (grond)monsters uit de Zones 1 en 2. Er mogen geen mengmonsters worden samengesteld van verschillende bodemsoorten.

Indien uit het vooronderzoek blijkt dat er ook andere potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten plaatsvinden en / of hebben plaatsgevonden, dan wordt volgens de bijbehorende strategie uit de NEN 5740 nagegaan of er daadwerkelijk sprake is van bodemverontreiniging.

#### Grondwater

Voor het grondwateronderzoek wordt gebruik gemaakt van de peilbuis die geplaatst wordt in zone 2 (benedenstreams). De benodigde peilbuis wordt conform NEN 5740 met de bovenkant van het filter 0,5 m



beneden de grondwaterstand geplaatst. Het grondwater wordt minimaal één week na plaatsing van de peilbuis bemonsterd.

De onderzoeksinspanning voor wat betreft het grondwater in zone 3 kan achterwege blijven (peilbuis vervangen door een grondboring tot 2 m-mv), tenzij het onderzoeksgebied kleiner is dan 5.000 m<sup>2</sup>. Indien het onderzoeksgebied groter is dan 5.000 m<sup>2</sup> wordt 1 extra peilbuis geplaatst en het grondwater bemonsterd en geanalyseerd.

Ter plaatse van een (deel)locatie die verdacht is op het voorkomen van een bodemverontreiniging met brandstofgerelateerde componenten, wordt de bodem (grond en het grondwater) daarop indicatief onderzocht. Een (eventueel) te plaatsen peilbuis wordt snijgend met de grondwaterspiegel geplaatst en heeft een filterlengte van 2 meter.

Indien op het perceel een grondwaterput aanwezig is, dan dient het grondwater in deze put eveneens bemonsterd en geanalyseerd te worden.

### *3.4. Invloed atmosferische depositie Cranendonck (Budel, Budel-Schoot en Budel-Dorplein)*

Uitgangspunt voor de afbakening van de bodemverontreiniging met zware metalen is dat vastlegging van de interventiewaarde-contour mogelijk is. Tevens worden de contouren ten behoeve van de terugsaneerwaarden voor de gebruiksfunctie Wonen met (sier)tuin (ST-niveau) en de terugsaneerwaarden voor de gebruiksfunctie Wonen met moestuin (MT-waarde) vastgelegd.

Er zijn echter ook gebieden waarbinnen de invloed van de atmosferische depositie zo groot is, dat binnen deze gebieden de gehalten zware metalen boven de interventiewaarde uit kunnen komen. Op perceelsniveau is het niet zinvol om ter bepaling van bovenstaande contouren veel grondboringen en chemische analyses te verrichten. Binnen deze gebieden wordt er voor gekozen om op de betreffende onderzoekslocatie de gemiddelde milieuhygiënische bodemkwaliteit vast te stellen voor zone 3.

## **4. Uitvoering**

### *4.1. Veldwerk*

Het veldwerk dient uitgevoerd te worden door een bureau dat gecertificeerd en erkend is voor de BRL SIKB 2000 (volgens lijst SenterNovem). In de rapportage wordt aangegeven welke veldmedewerker in dit kader de persoonlijk gecertificeerde verantwoordelijke is voor het veldwerk.

De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd conform de van toepassing zijnde VKB-protocollen (protocol 2001, en 2002). De maaiveld-inspectie op asbest dient uitgevoerd te worden conform VKB-protocol 2018. Geconstateerde afwijkingen op de VKB-protocollen dienen in de rapportage beschreven te worden. Uitkomend bodemmateriaal wordt beschreven volgens NEN 5104 en wordt geïnspecteerd op het voorkomen van asbestverdacht materiaal. Het gebruik van (verloren) casings bij het doorboren van zinkassen dan wel zinkassenhoudende lagen dient in de boorstaten te worden opgenomen.

De boorlocaties worden met een nauwkeurigheid van minimaal 0,5 m vastgelegd in x- en y-coördinaten volgens het RD-stelsel. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van een geschikt GPS of van in-/aanmeetschetsen (met weergave gebruikt vast punt) in combinatie met de bepaling van de x- en y-coördinaten via een tekenprogramma of aantoonbaar vergelijkbare technieken/middelen waarmee de nauwkeurigheid wordt gehaald (zie ook hoofdstuk 10 VKB-protocol 2001). Tevens dienen hoogteverschillen op de locatie te worden benoemd en weergegeven.

Indien nodig dient een gesloten verhardingslaag te worden doorboord en eenvoudig maar adequaat te worden hersteld. Indien een asfaltverharding doorboort moet worden dient middels een PAK-markertest indicatie bepaald te worden of het teerhoudend asfalt betreft of niet.

### **Asbest**

Een locatie dient als asbestverdacht te worden beschouwd indien meer dan 2 stukjes asbestverdacht materiaal op het maaiveld en/of in het opgeboorde bodemmateriaal worden aangetroffen.

Indien tijdens het locatiebezoek of bodemonderzoek asbestverdacht materiaal wordt aangetroffen op het maaiveld wordt de volgende werkwijze doorlopen: Het adviesbureau beoordeelt of er sprake is van een homogene verdeling over de onderzoekslocatie of dat er sprake is van heterogeen verspreide verontreinigingskernen. Er worden proefvakken (afmetingen: 1 x 1 meter x ca. 0,02 m) uitgezet overeenkomstig de NEN 5707 ter plaatse van zone 0, 1 en 2.

Bij een homogene verdeling kan het onderzoek ook plaatsvinden d.m.v. boren. De grondboor dient een minimale middellijn van 10 cm te hebben !

Als er geen asbest verdacht materiaal is aangetroffen, dient dit ook gerapporteerd te worden.

In het geval van verontreinigingskernen in de toplaag (bijv. gestort/gebroken asbestmateriaal) worden ter plaatse proefgaten (afmetingen: 0,3 x 0,3 x 0,5 meter) gegraven en beoordeeld op het voorkomen van asbestverdacht materiaal conform het VKB-protocol 2018/ NEN 5707.

Van de proefvakken en -gaten worden foto's gemaakt die in de rapportage worden opgenomen. Tevens dient de visueel waarneembare verontreiniging met asbestverdacht materiaal éénduidig op tekening te worden weergegeven. Er worden in dit stadium geen asbestanalyses uitgevoerd. Indien in de proefvakken en/of proefgaten asbest wordt aangetroffen dient het adviesbureau ABdK hiervan per direct op de hoogte te stellen. Het verder onderzoeken van de asbest verontreiniging valt buiten de onderzoeksopzet van ABdK.

## 4.2. Analyses

In het veld worden de grondmonsters geanalyseerd volgens het analyseschema in paragraaf 3.3 en conform de Praktijkrichtlijn 'Metten van Zn-, Pb-, Cu- en As-gehaltenes in bodems verontreinigd met zinkassen met behulp van 'handheld' röntgen fluorescentie spectrometrie'. In tabel 4.1 is aangegeven welke grondmonsters met de HXRF moeten worden geanalyseerd.

Ten behoeve van de wettelijke inkadering en ter controle van de met behulp van een HXRF spectrometer verkregen analyseresultaten dient een aantal monsters, die ook met een HXRF spectrometer zijn geanalyseerd, conform de geldende voorschriften en normen te worden geanalyseerd door een geaccrediteerd laboratorium.

In tabel 4.1. is aangegeven welke grondmonsters naar een geaccrediteerd laboratorium moeten worden verzonden en welke grondmonsters door het betreffende laboratorium geanalyseerd moeten worden (grondwater is hierbij buiten beschouwing gelaten).

Alle met de HXRF geanalyseerde grondmonsters en de extra grondmonsters (zie paragraaf 3.3) dienen naar een geaccrediteerd laboratorium te worden verzonden.

Ter validatie van de horizontale inkadering (oppervlakte) dienen alle grondmonsters uit de bodemlaag van 0 tot 0,3 m-mv (of de eerste te onderscheiden bodemlaag) waarin de met de HXRF spectrometer gemeten gehaltenes voor het eerst < de TSW zijn (t.o.v. zinkassenbron) te worden geanalyseerd door een geaccrediteerd laboratorium.

Ter validatie van de verticale inkadering (diepte) dient ten minste een aantal monsters dat gelijk is aan de omtrek van de zinkassenverontreiniging / 20, waarin de met een HXRF spectrometer gemeten gehaltenes voor het eerste < de TSW zijn (t.o.v. maaiveld), te worden geanalyseerd door een geaccrediteerd laboratorium.

Indien de gehaltenes bepaald in het geaccrediteerde laboratorium overeenkomen met de gehaltenes bepaald met de HXRF spectrometer, dan is de controle door het geaccrediteerde laboratorium afgerond. Indien de gehaltenes bepaald door het geaccrediteerde laboratorium (nog) hoger is dan de MT-waarde dan dienen opnieuw grondmonsters te worden genomen conform het onderhavige protocol (tenzij deze al genomen en bij het geaccrediteerde laboratorium aanwezig zijn). Deze grondmonsters worden vervolgens door het geaccrediteerde laboratorium geanalyseerd om de verontreinigingscontour goed (volledig) in te kaderen.

Indien uit de analyseresultaten van het geaccrediteerde laboratorium blijkt dat de Cd-gehalten in de grondmonsters groter zijn dan de MT-waarde dan dient dit nader onderzocht te worden zodat ook de contouren van de I-, ST- en MT-waarde van Cd bekend zijn. Let op: mogelijk betreft dit een bodemverontreiniging die niet is te relateren aan de voormalige zinkverwerkende industrie in Zuidoost-Nederland regio De Kempen.

De geselecteerde grondmonsters, de grondmonsters uit Zone 3 en grondwatermonsters worden door het geaccrediteerde laboratorium conform geldende voorschriften (AS3000) en normen geanalyseerd. Hierbij wordt voor grond verwezen naar de memo in bijlage III.

Voor pure zinkassen geldt naast de voorbehandeling volgens AS3000 een analyse op:

- Droge stof;
- De (zware) metalen As, Cd, Cu, Pb en Zn.

Voor zinkassenhoudende grondmonsters, grondmonsters uit de bodemlaag onder de zinkassen en de grondmonsters uit zone 1 en 2 is het analysepakket voor de zeeffractie < 2 mm:

- Droge stof;
- De (zware) metalen As, Cd, Cu, Pb en Zn.

Grond(meng)monsters uit Zone 3 worden niet gezeefd over 2 mm en geanalyseerd op standaard stoffenpakket grond, bestaande uit:

- Droge stof en pH;
- Organische stof en lutum;
- De (zware) metalen Barium, Cadmium, Kobalt, Koper, Kwik, Lood, Molybdeen, Nikkel en Zink;
- Som PCB's (som PCB's 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180);
- Som PAK's (som 10 van VROM);
- Minerale olie (GC som).

Alle grondwatermonsters worden geanalyseerd op het standaard stoffenpakket grondwater, bestaande uit:

- De (zware) metalen Barium, Cadmium, Kobalt, Koper, Kwik, Lood, Molybdeen, Nikkel en Zink;;
- Vluchtige aromatische koolwaterstoffen (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylene, styreen en naftaleen);
- Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (vinylchloride, 1,1-dichlooretheen, dichloormethaan, trans-1,2-dichlooretheen, cis-1,2-dichlooretheen, som 1,2-dichlooretheen, 1,1-dichloorethaan, chloroform, 1,1,1-trichloorethaan, tetrachloormethaan, 1,2 dichloorethaan, trichlooretheen, 1,1-dichloorpropan, 1,2-dichloorpropan, 1,3-dichloorpropan, som dichloorpropanen, 1,1,2-trichloorethaan, tetrachlooretheen en bromoform)
- Minerale olie (GC som).

Daarnaast worden in het veld bepaald:

- De temperatuur (°C);
- Het geleidingsvermogen (EC in  $\mu\text{S}/\text{cm}$ );
- De zuurgraad (pH).

Indien uit het vooronderzoek blijkt dat er ook andere potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten hebben plaatsgevonden dan wordt het analysepakket ten behoeve van grond en / of grondwatermonsters volgens de bijbehorende strategie aangevuld met of vervangen door de verdachte parameters.

**OPMERKING:** Mogelijkerwijs is het in dergelijke gevallen niet meer tijd- en kostenefficiënt om het onderzoek met een HXRF spectrometer uit te voeren.

Tabel 4.1.: Grondmonsters die met de HXRF spectrometers geanalyseerd moeten worden, monsters die naar een geaccrediteerd laboratorium verstuurd moeten worden en monsters die door een geaccrediteerd laboratorium geanalyseerd moeten worden.

Monsters	Analyseren met HXRF spectrometer	Versturen naar een geaccrediteerd laboratorium	Analyseren in een geaccrediteerd laboratorium
Zone 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Minimaal: laag 1 en 2</li> <li>➤ Diepere lagen tot metaalgehalten &lt; TSW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alle monsters met metaalgehalten &gt; TSW</li> <li>➤ Monsters 2 bodemlagen waarin metaalgehalten voor het eerst &lt; TSW</li> </ul>	<p>Verplichte horizontale inkadering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alle monsters uit laag 1 waarin metaalgehalten voor het eerst (t.o.v. zinkassen-bron) &lt; TSW.</li> </ul> <p>Verplichte verticale inkadering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aantal monsters:L / 20.</li> <li>➤ Monsters waarin metaalgehalten voor het eerst (t.o.v. maaiveld) &lt; TSW, uitzondering laag 1</li> </ul>
Zone 1	zie zone 0	zie zone 0	
Zone 2	zie zone 0	zie zone 0	
Tussenraai 2a: indien metaalgehalten Zone 1 > TSW en Zone 2 < TSW	zie zone 0	zie zone 0	
Tussenraai 2c: indien metaalgehalten Zone 2 > TSW	zie zone 0	zie zone 0	
Tussenraai 2b: indien metaalgehalten in Zone 2 > TSW en in tussenraai 2c < TSW	zie zone 0	zie zone 0	
Additionele raaien en boringen: indien metaalgehalten in tussenraai 2c > TSW additionele raaien toepassen	zie zone 0	zie zone 0	
Zone 3	Geen	Alle	Conform NEN 5740

TOELICHTING TABEL 4.1:

m-mv: meter beneden maaiveld

Laag 1: bodem van 0-0,3 m-onderzijde zinkassen of m-mv

Laag 2: bodem van 0,3-0,6 m-onderzijde zinkassen of m-mv

TSW: terugsaneerwaarde

metaalgehalten: gehalten arseen, koper, lood en zink

L: omtrek Zinkassenverontreiniging

## 5. Rapportage

Het onderzoek dient inzicht te geven in het concentratieverloop in verticale en horizontale richting in de grond op de onderzoekslocatie. Op basis hiervan is de omvang van de verontreiniging in de grond vast te stellen: in hoeveelheden (m<sup>3</sup>) boven de Interventiewaarden, de ST-waarden en de MT-waarden (*conform de lokale maximale waarde voor het projectgebied De Kempen zoals opgenomen in de Wijziging Regeling Uniforme Saneringen ; Staatscourant 29 augustus 2008, nr167/pag.28*).

### **Historisch vooronderzoek (inclusief boorplan)**

De rapportage van het historisch vooronderzoek (inclusief boorplan) dient de volgende onderdelen te omvatten:

- Historische informatie welke is verzameld bij de gemeente;
- Ingevulde vragenlijsten;
- Kadastrale gegevens eigenaar (tekening en kadastraal bericht object van Kadaster, niet ouder dan 3 maanden);
- Er wordt een tekening van de onderzoekslocatie (verdachte deellocaties, zones 0 t/m 3, situering grondboringen; A3-formaat; schaal 1:100, 1:200, 1:250, 1:400 of 1:500). De tekening dient de actuele situatie van de onderzoekslocatie weer te geven. Deze tekening (op kadastrale ondergrond(en)) dient met de eigenaar van de onderzoekslocatie teruggelinkt te worden ten einde mogelijke omissies te ondervangen bij de verdere aanpak;
- Foto's van de onderzoekslocatie en verdachte locaties;
- Analysevoorstel;
- Verslag en conclusie maaiveldinspectie (asbest);
- Aanvullend verkregen informatie;
- Al dan niet aanwezigheid van een eigen grondwaterput;
- Verhardingen en terreininrichting
- HXRF analyseresultaten. Rapportage conform voorschriften in praktijkrichtlijn ABdK-HXRF

### **Tussentijdse analyseresultaten**

De rapportage van tussentijdse analyseresultaten dient de volgende onderdelen te omvatten:

- Tabel met toetsing van de analyseresultaten - zowel HXRF analyseresultaten als de analyseresultaten van een geaccrediteerd laboratorium - aan de achtergrondwaarden, de interventiewaarden en de terugsaneerwaarden voor de gebruiksfuncties Wonen met siertuin (de ST-waarden) en Wonen met moestuin (de MT-waarden);
- De rapportage van de HXRF analyseresultaten dient de voldoen aan de eisen zoals gesteld in de praktijkrichtlijn ABdK-HXRF;
- De prestatiekenmerken van de gebruikte HXRF spectrometers hoeven niet gerapporteerd te worden maar dienen op aanvraag te allen tijden aan ABdK overlegd te kunnen worden.
- Boorbeschrijvingen;
- Tekening met getoetste analyseresultaten;
- Voorstel voor eventueel benodigd vervolgonderzoek.

### **Nader bodemonderzoek**

De uiteindelijke rapportage van het bodemonderzoek dient plaats te vinden volgens de standaard rapportage die digitaal ter beschikking wordt gesteld door ABdK (zie bijlage V). Ten aanzien van de rapportage zijn nadere eisen opgenomen in bijlage IV.

In de rapportage worden bij de beschrijving van de voorinformatie tevens zaken opgenomen die van belang zijn bij de eventuele verwijdering van de zinkassen, zoals:

- De aanwezigheid van kabels en leidingen (deze dienen in de bijlage te worden opgenomen);
- Ondergrondse infrastructuur;
- Boven en / of ondergrondse (brandstof)tanks en andere verontreinigingsbronnen;
- Toegankelijkheid en werkhoogte;
- Aanwezigheid en soort verhardingen, (grotere) bomen, struiken en bebouwing;
- Aanwezigheid van alle vaste objecten zoals grondwallen, vijvers, zwembaden, bebouwing enz;
- Foto's van de onderzoekslocatie en verdachte deellocaties met situatietekening waar deze foto's zijn gemaakt.

De definitieve rapportage dient op het moment van aanlevering van de definitieve rapportage eveneens digitaal te worden aangeleverd conform de eisen in bijlage VII.

Per rapportage dient separaat (zowel concept als definitief in enkelvoud) een uitgewerkte risicobeoordeling middels Sanscrit aangeleverd te worden. Dit is niet van toepassing bij niet-ernstige bodemverontreiniging.

### Toetsingskader

Voor de toetsing van de analyseresultaten van de grondmonsters aan de landelijke achtergrondwaarden, de interventiewaarden en de terugsaneerwaarden voor de lokale maximale waarden voor de gebruiksfuncties Wonen met (sier)tuin (de ST-waarden) en Wonen met moestuin (de MT-waarden) zoals die voor het projectgebied De Kempen, wordt gebruik gemaakt van gemiddelde percentages lutum en organische stof. Het gemiddelde percentage lutum en organische stof wordt per onderzoekslocatie berekend op basis van respectievelijk het gemiddelde percentage lutum en organische stof van de geanalyseerde mengmonsters van de bovengrond uit zone 3.

In de tabellen 5.1 en 5.2 zijn de genoemde toetsingswaarden voor een standaardbodem weergegeven.

Tabel 5.1: Lokale maximale waarden voor de gebruiksfuncties Wonen met siertuin en moestuin in het projectgebied De Kempen.

Functie / gebruik	Terugsaneerwaarden (in mg/kg d.s.) bij <u>standaardbodem</u>				
	Arseen	Cadmium	Koper	Lood	Zink
Wonen met moestuin (MT-waarde)	55	3,7	190	210*	720
Wonen met (sier)tuin (ST-waarde)	55	12	190	276	720

\* = waarde aangepast vanaf 1 oktober 2008 in Wijziging Regeling Uniforme Saneringen

Tabel 5.2: Toetsingstabel Wijziging Regeling uniforme saneringen

Omschrijving	Toetsingswaarden (in mg/kg d.s.) bij <u>standaardbodem</u>				
	Arseen	Cadmium	Koper	Lood	Zink
Achtergrondwaarde	20	0,6	40	50	140
Interventiewaarde	76	13	190	530	720

Op het moment dat gestart wordt met de HXRF metingen zijn de lutum- en organisch stofpercentages veelal nog niet bekend. De bovengrondmonsters uit zone 3 zijn immers nog niet geanalyseerd door het laboratorium. Als de percentages lutum en organische stof nog niet bekend zijn, dan dienen de HXRF analyseresultaten getoetst te worden op basis van 2% lutum en 2% organisch stof (conservatieve schatting).

In tabel 5.3 zijn de genoemde toetsingswaarden voor een bodem met 2% lutum en 2% organisch stof weergegeven.

Tabel 5.3: Lokale maximale waarden voor de gebruiksfuncties Wonen met siertuin en moestuin

Functie / gebruik	Terugsaneerwaarden (in mg/kg d.s.) bij <u>bodem met 2% lutum en 2% organisch stof</u>				
	Arseen	Cadmium	Koper	Lood	Zink
Wonen met moestuin (MT-waarden)	31	2,1	92	133	303
Wonen met (sier)tuin (ST-waarden)	31	7,0	92	175	303

### Ernst en spoedeisendheid

In de rapportage wordt een uitspraak opgenomen over de ernst (omvang) van de aangetroffen bodemverontreiniging. Een risicobepaling vindt plaats middels een, separaat van de onderzoeksrapportage aan te leveren, onderbouwing over de spoedeisendheid (volgens geldende versie Sanscrit). Binnen dit protocol kan alleen op mogelijke humane risico's getoetst worden. Toetsing op ecologisch en/of verspreidingsrisico's is niet mogelijk en wordt daarom ook niet uitgevoerd.

Bij het beoordelen van (humane) risico's bij bodemonderzoeken waarbij zinkassen dan wel zinkassen gerelateerde verontreinigingen zijn aangetroffen, dient de volgende werkwijze gehanteerd te worden:

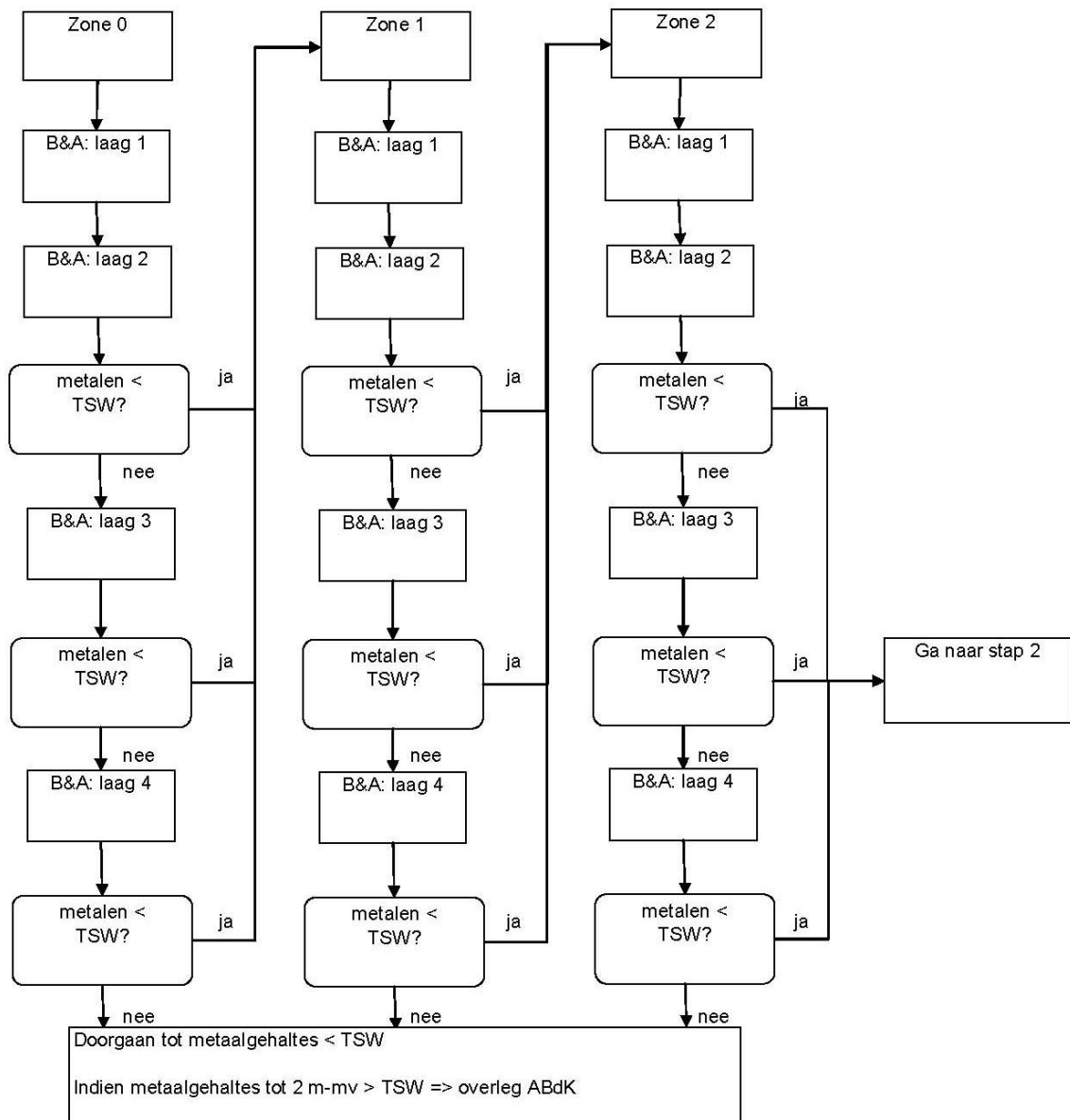
1. Bij de beoordeling worden alleen analyseresultaten meegenomen van grondmonsters uit de fractie < 2 mm (dus geen pure zinkassenmonsters);
2. Risicobeoordeling vindt plaats op basis van een rekenkundig gemiddelde waarde gebaseerd op alle<sup>\*)</sup> meetwaarden van monsters (uit zone 0, 1 en 2) uit de bovengrond (bodemiaag van 0 tot 0,6 m-mv) van het relevante onbedekte deel van het perceel (= terreindeel zonder elementenverharding, asfalt en / of beton), dus ook meetwaarden beneden achtergrondwaarden of detectielimiet;
3. De berekende gemiddelde waarden worden getoetst aan de risicogrenswaarden voor siertuin of moestuin zoals uit Sanscrit volgt;
4. Indien in een individueel monster een loodgehalte groter dan 1.000 mg/kg d.s. is gemeten, wordt een gewogen gemiddelde waarde bepaald op basis van de oppervlakteverhoudingen. Hiervoor wordt het oppervlak, dat behoort bij de loodgehalten groter dan 1.000 mg/kg gedeeld door het totale onderzochte oppervlak (zone 0, 1, en 2);
5. Indien een tuin kleiner is dan 200 m<sup>2</sup> mag er van uitgegaan worden dat deze niet als moestuin gebruikt zal worden (uitgangspunt voor de bodemkwaliteit zijn dan de lokale maximale waarden voor siertuin gebruik in het projectgebied De Kempen). Indien de oppervlakte van het gedeelte van de onderzoekslocatie dat in gebruik is als tuin groter is dan 500 m<sup>2</sup> dan wordt er altijd vanuit gegaan dat het hebben van een moestuin mogelijk moet zijn (uitgangspunt voor de bodemkwaliteit zijn dan de lokale maximale waarden voor moestuin gebruik in het projectgebied De Kempen). Bij een tuin met een omvang tussen 200 en 500 m<sup>2</sup> wordt voor het gewenste kwaliteitsniveau uitgegaan van het feitelijke gebruik van de tuin.
6. Boerderijen en bijbehorende erven worden beoordeeld als wonen met (moes)tuin.
7. Uitgaan van kindspecifieke blootstelling.

Aannames en gehanteerde waarden dienen expliciet gemotiveerd te worden.

<sup>\*)</sup> bij concentraties < detectiegrens de waarde van 0,7 x detectiegrens hanteren in de berekeningen

### **BIJLAGE 0: Principeschema's monsternamestrategie en HXRF analysestrategie binnen en buiten Cranendonck**

Stap 1: Monstername en on-site analyse van grondmonsters uit de Zones 0 t/m 2 met een HXRF spectrometer.



TOELICHTING STAP 1:

m-mv: meter beneden maaiveld

B&A: bemonsteren en analyseren

Laag 1: bodem van 0-0,3 m-onderzijde zinkassen of m-mv

Laag 2: bodem van 0,3-0,6 m-onderzijde zinkassen of m-mv

Laag 3: bodem van 0,6-0,9 m-onderzijde zinkassen of m-mv

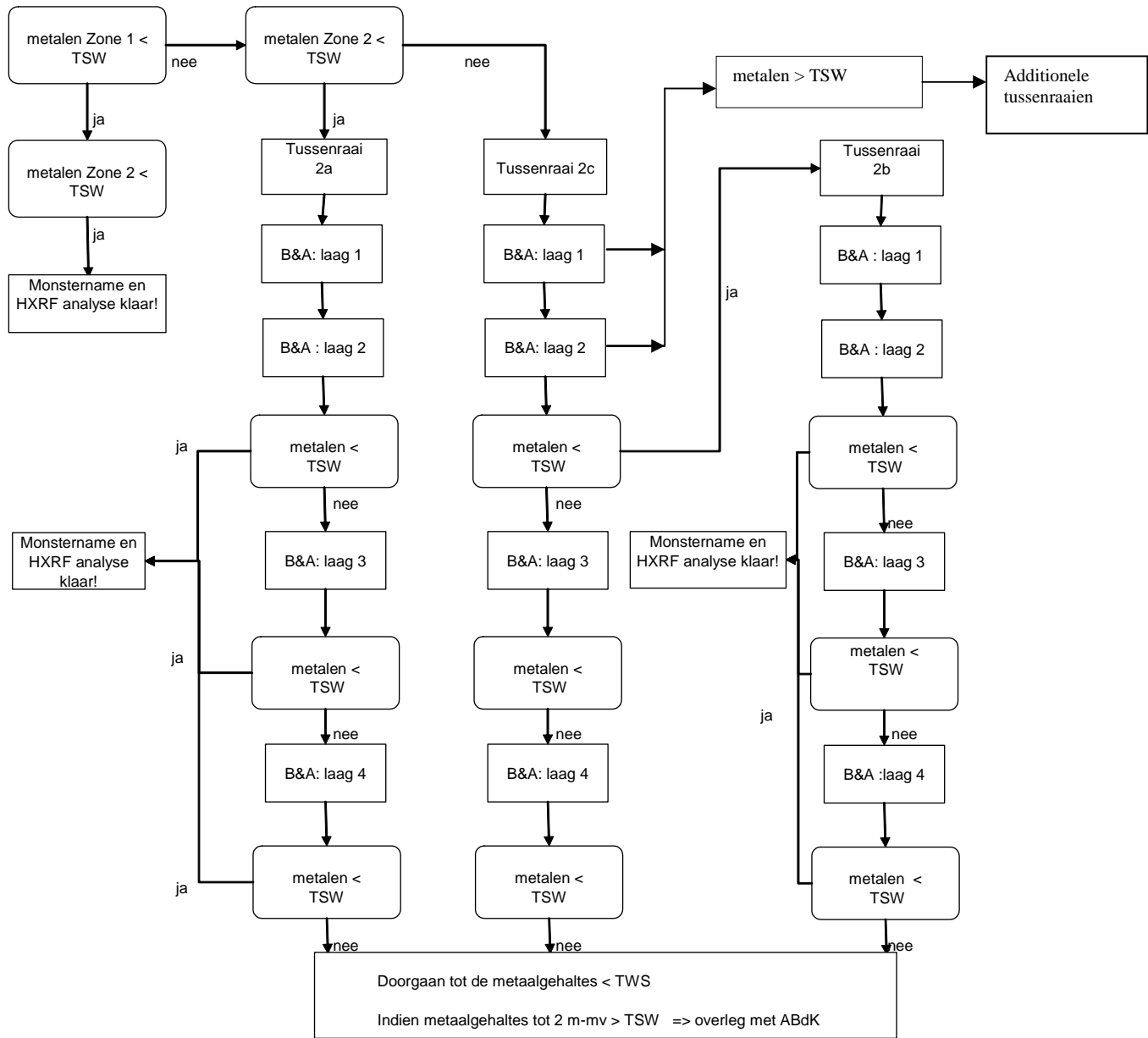
Laag 4: bodem van 0,9-1,2 m-onderzijde zinkassen of m-mv

TSW: terugsneenwaarde

metalen: gehalten arsen, koper, lood en zink



**Stap 2: Monstername en on-site analyse van de grondmonsters uit boringen in de tussenraai 2a, 2b en 2c met een HXRF spectrometer.**

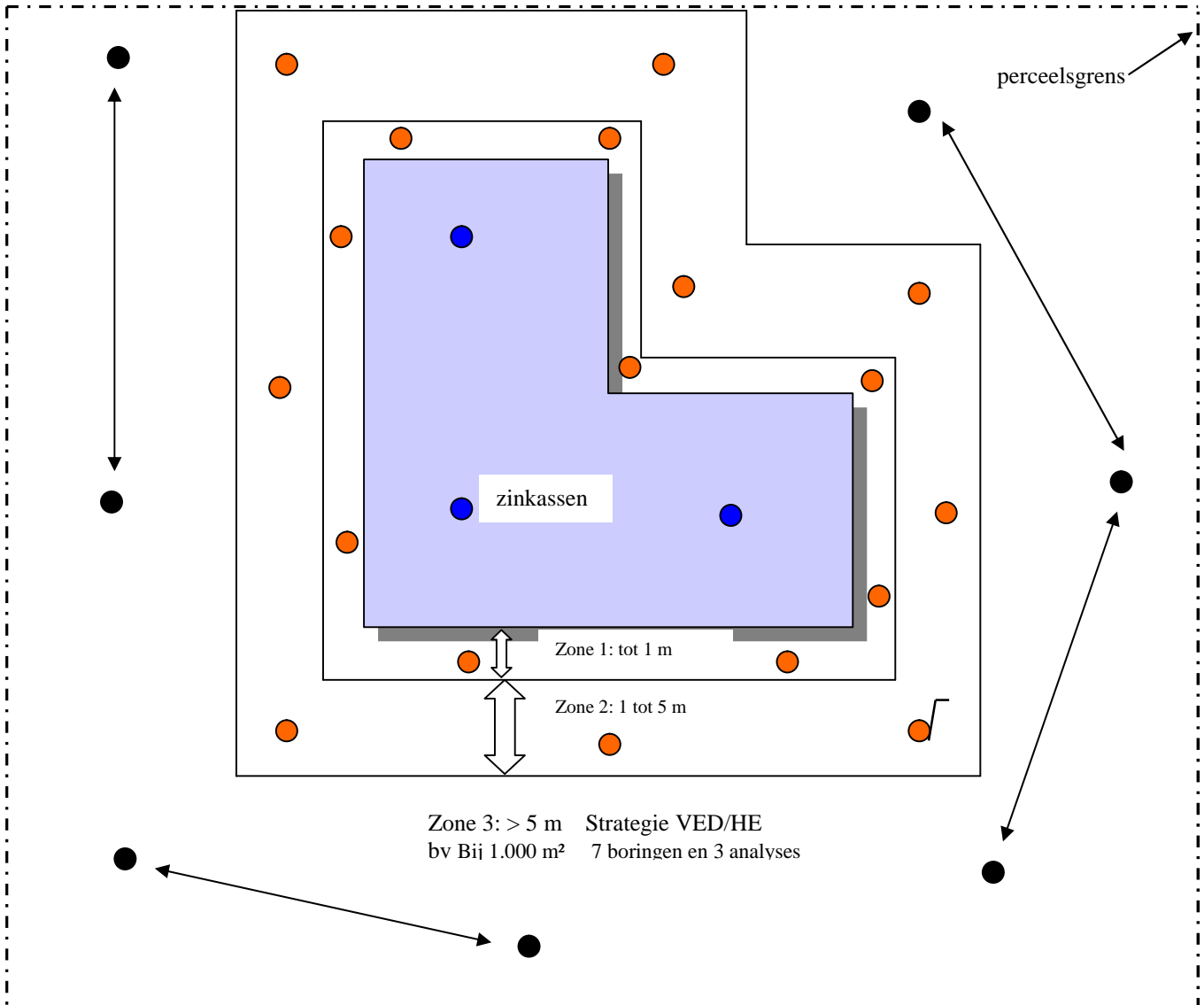


**Toelichting :**

m-mv : meter beneden maaiveld  
 B&A : bemonsteren en analyseren  
 Laag 1: bodem van 0 -0,3 m-onderzijde zinkassen of m-mv  
 Laag 2: bodem van 0,3-0,6 m-onderzijde zinkassen of m-mv  
 Laag 3: bodem van 0,6-0,9 m-onderzijde zinkassen of m-mv  
 Laag 4: bodem van 0,9-1,2 m-onderzijde zinkassen of m-mv  
 TSW : terugsaneerwaarden  
 metalen: gehalten arsenen, koper, lood en zink

## BIJLAGE I: Principeschema's onderzoeksstrategie binnen en buiten Cranendonck

Locatie binnen depositiegebied Cranendonck met omtrek zinkassen van bijv. 80 m.



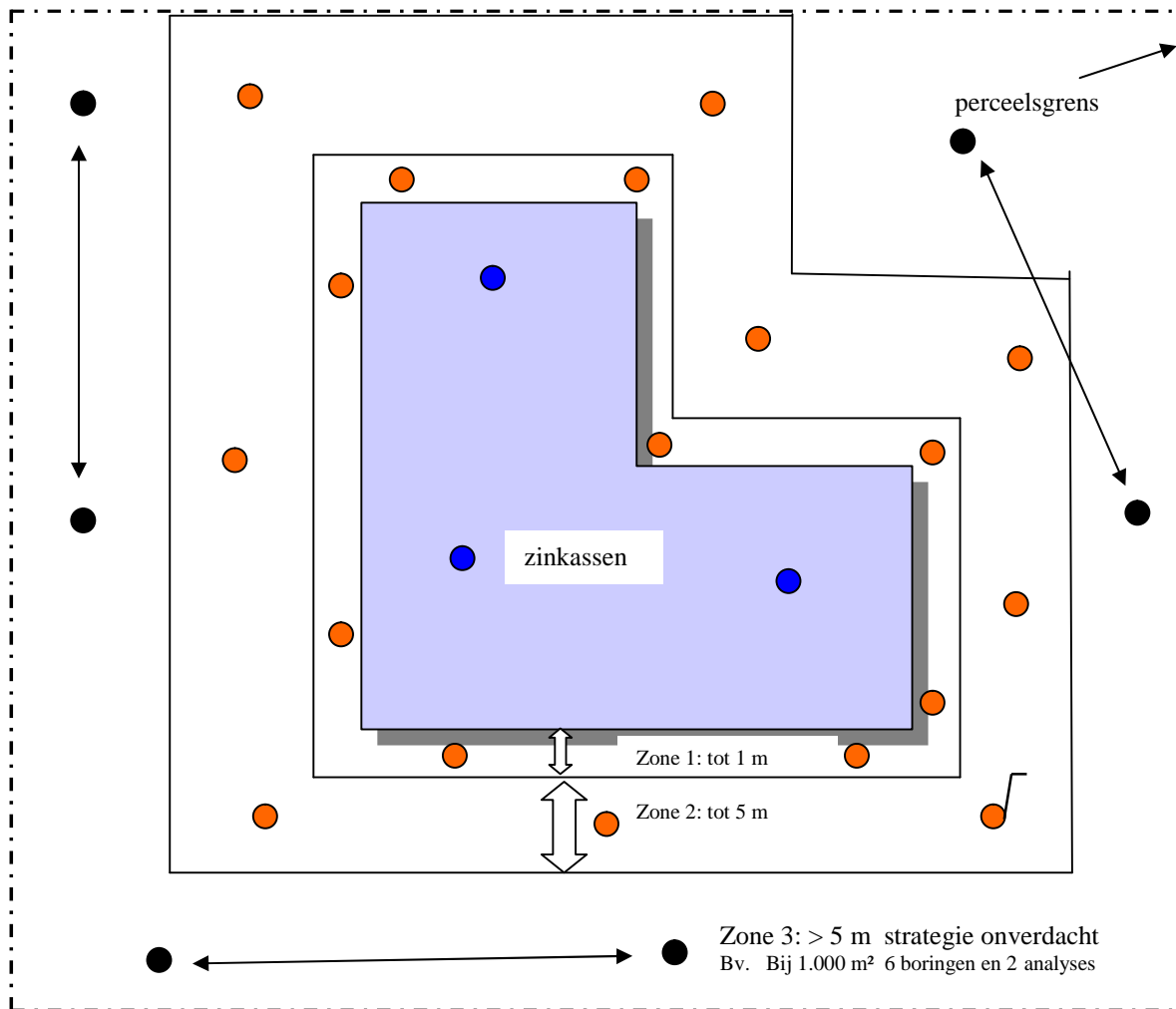
● = (enkel) bodemmonster

● = zinkasmonster en ondergrond

● = in mengmonsters (zone 3)

● = boring met peilbuis: grond- en grondwatermonster

Locatie buiten depositiegebied Cranendonck met omtrek zinkassen van bijv. 80 m.

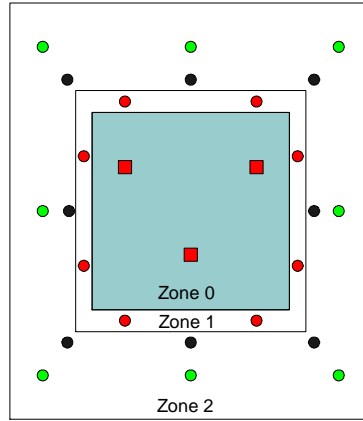
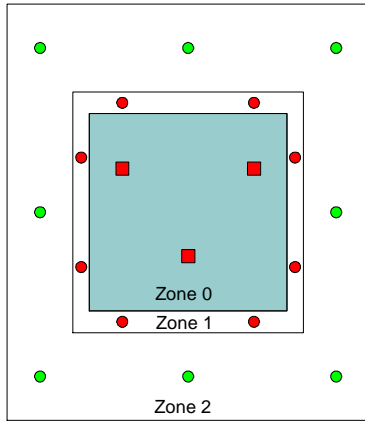


- = (enkel) grondmonster
- = zinkasmonster (en ondergrond)
- = in mengmonsters (zone 3)
- = boring met peilbuis: grond- en grondwatermonster

Situatieschets 1: Monsternamestrategie t.b.v. on-site HXRF metingen indien de Zn-, Pb-, Cu- of As-gehalten in zone 1 > TSW en in zone 2 < TSW zijn.

Monsternamestrategie indien geen gebruik wordt gemaakt van een HXRF spectrometer

Monsternamestrategie indien gebruik wordt gemaakt van een HXRF spectrometer

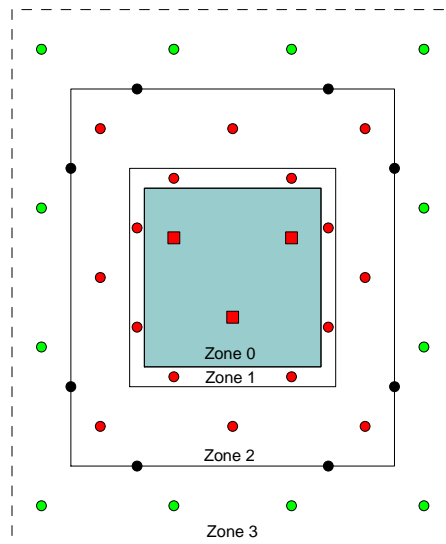
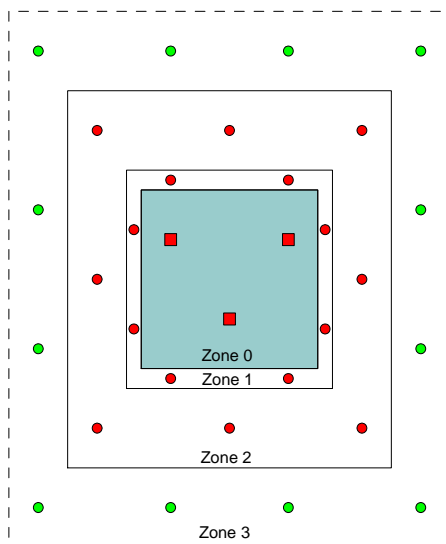


- zinkasmonster in ondergrond Zn, P, Cu of As > TSW
- (enkel) bodemonster Zn, Pb, Cu of As > TSW
- (enkel) bodemonster Zn, Pb, Cu en As < TSW
- Boringen tussen Zone 1 en Zone 2 (enkel) bodemonster

Situatieschets 2: Monsternamestrategie t.b.v. on-site HXRF metingen indien de Zn-, Pb-, Cu- of As-gehalten in zone 1 > TSW en in zone 2 > TSW zijn.

Monsternamestrategie indien geen gebruik wordt gemaakt van een HXRF spectrometer

Monsternamestrategie indien gebruik wordt gemaakt van een HXRF spectrometer



- zinkasmonster in ondergrond Zn, Pb, Cu of As > TSW
- (enkel) bodemonster Zn, Pb, Cu of As > TSW
- (enkel) bodemonster Zn, Pb, Cu en As < TSW
- Boringen tussen Zone 2 en Zone 3 (enkel) bodemonster

## BIJLAGE II-A VRAGENLIJST VOOR HET ONDERSCHIEDEN VAN LOCATIES

### Locatiegegevens

**Naam:**

**Adres:**

**Woonplaats:**

**Projectnummer:**

1. Komt de kadastrale kaart over een met de huidige situatie van bebouwing?  
0 Ja: ga verder bij 2.  
0 Nee: huidige situatie overnemen op een nieuwe ondergrond. Ga verder met 2
  
2. Zijn er zinkassen of grond (die oorspronkelijk aan of onder de zinkassen was gelegen) verplaatst of weggehaald van de oorspronkelijke plaats van voorkomen ?  
0 Ja, volledig geef de reden<sup>1</sup> van verplaatsing/verwijdering en ga verder bij 3.  
reden:  
  
0 Ja, gedeeltelijk geef de reden van verplaatsing/verwijdering en ga verder bij 3.  
reden:  
  
0 Nee: ga verder bij 4.
  
3. Zijn vrijgekomen zinkassen of vrijkomende grond (aan of onder de zinkassen) naar elders afgevoerd?  
0 Ja, volledig geef de bestemming, tijdstip van afvoer en hoeveelheid aan en ga verder bij 4.  
Bestemming:  
Tijdstip van afvoer:  
Hoeveelheid:  
  
0 Ja, gedeeltelijk geef de bestemming, tijdstip van afvoer en hoeveelheid aan en ga verder bij 5.  
Bestemming:  
Tijdstip van afvoer:  
Hoeveelheid:  
  
0 Nee ga verder bij 5.
  
4. Op basis van de voorgaande informatie is er sprake van één locatie. Vul voor deze locatie de “vragenlijst voor historisch onderzoek” in.
  
5. Op basis van de voorgaande informatie zijn er meerdere locaties. Benoem de locaties en vul per locatie de “vragenlijst voor historisch onderzoek” in.  
Locatie A:  
Locatie B:  
Locatie C:
  
6. Zijn er op het perceel nog andere bodembedreigende activiteiten (bijv opslag brandstoffen, werkplaats) of hebben deze in het verleden plaatsgevonden? Geef deze aan op tekening.  
0 Nee  
0 Ja Omschrijf de activiteiten

---

<sup>1</sup> reden voor verwijdering zijn: realisatie van bouwplannen, tuinwerkzaamheden, verleggen oprit of een andere redenen

**BIJLAGE II-B  
VRAGENLIJST VOOR HISTORISCH ONDERZOEK**

**Locatiegegevens**

**Naam:**

**Adres:**

**Woonplaats:**

**Projectnummer:**

**LOCATIE:**

1. Wanneer zijn de zinkassen aangebracht?  
Jaartal:
  
2. Wat is de oppervlakte van de locatie  
Opp= ..... x ..... = ..... m<sup>2</sup>
  
3. Zijn er zichtbaar zinkassen aanwezig?  
0 ja Wat is de verschijningsvorm. Kies uit onderstaande opties.
  - 0 Niet-verstoorde zinkaslaag. Geef de geschatte dikte van de laag  
laagdikte = van ..... tot.....m-mv
  - 0 Geroerde grond met assen. Geef de geschatte dikte van de laag  
laagdikte = van ..... tot.....m-mv
  - 0 Depot. Geef de geschatte omvang (in meters) van het depot. Is het depot onder of bovengronds?  
omvang = hoogte .....x breedte..... x diepte..... = .....m<sup>3</sup>  
  
ondergronds / bovengronds
  
- 0 nee Geef de oorzaak van het ontstaan van locatie en de laagdikte.  
Oorzaak:  
  
Laagdikte = van ..... tot.....m-mv
  
4. Is de locatie afgedekt?  
0 ja Geef de soort afdekking en geef bij de soort het aanlegtijdstip en oppervlakte weer.
 

0 zand/grond	jaartal:...	oppervlakte: .....x.....= .....m <sup>2</sup>
0 beton	jaartal:...	oppervlakte: .....x.....= .....m <sup>2</sup>
0 asfalt	jaartal:...	oppervlakte: .....x.....= .....m <sup>2</sup>
0 klinkers/tegels	jaartal:...	oppervlakte: .....x.....= .....m <sup>2</sup>
0 anders, nl.....	jaartal:...	oppervlakte: .....x.....= .....m <sup>2</sup>
  
- 0 nee ga verder bij 5

5. Welke vorm van verspreiding wordt verwacht?
- |   |          |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> wind                 | ja / nee |
| <input type="checkbox"/> verkeer              | ja / nee |
| <input type="checkbox"/> 0 neerslag/uitloging | ja / nee |
| <input type="checkbox"/> 0 grondomzetting     | ja / nee |
- bij ja, geef de wijze van grondomzetting aan:
- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 0 kabels     | jaartal: .....(geef plaats aan op kaart) |
| <input type="checkbox"/> 0 tuinwerk   | jaartal: .....(geef plaats aan op kaart) |
| <input type="checkbox"/> 0 ploegen    | jaartal: .....(geef plaats aan op kaart) |
| <input type="checkbox"/> 0 anders nl, | jaartal: .....(geef plaats aan op kaart) |

6. Wat was het vroegere gebruik van de locatie, en tot wanneer?

wonen  
 siertuin  
 oprit  
 weg  
 akker  
 weide  
 speeltuin  
 moestuin  
 anders, nl

7. Wat is het huidige gebruik van de locatie?

wonen  
 siertuin  
 oprit  
 weg  
 akker  
 weide  
 speeltuin  
 moestuin  
 anders, nl

8. Wat is het toekomstig (beoogde) gebruik van de locatie?

wonen  
 siertuin  
 oprit  
 weg  
 akker  
 weide  
 speeltuin  
 moestuin  
 anders, nl

Overige vragen

9. Is er een andere zinkassenlocatie (bijvoorbeeld een zinkassenweg) in de nabije omgeving?

ja, namelijk:  
 nee

10. Zijn er op het perceel olietanks aanwezig of zijn die aanwezig geweest?

ja, namelijk:  
 nee

11. Zijn er op het perceel sloten, vennen of andere gaten gedempt?

ja, namelijk:  
 nee

12. Is er sprake van verontreinigde bermstroken?

0 ja, namelijk:

0 nee

13. Zijn er sloopwerkzaamheden uitgevoerd in het verleden?

Waar :

Wat:

Wanneer:

Is daarbij asbest (-verdacht materiaal) vrijgekomen ?

14. Overige opmerkingen/of bijzonderheden.



### BIJLAGE III: Memo inzake AS3000

#### Aanpassing Zivest-protocol met AS3000

Binnen de van kracht zijnde/wordende Kwalibo-regeling geldt de verplichting tot erkenning voor diensten en voor producten in het bodembeheer, zo ook voor laboratoria ten aanzien van bodemmonsters (niet vallende onder AP04). Op 1 juli 2007 is het Accreditatieschema 3000 (AS3000) in werking getreden. AS3000 is een richtlijn waarin kwaliteitseisen voor laboratoria zijn vastgelegd voor al het milieuhygiënisch bodemonderzoek. Naast aanscherping van het gehele kwaliteitssysteem schrijft AS3000 verplicht een monstervoorbehandeling voor. Dit malen en homogeniseren van de grond verlaagt de kans op grote spreiding van analyseresultaten.

In het kader van de Zivest worden bodemonderzoeken uitgevoerd volgens het bijbehorende protocol. Ook voor deze onderzoeken zal de analyse van bodemmonsters plaats dienen te vinden conform de AS3000. Voor het goed kunnen interpreteren van de verontreinigingssituatie en de actuele humane risico's (en spoedeisendheid) op zinkassenlocaties is op basis van recent onderzoek echter een aangepaste analysestrategie uitgewerkt.

Analyses in het kader van Zivest dienen ten aanzien van het AS3000 als volgt plaats te vinden:

pure zinkassen = geen bodem en dient daarom ook niet als zodanig geanalyseerd en getoetst te worden: 1

monster analyseren conform AS3000 om analytisch vast te stellen dat het zinkassen betreft;

grond (al of niet met zinkassen / andere bijmengingen) uit zone 0, 1 en 2:

in het lab zeven over zeef 2 mm en analyseren van de gezeefde fractie (< 2 mm) conform AS3000. De zieving van veldvochtige grond dient plaats te vinden onder droging aan de lucht en mag ook uitgevoerd worden door het adviesbureau zelf, op voorwaarde dat de procedure hiervoor vastgelegd is in het plan van aanpak.

Materiaal > 2 mm mag niet middels (mechanische) technieken door de zeef gedrukt worden;

van de fractie > 2 mm wordt de kwaliteit niet onderzocht, maar wel vastgelegd welk gewichtspercentage het betreft;

grond uit zone 3 (onverdacht): analyses conform AS3000.

#### BIJLAGE IV: Eisen rapportage nader Bodemonderzoek Zivest

Rapportage Nader Bodemonderzoek dient plaats te vinden volgens de standaard rapportage die ter beschikking wordt gesteld door ABdK (zie bijlage V).

Ten aanzien van de opbouw van een rapportage wordt de volgende opbouw als standaard beschouwd:

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Locatiegegevens
Hoofdstuk 3	Bodemopbouw en geohydrologie
Hoofdstuk 4	Onderzoeksstrategie en uitvoering
Hoofdstuk 5	Resultaten
Hoofdstuk 6	Bespreking verontreinigingssituatie
Hoofdstuk 7	Conclusies en aanbeveling(en)

#### Bijlagen

Bijlage 1:	Regionale situering onderzoekslocatie
Bijlage 2:	Kadastrale situering onderzoekslocatie met I-contour en eigendomssituatie
Bijlage 3:	Overzichtstekening onderzoekslocatie, KLIC-gegevens en situering grondboringen en peilbuis
Bijlage 4:	Verontreinigingssituatie zinkassen en grond
Bijlage 5:	Verontreinigingscontouren ST-waarden en MT-waarde
Bijlage 6:	Ontgravingstekening ST-waarde
Bijlage 7:	Ontgravingstekening MT-waarde
Bijlage 8:	Boorbeschrijvingen
Bijlage 9:	Analysecertificaten grond- en grondwatermonsters
Bijlage 10:	Getoetste analyseresultaten en toetsingswaarden
Bijlage 11:	Vragenlijsten locatiebezoek
Bijlage 12:	Verslag maaiveldinspectie asbest
Bijlage 13:	Foto's onderzoekslocatie
Bijlage 14:	Verklarende woordenlijst en gebruikte onderzoeksrichtlijnen/-protocollen

**Bijlage 2:** de kadastrale tekening en het kadastraal bericht object van het Kadaster mogen op het moment van aanlevering van het **definitieve** rapport **niet ouder zijn dan 3 maanden**.

**Bijlage 3 t/m 7:** de tekeningen dienen volgens het RijksDriehoeksstelsel (x- en y-coördinaten) te zijn opgemaakt en op een werkbare schaal (1:100, 1:200, 1:250, 1:400 of 1:500). De situatietekening dient de actuele situatie te bevatten van de locatie. Deze tekening (op kadastrale ondergrond(en)) dient met de eigenaar teruggekoppeld te worden ten einde mogelijke omissies te ondervangen bij de verdere aanpak.

**Bijlage 8:** boorbeschrijvingen dienen plaats te vinden conform NEN 5104 incl. x- en y-coördinaten, gebruik casings en grondwaterstanden.

#### Bijlage 4:

Bij de verontreinigingssituatie dienen per grondboring van iedere bodemlaag de analyseresultaten op de volgende manier weergegeven te worden en te worden voorzien van de volgende kleurcodering.

Gehalte kleiner of gelijk aan de Achtergrondwaarde

Gehalte groter dan Achtergrondwaarde, maar kleiner dan of gelijk aan de MT-waarde

Gehalte groter dan de MT-waarde, maar kleiner dan of gelijk aan de ST-waarde

Gehalte groter dan de ST-waarde, maar kleiner dan of gelijk aan de Interventiewaarde

Gehalte groter dan de interventiewaarde

**Voorbeeld:**

**Boring 1**

0-0,3 m-mv	
As	...mg/kg d.s.
Cd	....
Cu	....
Pb	....
Zn	....
0,3-0,6 m-mv	
As	...mg/kg d.s.
Cd	....
Cu	....
Pb	....
Zn	....

Bovengenoemde kleurcodering is zowel van toepassing op de analyseresultaten van het geaccrediteerde laboratorium als op de analyseresultaten van de HXRF spectrometers.

**Overige documenten (separaat aanleveren in enkelvoud analoog en digitaal):**

- Uitdraai Sanscrit, uitwerking specifieke risico-beoordeling De Kempen.

## **BIJLAGE V: Memo digitale bestanden**

### **Aanleiding**

Met de toenemende digitalisering en archivering van documenten streeft ABdK ernaar de aanlevering van het aantal fysieke exemplaren in te perken en hiervoor in de plaats een cd-rom met digitale informatie aan te leveren.

Hierna zullen de verschillende rapporten worden behandeld met de informatie die digitaal dient te worden bijgeleverd.

### ***Verkennd bodemonderzoek (VO) en Nader bodemonderzoek (NO)***

#### *Het rapport in \*.pdf formaat*

Dit houdt in dat er een pdf bestand wordt gemaakt met dezelfde inhoud als het fysieke rapport (dus inclusief kaarten, kadastrale gegevens, tekeningen, boorprofielen, analyse certificaten etc). Verder dient dit bestand te worden gemaakt met de "print to pdf" optie en niet door het fysieke document op de scanner te leggen. Naast het fysieke rapport dienen de volgende data op de cd-rom te worden toegevoegd

#### *1. Alle tekeningen in \*.dxf formaat*

Alle tekeningen van de locatie waarin bijvoorbeeld contouren, boorpunten etc. zijn ingetekend dienen als dxf – bestand te worden bijgevoegd om mogelijk te maken dat hier later verder mee kan worden gewerkt. De manier waarop een tekening dient te worden opgebouwd wordt later behandeld. Eventuele bedrijfssjablonen of templates kunnen worden weggelaten.

#### *2. Locatie gegevens en booranalyses in \*.xml formaat*

Alle locatie gegevens, boorstaten, monsters en mengmonsters, analyseresultaten etc dienen te worden aangeleverd in exportbestand (\*.xml) gegenereerd door bodemsoftware gecertificeerd volgens BRL SIKB 0101. Dit om het mogelijk te maken gegevens op een eenvoudige manier in te voeren in een bodeminformatiesysteem.

#### *3. Foto's in \*.jpg / \*.jpeg formaat*

Alle foto's, in kleur, die worden gemaakt van bijvoorbeeld een locatie of gedurende een sanering etc.