



**Ministère du Développement durable  
et des Infrastructures**

Administration de l'Environnement

1, Avenue du Rock'n Roll

L-4361 Esch-sur-Alzette

LUXEMBOURG

Livange, den 13. Februar 2018

**Ministère du Développement durable et  
des Infrastructures**

**ÜBERWACHUNG DER SANIERUNGSARBEITEN IM  
BEREICH DER EHEMALIGEN  
DEPONIE „KALLEKHAFF“ IN BISSEN  
KATASERPARZELLEN N° 771/2501, 765 UND 763**

**Sanierungsendbericht N° 201702401R01R0**



**Dirk ALDENKORTT**  
*Géologue, Administrateur*



**Frank KIEFFER**  
*Géologue, Administrateur*



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
<b>2. DOKUMENTE UND BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>1</b>
<b>3. CHARAKTERISIERUNG DES STANDORTES</b>	<b>2</b>
3.1 Topographische Lage	2
3.2 Geologie und Hydrogeologie	2
3.3 Luftbild	2
<b>4. VORUNTERSUCHUNGEN UND SANIERUNGSKONZEPT</b>	<b>2</b>
4.1 Boden- und Grundwasserstudien - Reinigungskampagne	2
4.2 Risikoanalyse	3
4.3 Sanierungskonzept	5
<b>5. BEWERTUNGSKRITERIEN</b>	<b>5</b>
<b>6. SANIERUNGSARBEITEN</b>	<b>6</b>
6.1 Sanierungsbeteiligte	6
6.2 Fotodokumentation	7
6.3 Sanierungsdauer	7
6.4 Vorbereitung der Sanierungsfläche	7
6.4.1 Einleitung – Situationsbeschreibung	7
6.4.2 Freimachung des Geländes	7
6.4.3 Herstellung einer Zugangsrampe	7
6.5 Durchführung der Sanierungsarbeiten	8
6.5.1 Aushub der kontaminierten Massen	8
6.5.2 Abdeckung der restbelasteten Bereiche	9
6.5.3 Wiederherstellung naturnaher Bedingungen für eine Wiederbesiedlung der Sanierungsbereiche mit der lokalen Flora und Fauna	9
6.5.4 Forstwirtschaftliche Nachsorgemaßnahmen	9
6.6 Chemische Analysen	10
6.6.1 Kontrollanalysen auf den Sanierungsflächen	10
6.6.2 Deklarationsanalyse	11
6.7 Entsorgung der Abfälle	12
<b>7. ANLAGEN</b>	<b>13</b>



<b><u>Abbildungen</u></b>		
<u>Titel</u>	<u>Beschreibung</u>	
ABBILDUNG 1:	Ausschnitt aus der topographischen Karte	1 Seite A4
ABBILDUNG 2:	Ausschnitt aus der geologischen Karte von Luxemburg	1 Seite A4
ABBILDUNG 3:	Luftbild	1 Seite A4
ABBILDUNG 4:	Schematischer Lageplan	1 Seite A3
ABBILDUNG 5:	Schematischer Plan mit der Lage und Bezeichnung der Untersuchungspunkte aus dem Bericht der Luxcontrol S.A. N° RA23054144.1 THR von April 2013	1 Seite A4
ABBILDUNG 6:	Schematischer Schnitt durch den Deponiekörper aus dem Bericht der Luxcontrol S.A. N° RA23054144.1 THR von April 2013	1 Seite A4
ABBILDUNG 7:	Schematischer Plan mit der Lage und der Bezeichnung der Untersuchungspunkte des Büro Ram-Ses aus dem Bericht Ram-Ses N° RISC/14/016/ER-AEV-Bissen von 2016	1 Seite A4
ABBILDUNG 8:	Schematischer Plan mit den Kontaminationsschwerpunkten am Beispiel von Zink aus dem Bericht Ram-Ses N° RISC/14/016/ER-AEV-Bissen von 2016	1 Seite A4

<b><u>Tabellen</u></b>		
<u>Titel</u>	<u>Beschreibung</u>	
TABELLE 1:	Analysenresultate der durchgeführten Kontrollproben auf den Sanierungsflächen	1 Seite A4
TABELLE 2:	Deklarationsanalyse	1 Seite A4

<b><u>Anlagen</u></b>		
<u>Titel</u>	<u>Beschreibung</u>	
ANLAGE 1:	Fotodokumentation	5 Seiten A4
ANLAGE 2:	Laborprotokolle der AGROLAB LABOR GmbH	6 Seiten A4
ANLAGE 3:	Entsorgungszertifikate	2 Seiten A4



## **Ministère du Développement durable et des Infrastructures**

### **ÜBERWACHUNG DER SANIERUNGSARBEITEN IM BEREICH DER EHEMALIGEN DEPONIE „KALLEKHAFF“ IN BISSEN KATASERPARZELLEN N° 771/2501, 765 UND 763**

#### **1. EINLEITUNG**

Das Büro Enviro Services International S.à r.l. (ESI) wurde vom Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de l'Environnement damit beauftragt, die Sanierungsarbeiten im Bereich der ehemaligen Deponie „KALLEKHAFF“ in Bissen zu überwachen. Der Standort umfasst die Katasterparzellen 771/2501, 765 und 763.

#### **2. DOKUMENTE UND BIBLIOGRAPHIE**

Nachfolgende Dokumente, welche uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden, dienten als Grundlage für die vorliegend beschriebenen Sanierungsarbeiten:

##### Berichte:

- Bericht LUXCONTROL N°RA23054144.1 THR von April 2013
- Bericht Ram-Ses N° RISC/14/016/ER-AEV-Bissen von 2016

##### Topographische Karten und Luftbilder:

- Internetseite der „Administration du Cadastre et de la Topographie“:  
[<http://map.geoportail.lu>]

##### Geologische Karte von Luxemburg:

- Internetseite der „Administration du Cadastre et de la Topographie“:  
[<http://map.geoportail.lu>]





### **3. CHARAKTERISIERUNG DES STANDORTES**

#### **3.1 TOPOGRAPHISCHE LAGE**

Der Sanierungsstandort ist im Auszug aus der topographischen Karte von Luxemburg (1:10.000) in ABBILDUNG 1 dargestellt.

#### **3.2 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE**

Ein Auszug aus der geologischen Karte von Luxemburg - Feuille n°8 "Mersch" - Nouvelle édition - Maßstab 1/25.000 ist in ABBILDUNG 2 illustriert. Sie zeigt die geologische Situation auf dem Sanierungsstandort.

Der Standort befindet sich teilweise im Bereich des oberen Muschelkalkes (Gilsdorf-Formation – rote Sandsteine und Siltite) sowie liegt dem dort entstammenden Hangschutt sowie den alluvialen Ablagerungen der Attert auf. Letztere verläuft parallel zu dem Standort in etwa 50 m Entfernung.

#### **3.3 LUFTBILD**

Ein Luftbild mit der Lage des Standortes ist in ABBILDUNG 3 illustriert.

### **4. VORUNTERSUCHUNGEN UND SANIERUNGSKONZEPT**

#### **4.1 BODEN- UND GRUNDWASSERSTUDIEN - REINIGUNGSKAMPAGNE**

Im Jahre 2004 wurde auf Initiative der „Administration des Eaux et Forêts“ eine erste Studie durch die „Administration de l’Environnement“ durchgeführt. Diese hatte zum Ziel, die Ausdehnung der Deponie (zum Teil bestehend aus Altreifen und deren Verbrennungsasche) zu bestimmen sowie den möglichen Einfluss der Deponie auf Mensch und Umwelt abzuschätzen. Dies vor allem in Hinblick auf die Tatsache, dass es innerhalb der Ablagerung in historischer Zeit (1972) zu einem Brand der Altreifen kam. Die Verbrennungsrückstände wurden seinerzeit zum größten Teil mit inerten Bodenmassen überdeckt und somit die heutige Situation mit einem Gesamtvolumen der Deponie von ca. 40.000 m<sup>3</sup> geschaffen.

Im Rahmen dieser ersten Studie wurden 4 Bodenproben entnommen, und auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), den Phenolindex, Dioxine und Furane sowie auf Schwermetalle untersucht.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigten eine erhebliche Belastung der Ablagerungen mit Zink. Die natürlichen Alluvionen im Bereich der Ablagerung zeigten keine Belastung oberhalb der geogenen Belastungen außerhalb des Einflussbereiches der Altablagerung. Die übrigen untersuchten Schadstoffe wurden nicht in erheblichen Konzentrationen nachgewiesen.



Im Jahre 2007 wurde eine Reinigungskampagne initiiert und durchgeführt, bei welcher alle oberflächlich lagernden Abfälle (Altreifen, Kunststoffe etc.) im Bereich der Altablagerung als auch der sie umgebenden Bereiche entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt wurden.

Eine zweite vertiefende Studie wurde in den Jahren 2012 und 2013 durch das Büro Luxcontrol S.A. durchgeführt. Hierbei wurden eine Reihe von Bohrungen innerhalb des Deponiekörpers und am Fuße der Deponie realisiert und Bodenproben entnommen und analysiert. Im Rahmen der Bohrungen wurden zudem Grundwassermessstellen gesetzt und Wasserproben entnommen und analysiert.

Zusätzlich wurden mit dem Bagger noch Schürfe in den Deponiekörper erstellt, um einen besseren Eindruck der Ablagerungen zu erhalten. Die Lage und Bezeichnung der Untersuchungspunkte der Studie Luxcontrol sind in der ABBILDUNG 5 diesem Bericht dargestellt.

Generell konnten auf Basis der Untersuchungsergebnisse dieser Studie folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Wie sich aus den Untersuchungen ergab, befinden sich die Verbrennungsrückstände der Altreifen, welche das Hauptrisiko einer Beeinträchtigung von Mensch und Natur darstellen, vor allem an der Basis innerhalb des Ablagerungskörpers sowie in Teilbereichen südlich vor dem Böschungsfuß der Ablagerung. Größere Verbrennungsrückstände finden sich hierbei vor allem innerhalb des Deponiekörpers, unterhalb der Abdeckung aus Bodenmaterial, wogegen sich am Böschungsfuß außerhalb des Deponiekörpers die feinen Aschen akkumuliert haben. Die ABBILDUNGEN 5 und 6 illustrieren diesen Umstand.
- Die Überdeckung aus Bodenmaterial weist kaum eine signifikante Belastung auf. Zwar gibt es punktuelle Belastungen, im Mittel liegen die Werte jedoch unterhalb der Bewertungskriterien für Inertabfälle in Luxemburg.
- Die Verbrennungsrückstände weisen vor allem eine starke Kontamination mit Schwermetallen auf, wobei hier in erster Linie die Metalle Zink und Kupfer hervorzuheben sind. Die Verbrennungsrückstände innerhalb des Deponiekörpers weisen zudem eine punktuelle Belastung mit Mineralölkohlenwasserstoffen auf.
- Das durch Aschen kontaminierte Volumen, welches dem Deponiekörper vorgelagert ist, wurde durch die Luxcontrol S.A. mit ca. 1.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt.

## **4.2 RISIKOANALYSE**

Im Jahr 2015 wurde eine zusätzliche Studie in Auftrag gegeben, welche als Risikostudie eine engere Eingrenzung der Kontamination mit Verbrennungsrückständen am Deponiefuß erkunden und deren Impact auf Mensch und Umwelt evaluieren sollte.

Diese Studie wurde von dem spezialisierten Büro Ram-Ses durchgeführt und in einem Bericht 2016 dokumentiert.



Im Rahmen dieser Studie wurde eine Reihe weiterer Proben entnommen und durch chemische Analysen die horizontale und vertikale Ausdehnung der Kontamination vor allem im Bereich des südlichen Böschungsfußes des Deponiekörpers untersucht. Zudem wurde der Impact der Kontamination auf Flora und Fauna untersucht, insbesondere die Bioverfügbarkeit der vorkommenden Schwermetalle. Die Untersuchungspunkte dieser Kampagne sind in dem Plan in ABBILDUNG 7 dargestellt.

Ergebnisse der Studie bilden die Grundlage für das unter Kap. 4.3 vorgestellte Sanierungskonzept (ausgearbeitet durch die Umweltverwaltung) und lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Analysen bestätigten die Präsenz von Schwermetallen in den Verbrennungsaschen der Altreifen und zeigten eine vornehmliche Kontamination mit Zink. Daneben kommen noch Kupfer und Cadmium in häufig grenzwertüberschreitenden Konzentrationen vor. Untergeordnet sind noch Arsen, Nickel und Chrom zu nennen. Die Untersuchungspunkte mit dem größten Impact hinsichtlich des Zinks sind in ABBILDUNG 8 dargestellt. Da die Zinkkonzentrationen auch mit den Konzentrationen der anderen Schwermetalle korrelieren, steht die Konzentration an Zink stellvertretend für alle anderen vorkommenden Schwermetalle was die relative Höhe der Konzentrationen anbetrifft.
- Als mittlere Mächtigkeit der hochbelasteten Bodenbereiche wurden ca. 60 cm ermittelt. Im Gegensatz zu der Studie von Luxcontrol S.A. (1.000 m<sup>3</sup>) wurde ein Volumen an Aschen von ca. 133 m<sup>3</sup> ermittelt, welche eine Fläche von ca. 220 m<sup>3</sup> bedeckt.
- Aufgrund der geringen Toxizität des Zinks wurde die Gefährdung des Menschen als vernachlässigbar eingeschätzt.
- Unter den am Standort gegebenen bodenchemischen und bodenphysikalischen Bedingungen konnte durch Modellierung ein Impact durch die Schwermetalle durch Lösung und Transport auf Oberflächenwasser und Grundwasser als vernachlässigbar bewertet werden.
- Für höhere Lebewesen kann ein signifikanter negativer Impact ausgeschlossen werden.
- Lediglich für Mikroorganismen, Invertebraten und die Flora im direkten Kontaktbereich mit den Verbrennungsrückständen ist ein Impact zu erwarten respektive vorhanden.
- Da die betroffene Fläche weniger als 0,1 % der betroffenen Natura 2000 Fläche „Kallekhaff“ (LU0001014) ausmacht, ist der Einfluss als sehr gering einzuschätzen und ein Nutzen einer aufwendigen Sanierung des gesamten Standortes nicht gegeben. Eine manuelle Sanierung der oberflächlich vorhandenen Verbrennungsrückstände mit geringem invasivem maschinellen Aufwand und die Herstellung einer sauberen Oberfläche durch oberflächliches Abtragen der Aschen und Überdeckung mit sauberem Bodenmaterial erschienen deshalb als die geeignete Sanierungsmethode. Hierdurch wird auch ein mögliches Wegschwemmen der ansonsten oberflächlich liegenden Aschen bei Extremhochwasser verhindert.



## 4.3 SANIERUNGSKONZEPT

Auf Basis der Risikostudie des Büros Ram-Ses wurde durch die Umweltverwaltung ein Sanierungskonzept ausgearbeitet, welches im Folgenden stichpunktartig zusammengefasst werden soll:

- In einem ersten Schritt werden die Bereiche südlich des Böschungsfußes der Altablagerung, in welchen die Verbrennungsrückstände oberflächlich vorhanden sind, von Vegetation befreit, und somit für die Sanierung zugänglich gemacht.
- Die oberflächlich liegenden Verbrennungsaschen werden anschließend manuell und mit kleinem Baugerät (Minibagger) bis auf eine mittlere Tiefe von ca. 40 cm entfernt, um so die Kontaminationsschwerpunkte zu entfernen.
- Aschen und belastete Böden, welche nördlich des Böschungsfußes liegen, werden aus Stabilitätsgründen nicht entfernt.
- Nach Abtrag der kontaminierten Massen werden die Bereiche mit bindigem Boden wieder aufgefüllt und diese Bereiche gegen Erosion geschützt. Zudem werden mögliche restbelastete Bereiche gegen eine Austragung von verbliebenen Aschen und Schadstoffen abgesichert.
- Über den bindigen Boden wird eine Schicht aus Mutterboden aufgebracht, um eine Wiederbesiedlung der Bereiche insbesondere mit Pflanzen zu unterstützen.
- Um sich den Verhältnissen einer naturbelassenen Aue wieder anzunähern werden die Arbeitsbereiche mit dem Totholz überdeckt. Hierdurch werden günstige mikroklimatische Bedingungen geschaffen und zusätzlich eine Wiederbesiedlung mit der auetypischen Flora und Fauna erleichtert.
- Weitergehende forstwirtschaftliche Maßnahmen sollen die Hanglagen der Altablagerung gegen Erosion schützen und das Aufbrechen des Deponiekörpers durch umstürzende Bäume (Ausbrechen des Wurzelwerkes) verhindern.
- Alle bei den Sanierungsarbeiten anfallenden Abfälle werden einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

## 5. BEWERTUNGSKRITERIEN

Entsprechend den Erläuterungen unter Kap. 4.3. wurden für den Sanierungsstandort keine festen Sanierungszielwerte definiert.



## 6. SANIERUNGSARBEITEN

### 6.1 SANIERUNGSBETEILIGTE

Nachfolgende Tabelle listet die an den Sanierungsarbeiten Behörden, Firmen und Büros auf.

Funktion	Name
Auftraggeber	Ministère du Développement durable et des Infrastructures - Administration de l'Environnement1, Avenue du Rock'n Roll L-4361 Esch-sur-Alzette Frau Sophie Capus
Überwachungsbüro	Enviro Services International s.à r.l. 16, rue Geespelt L - 3378 Livange Herr Dirk Aldenkortt
Forstwirtschaftliche Überwachung	Administration de la Nature et des Forets Arrondissement Centre-Ouest – Triage Bissen 80, route de Colmar L-7766 Bissen Herr Serge Reinardt
Bauunternehmen	Husting & Reiser S.A. 13 Rue d'Eil L-8509 Redange Herr Paul Schleich
Entsorger	Groupe Hein S.A. 1, Quai de la Moselle L-5405 Bech-Kleinmacher Herr Didier Jung



## **6.2 FOTODOKUMENTATION**

Eine fotografische Dokumentation der Sanierungsarbeiten ist in der Fotodokumentation in ANLAGE 1 illustriert.

## **6.3 SANIERUNGSDAUER**

Die Sanierungsarbeiten fanden vom 06.11.2017 bis 23.11.2017 statt. Die Abfahrt der Abfälle erfolgte für die Verbrennungaschen und den kontaminierten Boden am 17.01.2018 und für die Altreifen am 22.01.2018.

## **6.4 VORBEREITUNG DER SANIERUNGSFLÄCHE**

### **6.4.1 Einleitung – Situationsbeschreibung**

Der Sanierungsbereich liegt etwa 15 m tiefer als der Zugang der oberen Plattform respektive das Niveau der Straße. Der Böschungswinkel beträgt hierbei ca. 60°. Dieses Bild der steilen Böschungswinkel zeigt sich in dem gesamten Bereich entlang der N22 parallel zur N22 (vgl. auch ABBILDUNG 2). Aus diesem Grund wäre es nur mit sehr großem Aufwand und erheblichen Eingriffen in die Natur möglich gewesen, einen Zugang zu dem Sanierungsbereich für größeres Baugerät herzustellen.

Es wurde deshalb entschieden, die Sanierungsarbeiten mit nur einem Minibagger sowie händisch durchzuführen, und mittels eines Seilzugsystems die Massen aus dem Sanierungsbereich auf die obere Plattform ( $\pm$  Niveau Straße) für den Abtransport zu befördern, und umgekehrt die Auffüllmassen nach unten zu befördern.

### **6.4.2 Freimachung des Geländes**

Vor Sanierungsbeginn wurden der notwendige Arbeitsraum für die Herstellung der Rampe sowie die Sanierungsbereiche von Vegetation befreit. Die hierbei anfallenden Hölzer wurden grob zerkleinert und für eine spätere Wiederverwertung separat gelagert.

### **6.4.3 Herstellung einer Zugangsrampe**

Um die Abfälle aus dem Sanierungsbereich auf die obere Plattform (Abfalllagerplatz; Niveau Straße) zu befördern, kamen eigens hergestellte seilgezogene Edelstahlwannen zum Einsatz. Diese beförderten zum einen die Abfälle vom Sanierungsniveau auf die obere Plattform, dienten aber zum anderen auch für den Transport der Wiedereinbaumaterialien von der oberen Plattform auf das Sanierungsniveau.

Die Seilwinde war an einer Baumaschine befestigt, welche sich auf der oberen Plattform stationierte und motorbetrieben wurde.

Um den Einsatz dieser Technik zu gewährleisten, wurde eine Rampe von der oberen Plattform zum unteren Sanierungsniveau aus natürlichem Steinbruchmaterial (Körnung 0/50) geschüttet. Zudem wurde die Rampe im oberen Bereich mit Stahlplatten stabilisiert.





## 6.5 DURCHFÜHRUNG DER SANIERUNGSARBEITEN

### 6.5.1 Aushub der kontaminierten Massen

Nach der Geländefreimachung wurde mittels einem Minibagger sowie händisch mit der Schaufel, das kontaminierte Material ausgebaut und in die Edelstahlwannen überführt, um es dann mit der Seilwinde auf die obere Plattform zu befördern und dort zu einem Abfallhaufwerk aufzuschütten.

In Sanierungszone 1 (vgl. ABBILDUNG 4) erfolgte direkt eine Beladung der Transportwannen mit dem Minibagger. In der Sanierungszone 2 konnte das Material zwar mittels Minibagger und händisch gelöst werden, musste dann aber mittels Schubkarren zur Rampe befördert werden. Dort wurden die Wannen dann wiederum mit dem Minibagger nach dessen Umsetzen beladen.

Altreifen wurden bei den Aushubarbeiten separiert, ebenfalls mit den Wannen auf die obere Plattform befördert, dort aber in einem eigens bereitgestellten Abrollcontainer für einen separaten Abtransport gesammelt.

Weiterhin wurden die groben Gerölle des Hangschutts, welche keine Kontamination aufwiesen, separiert, und für eine spätere Verwendung als Auffüllmaterial und zum Bau von Trockenmauern, letztere zur Stabilisierung der Wiederauffüllbereiche, wiederzuverwerten.

Der Aushub erfolgte im Mittel bis auf eine Tiefe von ca. 40 cm, erreichte lokal jedoch Aushubtiefen bis zu 1 m (hangwärts).

Insgesamt wurden ca. 75 m<sup>3</sup> an Material ausgehoben. Hiervon entfielen ca. die Hälfte des Aushubvolumens von 40 m<sup>3</sup> auf die groben Gerölle des Hangschutts, welche wiederverwertet werden konnten, ca. 6 m<sup>3</sup> auf Altreifen und ca. 22 m<sup>3</sup> auf die Verbrennungaschen und den kontaminierten Boden (geringe Dichte von ca. 1,5 mg/cm<sup>3</sup>). Das verbleibende Volumen war Hohlräumen geschuldet, welche sich zwischen Altreifen, groben Geröll und dem feinkörnigeren kontaminierten Material vorlagen.

Die genannten Arbeiten sind exemplarisch anhand einiger Fotos in ANLAGE 1 (Fotos 1-12) illustriert.

Zur Kontrolle der Sanierungsflächen wurden nach Abschluss der Arbeiten an der Sohle einige Proben entnommen und zur Analyse in ein Labor übergeben (s. Fotos 12-18 in ANLAGE 2). Genauere Details hierzu finden sich in Kap. 6.1.1.



## 6.5.2 Abdeckung der restbelasteten Bereiche

Nach dem Aushub der Verbrennungsaschen, des kontaminierten Bodens und der in dem Aushubmaterial befindlichen Altreifen, wurden beide Sanierungszonen mit einer Schicht aus bindigem Boden komplett bis auf ca. 30-50 cm über das ursprüngliche Niveau wiederaufgefüllt.

Zum einen zur Wiederauffüllung des entnommenen Volumens, zum anderen, um mögliche restbelastete Bereiche gegen eine Austragung von verbliebenen Aschen und Schadstoffen abzusichern.

Um ein Ausschwemmen des aufgetragenen bindigen Bodens, z.B. durch Extremhochwasser der Attert oder durch Niederschläge, zu verhindern, wurden die Auffüllbereiche mit einer Trockenmauer aus dem separierten Geröll umrandet. Hierdurch sollte eine ausreichende Stabilisierung für die Zukunft gewährleistet werden.

Die oben beschriebenen Arbeiten sind in den Fotos 19-25 in ANLAGE 2 dokumentiert.

## 6.5.3 Wiederherstellung naturnaher Bedingungen für eine Wiederbesiedlung der Sanierungsbereiche mit der lokalen Flora und Fauna

Nachdem die Sanierungsbereiche mit Trockenmauern eingefasst und mit bindigem Boden abgedeckt waren, wurde noch eine Mutterbodenschicht von 10 cm aufgebracht, um eine Wiederbesiedlung mit Pflanzen zu erleichtern (s. Foto 26 in ANLAGE 2).

Um sich den Verhältnissen einer naturbelassenen Aue wieder anzunähern wurden die Arbeitsbereiche schließlich mit dem Totholz, welches der Geländefreimachung entstammte, überdeckt. Hierdurch werden günstige mikroklimatische Bedingungen geschaffen und eine Wiederbesiedlung mit der auetypischen Flora und Fauna erleichtert (s. Fotos 27 und 28 in ANLAGE 2). Zudem wird hierdurch einer Erosion vorgebeugt.

## 6.5.4 Forstwirtschaftliche Nachsorgemaßnahmen

Um die steilen Hänge des Deponiekörpers besser zu stabilisieren, sollen größere Bäume gekürzt respektive entfernt werden. Ziel ist ein flächendeckender Bewuchs der Oberfläche durch niedrigwachsende Flora (Büsche, Strauchwerk, Gräser, Kräuter etc.), wodurch sich durch die geschlossene Pflanzendecke und das sich ausbildende Wurzelwerk ein guter Erosionsschutz entwickelt. Eine Freilegung des Deponiekörpers wird somit verhindert.

Durch einen Bewuchs mit großen Bäumen würde der mangelnde Lichteinfall einen flächigen Bewuchs verhindern. Zudem zeigen Bäume das Problem, dass sie mit zunehmender Größe, und damit Größe des Kronendaches, kopflastig werden. Da die Bäume über das Wurzelwerk in der lockeren Auffüllung des Deponiekörpers keinen stabilen Halt finden, steigt die Gefahr, dass sie bei Stürmen umstürzen, und das dabei ausbrechende Wurzelwerk Material aus dem Deponiekörper wieder an die Oberfläche befördert, und der Deponiekörper zudem punktuell freigelegt wird. Durch die beschriebenen Maßnahmen, die zu gegebener Zeit zu wiederholen sind, wird dies langfristig verhindert.



## 6.6 CHEMISCHE ANALYSEN

### 6.6.1 Kontrollanalysen auf den Sanierungsflächen

#### 6.6.1.1 *Probenahme*

Zur Kontrolle der Flächen nach der Sanierung wurden in beiden Sanierungszonen jeweils Proben auf der Grubensohle entnommen und an das Labor zur Analyse übergeben.

Zur Gewinnung des Probematerials wurden an jeweils verschiedenen Stellen punktuelle Proben bis zu einer Tiefe von ca. 5-10 cm mit dem Edelstahlspachtel entnommen und in verschlossene Probenahmegläser überführt.

Ein schematischer Lageplan mit der Lage und Bezeichnung der entnommenen Proben in den beiden Sanierungszonen ist in ABBILDUNG 4 dargestellt.

#### 6.6.1.2 *Analysenparameter und –verfahren, Analysenprotokolle und beauftragtes Labor*

Als Analysenparameter wurden für die Kontrollproben im Bereich der Sanierungsflächen die entsprechend den Voruntersuchungen relevanten Parameter wie nachfolgend aufgelistet untersucht:

- Schwermetalle: Arsen, Blei, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink

Die angewendeten Analysenverfahren sind in den Laborprotokollen in ANLAGE 2 angegeben.

Alle Analysen wurden in dem zertifizierten und in Luxemburg akkreditierten Labor der AGROLAB LABOR GmbH durchgeführt.

#### 6.6.1.3 *Analysenresultate*

Die Analysenresultate der Kontrollproben auf der Sanierungsfläche sind in TABELLE 1 zusammenfassend dargestellt.

#### 6.6.1.4 *Bewertung und Interpretation der Analysenresultate*

Obwohl im vorliegenden Fall keine Sanierungsgrenzwerte definiert wurden, haben wir in TABELLE 1 die Analysenwerte den orientierenden Sanierungszielwerten oSW1, oSW2 und oSW3 gemäß Merkblatt ALEX 02 gegenüber gestellt.

Wie anhand der Bewertung zu erkennen ist, liegen die Konzentrationen für die Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel und Quecksilber deutlich unterhalb der Grenzwerte oSW1 und im Bereich der geogenen Hintergrundwerte.

In den beiden Sanierungszonen konnten hierdurch die ursprünglichen Maximalwerte für Arsen von 170 mg/kg, Cadmium von 3,8 mg/kg, Kupfer von 2.500 mg/kg, Quecksilber von 0,12 mg/kg, von Nickel von 200 mg/kg und von Blei von 160 mg/kg deutlich abgesenkt werden (vgl. hierzu auch TABELLE 1).



Für die Zinkkonzentrationen wurde ebenfalls eine deutliche Absenkung der Maximalkonzentration von 56.000 mg/kg erreicht. In einer Kontrollprobe wurde noch eine Konzentration von 1.120 mg/kg gemessen ( $> 1.000$  mg/kg), die damit den oSW3 geringfügig übersteigt. In 5 weiteren Kontrollproben wurde der oSW2 ( $> 300$  und  $< 1.000$  mg/kg), in einer weiteren Kontrollprobe der oSW1 ( $> 150$  und  $< 300$  mg/kg) noch überschritten. Schließlich erfüllten 2 Kontrollproben den Grenzwert oSW 1 ( $< 150$  mg/kg).

Wie die Studie von dem Büro Ram-Ses zeigen konnte, besteht bei der Höhe der Restkonzentrationen an Zink, welche zudem lokal sehr begrenzt vorkommen, kein signifikantes Risiko für Mensch und Umwelt.

## 6.6.2 Deklarationsanalyse

### 6.6.2.1 *Probenahme*

Um eine Charakterisierung der ausgehobenen kontaminierten Abfälle vornehmen zu können, und mögliche Entsorgungswege zu evaluieren, wurde das Abfallhaufwerk beprobt, eine Mischprobe hergestellt und diese zur weiteren Analyse in ein Labor übergeben.

Zur Gewinnung einer Probe wurde in dem Haufwerk an 20 Stellen in unterschiedlichen Tiefen jeweils Einzelproben entnommen, und anschließend durch mehrmaliges Mischen, Teilen und Vierteln zu einer Laborprobe verjüngt und in ein verschlossenes Probenahmegefäß überführt. Die Entnahme erfolgte mittels Edelstahlschaufel und/oder –spachtel.

### 6.6.2.2 *Analysenparameter und –verfahren, Analysenprotokolle und beauftragtes Labor*

Als Analysenparameter wurde für die Deklarationsanalyse der Parameterumfang der LAGA M20 sowie der deutschen DEPONIEVERORDNUNG (DepV) untersucht.

Die angewendeten Analysenverfahren sind in den Laborprotokollen in ANLAGE 2 angegeben.

Alle Analysen wurden in dem zertifizierten und in Luxemburg akkreditierten Labor der AGROLAB LABOR GmbH durchgeführt.

Ein schematischer Lageplan mit der Lage des Abfalllagers ist in ABBILDUNG 4 dargestellt.

### 6.6.2.3 *Analysenresultate*

Die Analysenresultate der Deklarationsanalyse der entnommenen kontaminierten Aushubmassen sind in TABELLE 2 zusammenfassend dargestellt.

### 6.6.2.4 *Bewertung und Interpretation der Analysenresultate*

Anhand der Ergebnisse zeigen sich sehr hohe Werte für den Glühverlust sowie für das Schwermetall Zink im Feststoff. Beide Überschreitungen führten zu einer Einklassierung der Abfälle in die Deponieklasse 2 (DK II) nach deutscher Deponieverordnung (DepV).



## 6.7 ENTSORGUNG DER ABFÄLLE

Die Entsorgung der Verbrennungsaschen sowie des kontaminierten Bodens erfolgte durch den zugelassenen Transporteur HEIN DECHETS s.à r.l. Da beide Abfallarten bei der Sanierung nicht getrennt werden konnten, wurden sie unter einem gemeinsamen Abfallschlüssel entsorgt. Da der Anteil des Bodens > 50 % betrug, fand in Abstimmung mit den Notifizierungsbehörden sowie der Entsorgungseinrichtung eine Entsorgung unter dem Abfallschlüssel 17 05 03 (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten) nach Europäischer Abfallverzeichnis-Verordnung statt.

Insgesamt wurden 32,78 Tonnen an Abfall einer fachgerechten Entsorgung im Rahmen eines Notifizierungsverfahrens zugeführt.

Die Altreifen wurden bei der Firma ECOTEC einer fachgerechten Entsorgung unter dem Abfallschlüssel 16 01 03 (Altreifen) zugeführt. Insgesamt wurden 12,40 Tonnen an Altreifen entsorgt. Die Abfahrt der Abfälle ist in den Fotos 29 und 30 in ANLAGE 2 dokumentiert.

Die Entsorgungszertifikate für den Boden und die Altreifen sind in ANLAGE 3 zu diesem Bericht beigelegt.



## 7. ANLAGEN

- ANLAGE 1 : Fotodokumentation
- ANLAGE 2 : Laborprotokolle der AGROLAB LABOR GmbH
- ANLAGE 3 : Entsorgungszertifikate

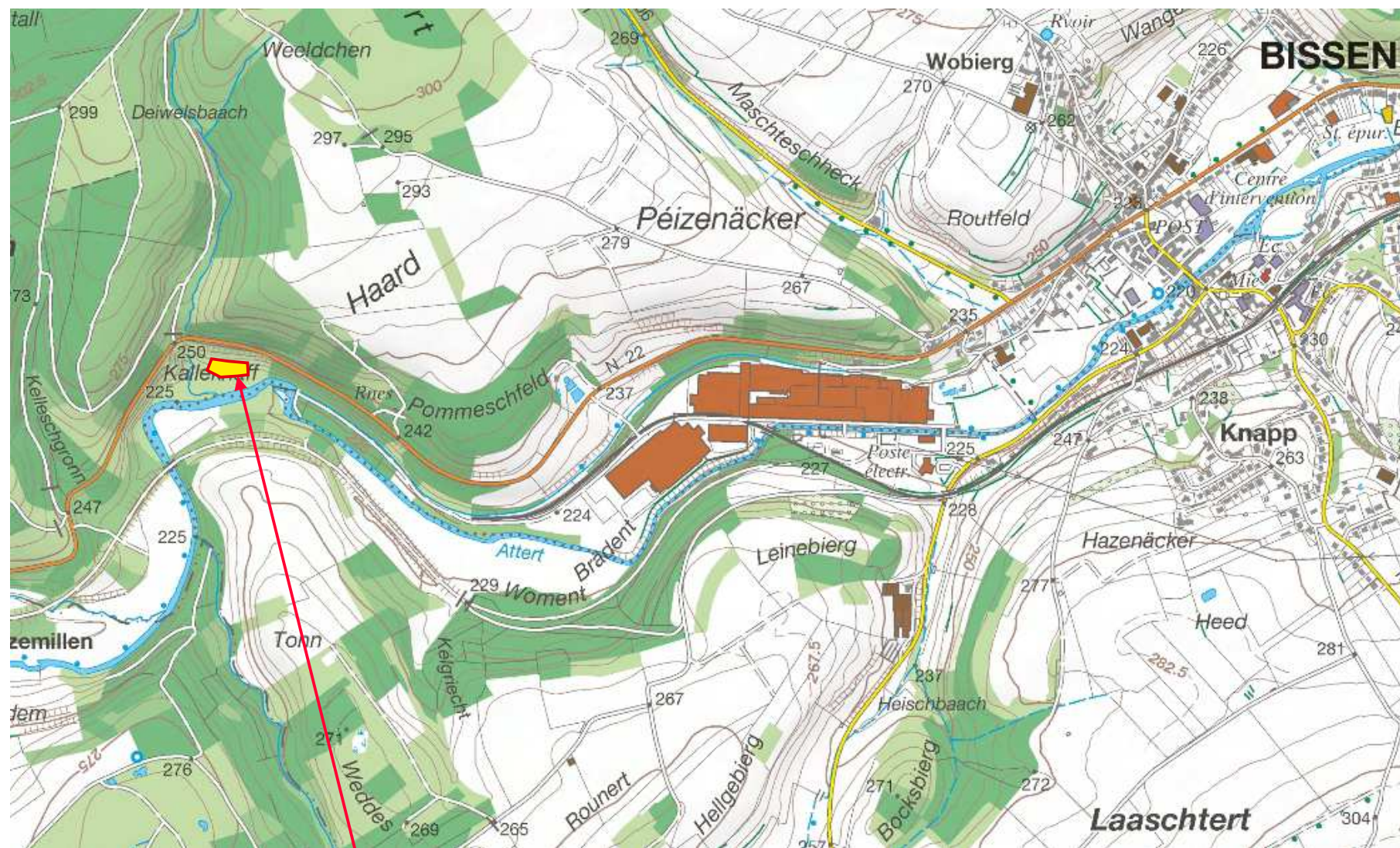
Livange, den 13. Februar 2018

ENVIRO SERVICES INTERNATIONAL

16, rue Geespelt

L-3378 LIVANGE





**Massstab**

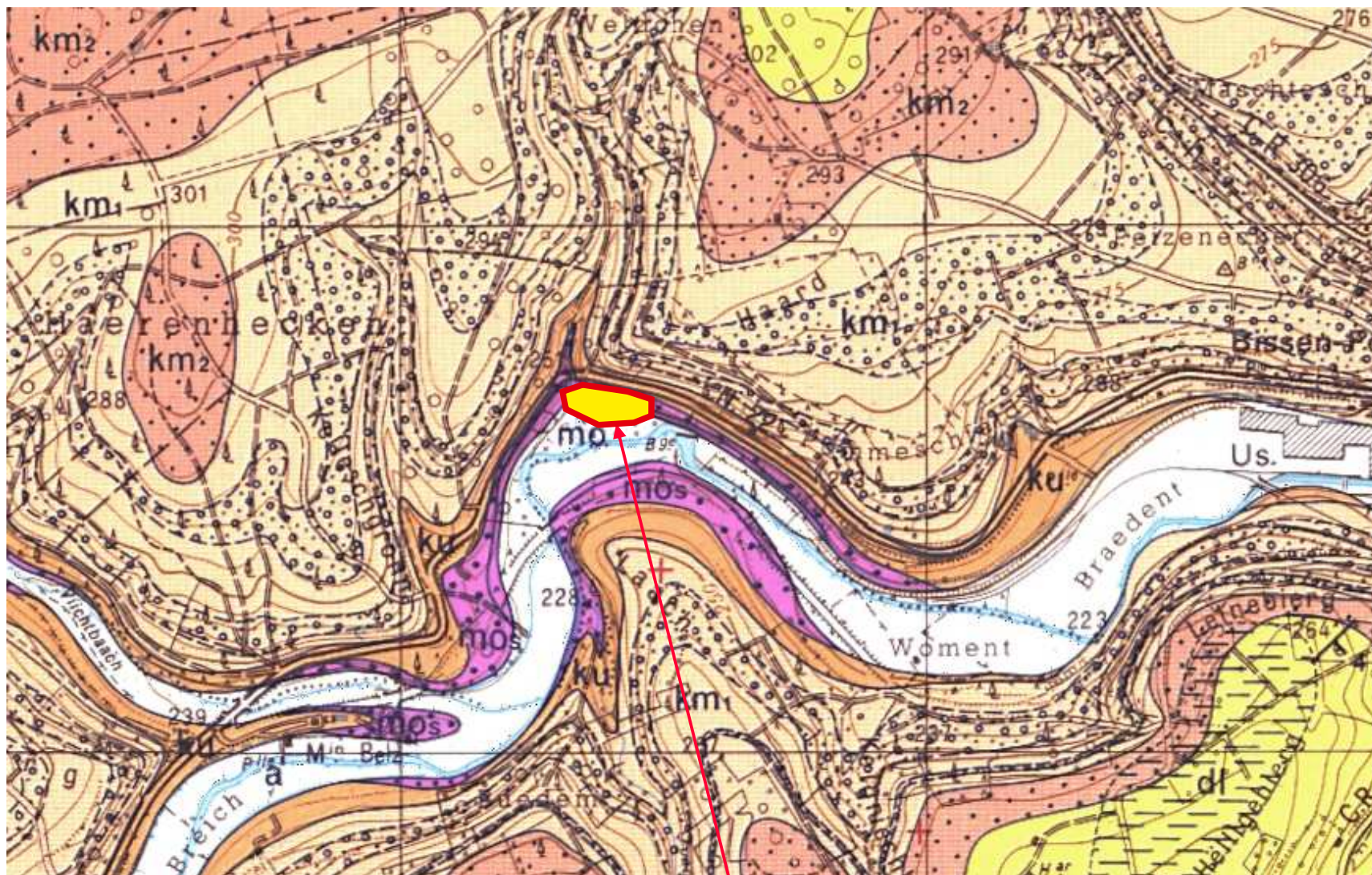
0 100 m



### Topographische Situation

<p>Bericht: 201702401R01R0</p>
--------------------------------





Standort



## Geologische Situation

Report: 201702401R01R0
------------------------

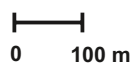


ABBILDUNG 3



Standort

**Massstab**



**Ministère du Développement durable et des Infrastructures**  
Überwachung der Sanierungsarbeiten im Bereich  
der ehemaligen Deponie KALLEKHAFF in Bissen



**ENVIRO SERVICES Int.**  
Zone ind. et comm.  
L-3378 LIVANGE  
Tél.: +352 52 09 80  
Fax: +352 52 09 85

Sanierungsendbericht

Luftbild

Masstab: siehe Plan	N°Plan: Abbildung 3
Autor : DA	Datum: 18/01/2018 Bericht: 201702401R01R0

ABBILDUNG 4

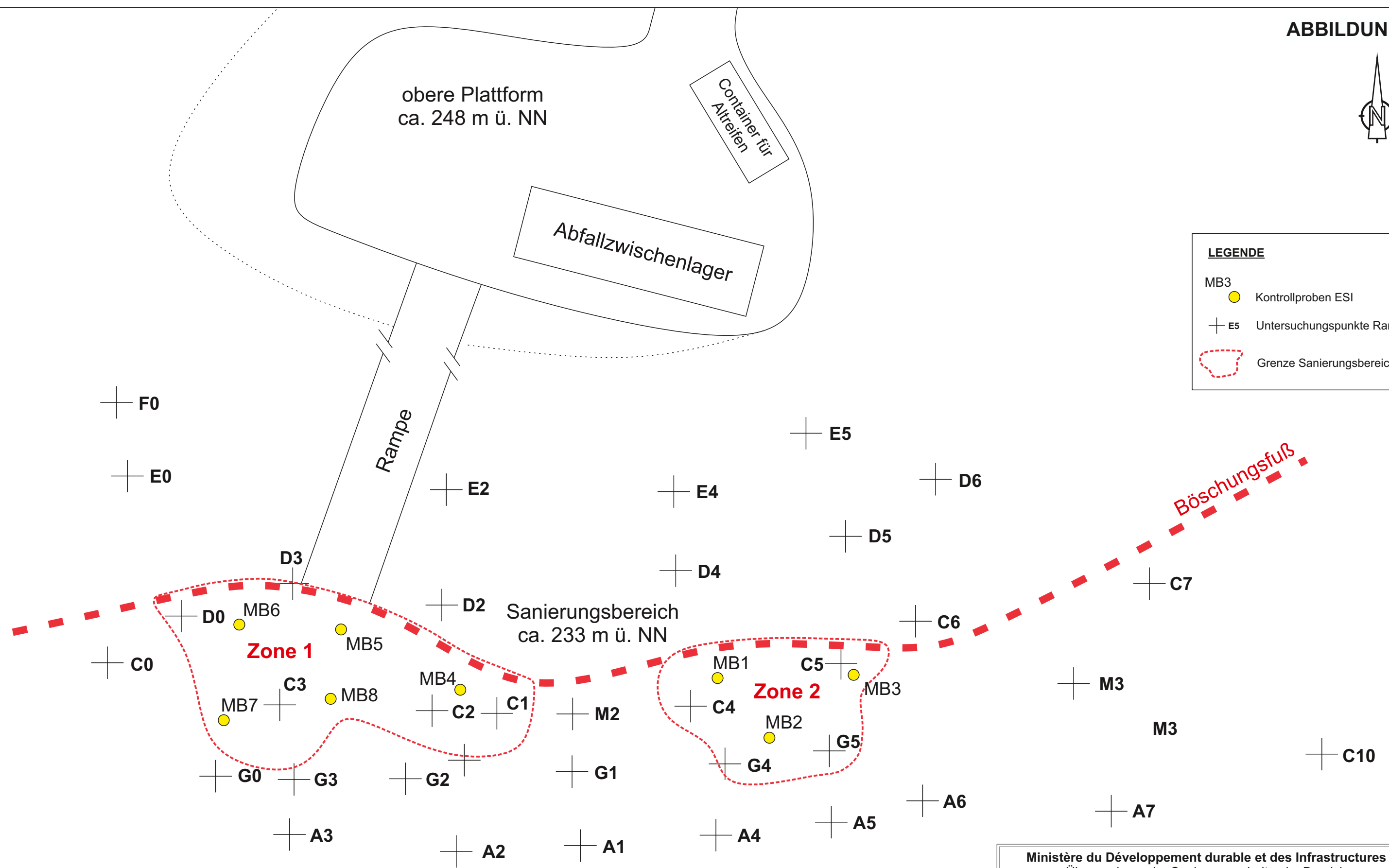



**LEGENDE**

MB3      ●      Kontrollproben ESI

+ E5      +      Untersuchungspunkte Ram-Ses

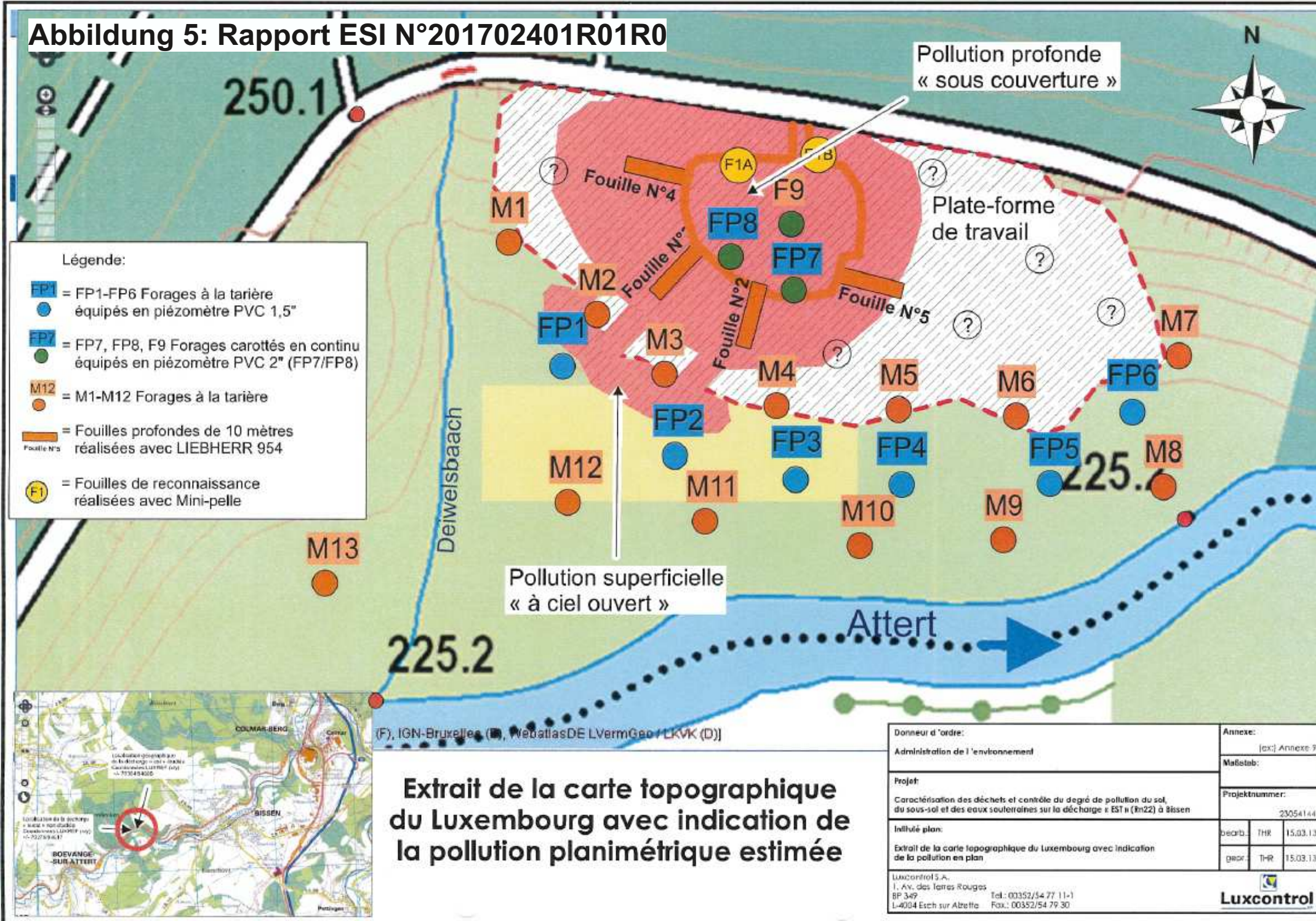
    ○    Grenze Sanierungsbereiche



Ministère du Développement durable et des Infrastructures Überwachung der Sanierungsarbeiten im Bereich der ehemaligen Deponie KALLEKHAFF in Bissen		
 ENVIRO SERVICES Int. Zone ind. et comm. L-3378 LIVANGE Tél.: +352 52 09 80 Fax: +352 52 09 85	Sanierungsendbericht	
	Schematischer Lageplan	
	Maßstab: 1:125	N°Plan: Abbildung 4
	Autor : DA	Datum: 18/01/2018      Bericht: 201702401R01R0



# Abbildung 5: Rapport ESI N°201702401R01R0







## Croquis de pollution et coupe géologique schématique

Interpolation et extrapolation des données analytiques entre les lieux d'investigation F1A, F9, Fouille N°3/N°4, FP7, FP8 et M2/FP1

Légende:

- = FP1-FP6 Forages à la tarière équipés en piézomètre PVC 1,5"
- = FP7, FP8, F9 Forages carottés en continu équipés en piézomètre PVC 2" (FP7/FP8)
- = M1-M12 Forages à la tarière
- = Fouilles profondes de 10 mètres réalisées avec LIEBHERR 954
- = Fouilles de reconnaissance réalisées avec Mini-pelle

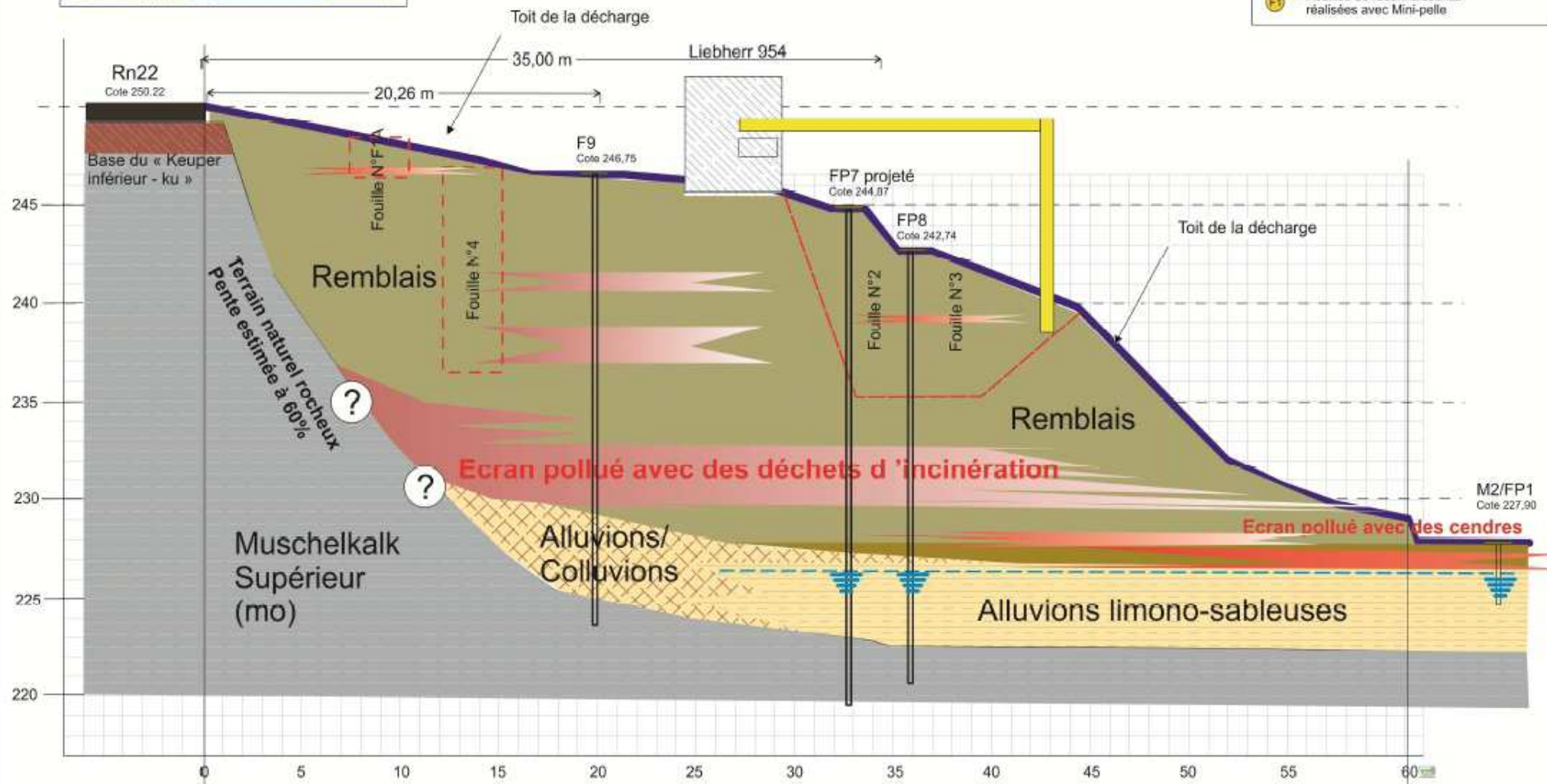
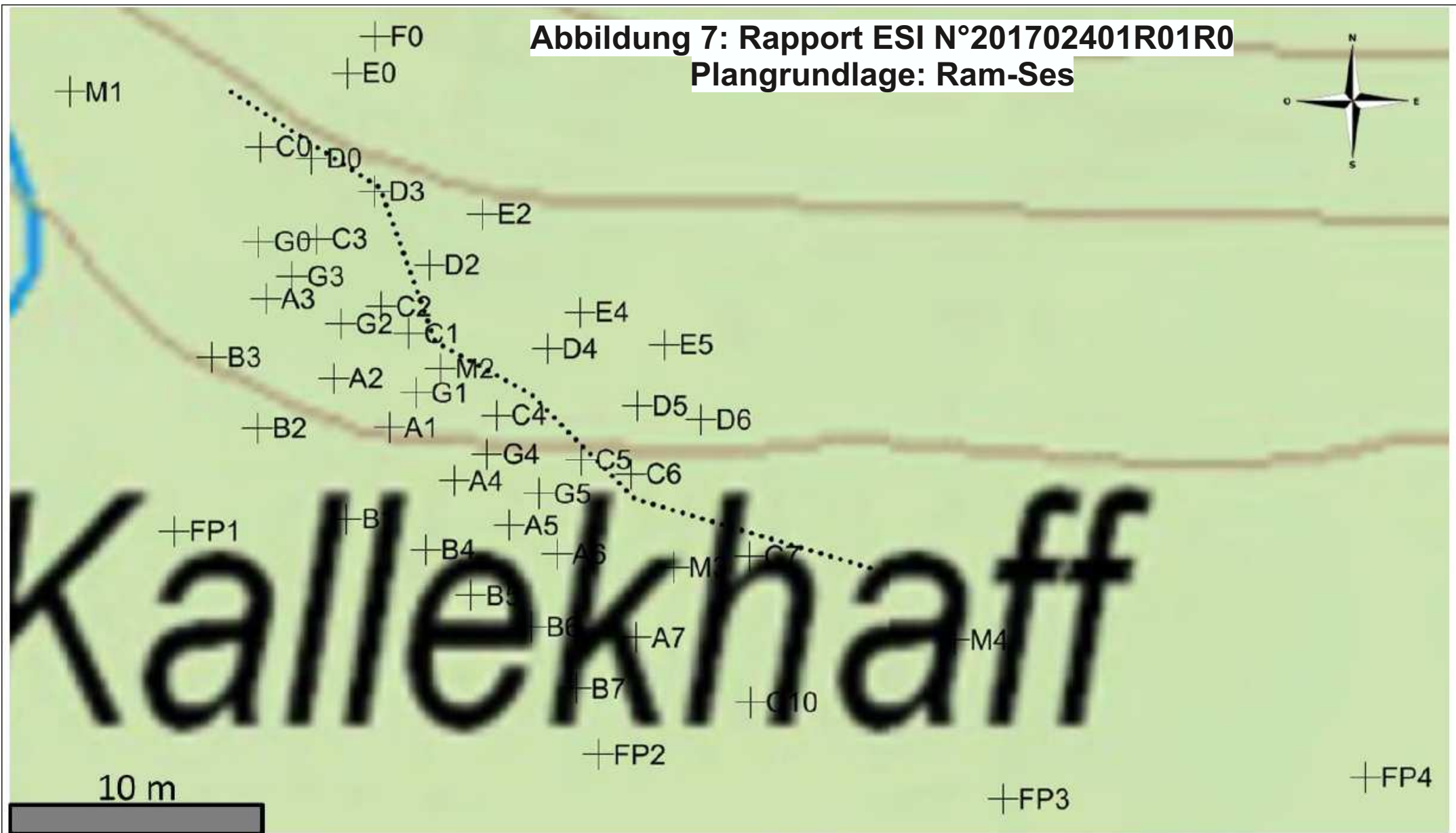


Abbildung 6: Rapport ESI N°201702401R01R0  
Plangrundlage: Luxcontrol SA



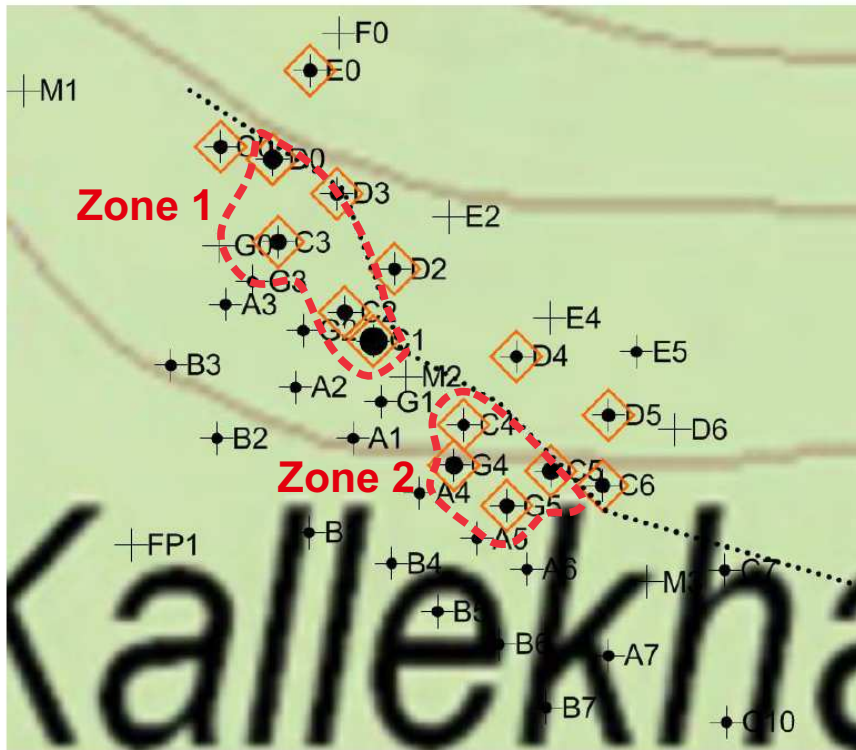
**Abbildung 7: Rapport ESI N°201702401R01R0**  
**Planggrundlage: Ram-Ses**



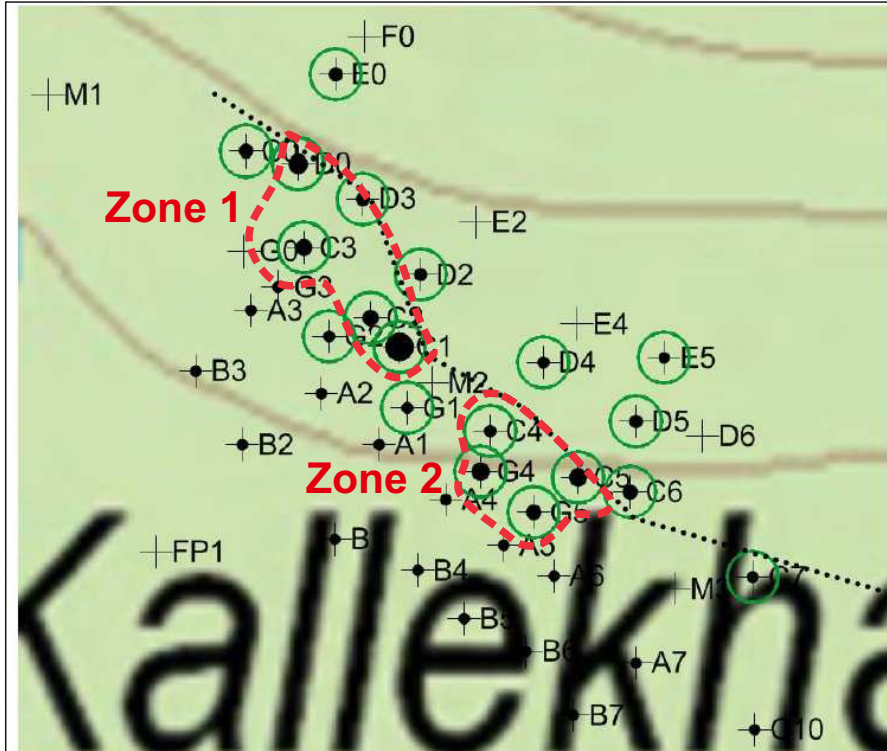
**Figure 2 :** Zoom sur l'extrait de la Figure 1 rapportant les points de sondage d'avril 2015 (A0 à G5) ainsi que les points (M1 à M4) et piézomètres (FP1 à FP4) placés au cours des précédentes campagnes de sol. La ligne pointillée représente la limite du talus de la décharge.

## Abbildung 8: Rapport ESI N°201702401R01R0

### Schematischer Plan mit den Kontaminationsschwerpunkten am Beispiel von Zink aus dem Bericht Ram-Ses N° RISC/14/016/ER-AEV-Bissen von 2016



Concentrations en zinc (cercles pleins noirs dont la taille est directement proportionnelle à la concentration) et identification des échantillons selon l'approche réaliste (losanges orange). La ligne en pointillé noire représente la délimitation de la base du talus de la décharge.



Concentrations en zinc (cercles pleins noirs dont la taille est directement proportionnelle à la concentration) et identification des échantillons selon l'approche conservatoire (cercles verts). La ligne en pointillé noire représente la délimitation de la base du talus de la décharge.

Zone 1



Ergänzt durch ESI: Zonen der durchgeführten Sanierung und Sicherung



Analysenergebnisse Bodenproben im akkreditierten Labor	Tabelle 1
Ministère du Développement durable et des Infrastructures - ÜBERWACHUNG DER SANIERUNGSARBEITEN DER EHEMALIGEN DEPONIE „KALLESHAFF“ IN BISSEN KATASERPARZELLEN N° 771/2501, 765 UND 763	Rapport ESI No 201702401R01R0

Probenahme						Parameter								
Probe N°	Tiefe <i>(in m)</i>	Lithologie	Lage	Datum	Bemerkung	TS <i>(%)</i>	As <i>(mg/kg MS)</i>	Pb <i>(mg/kg MS)</i>	Cd <i>(mg/kg MS)</i>	Cr <i>(mg/kg MS)</i>	Cu <i>(mg/kg MS)</i>	Ni <i>(mg/kg MS)</i>	Hg <i>(mg/kg MS)</i>	Zn <i>(mg/kg MS)</i>
MB1	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	73,5	7,1	19	0,2	31	13	26	< 0,05	879
MB2	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	78,0	7,3	17	< 0,2	31	12	26	< 0,05	1000
MB3	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	72,4	5,5	18	0,2	33	12	27	< 0,05	148
MB4	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	84,5	20	36	0,6	21	39	23	< 0,05	308
MB5	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	90,5	18	26	0,3	21	31	21	< 0,05	244
MB6	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	92,2	19	32	0,3	19	32	21	< 0,05	142
MB7	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	82,9	6,3	15	0,2	27	9	23	< 0,05	1120
MB8	0,10	Schluff, sandig, tonig, braun	Sohle	10.11.2017	/	80,3	4,2	12	< 0,2	24	7	19	< 0,05	488

Mittelwert Kontrollproben	10,9	21,9	0,2	25,9	19,3	23,3	< 0,05	541,1
Maximalwert Kontrollproben	20	36	0,6	33	39	27	< 0,05	1120

Mittelwert Vorstudien Ram-Ses	15,5	22,1	0,5	31,8	190,0	30,7	0,06	4546,9
Maximalwert Vorstudien Ram-Ses	170,0	160,0	5,0	170,0	2500,0	200,0	0,12	56000,0

Sanierungszielwerte	Grenzwerte (mg/kg MS)							
oSW 1	20	100	1	50	50	40	0,5	150
oSW 2	40	200	2	100	100	100	2	300
oSW 3	60	500	10	200	200	200	10	1000



Analysenergebnisse Bodenproben im akkreditierten Labor	Tabelle 2
Ministère du Développement durable et des Infrastructures ÜBERWACHUNG DER SANIERUNGSARBEITEN DER EHEMALIGEN DEPONIE „KALLESHAFF“ IN BISSEN KATASERPARZELLEN N° 771/2501, 765 UND 763	Rapport ESI No 201702401R01R0

Probenahme		
Probe N°	Einheit	DA1

FESTSTOFF	Wassergehalt	%	14,6
	pH-Wert		7,47
	Atmungsaktivität (AT4)	mgO <sub>2</sub> /g	< 0,50
	Brennwert (Ho) roh	kJ/kg	< 500
	Glüverlust	%	6,6
	TOC	%	2,8
	Cyanide gesamt	mg/kg	0,5
	EOX	mg/kg	< 0,1
	Arsen	mg/kg	23
	Blei	mg/kg	40
	Cadmium	mg/kg	0,6
	Chrom	mg/kg	27
	Kupfer	mg/kg	180
	Nickel	mg/kg	28
	Quecksilber	mg/kg	< 0,05
	Thallium	mg/kg	0,2
	Zink	mg/kg	7190
	Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	91
	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	3570
	Summe PAK nach EPA	mg/kg	n.b.
	Summe LCKW	mg/kg	n.b.
	Summe BTEX	mg/kg	n.b.
	Summe PCB (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.
ELUAT	pH-Wert	--	8,12
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	57
	Chlorid	mg/l	< 2,0
	Sulfat	mg/l	9,8
	Phenolindex	mg/l	< 0,01
	Fluorid	mg/l	< 0,50
	Cyanide gesamt	mg/l	< 0,005
	Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	< 0,005
	Antimon	mg/l	< 0,005
	Arsen	mg/l	< 0,005
	Barium	mg/l	< 0,01
	Blei	mg/l	< 0,005
	Cadmium	mg/l	< 0,0005
	Chrom	mg/l	< 0,005
	Kupfer	mg/l	< 0,005
	Molybdän	mg/l	< 0,005
	Nickel	mg/l	< 0,005
	Quecksilber	mg/l	< 0,0002
	Selen	mg/l	< 0,005
	Thallium	mg/l	< 0,0005
	Zink	mg/l	0,21
	DOC	mg/l	1

Légende: n.b.: paramètre non détecté  
< 0,0x : concentration inférieure à la limite de détection



# **ANLAGEN**

## **ANLAGE 1**

*Fotodokumentation*

## **ANLAGE 2**

*Laborprotokolle der AGROLAB LABOR GmbH*

## **ANLAGE 3**

*Entsorgungszertifikate*





## **ANLAGE 1**

*Fotodokumentation*





## Anlage 2



Foto 1: Beginn Sanierung Zone 1 – im Hintergrund die Rampe und die Wannen zum Abtransport der kontaminierten Massen



Foto 2: Beginn Sanierung Zone 1 – im Hintergrund die Rampe und die Wannen zum Abtransport der kontaminierten Massen



Foto 3: Sanierung Zone 1



Foto 4: Sanierung Zone 1 – nicht kontaminierte Gerölle werden für eine Wiederverwertung aussortiert



Foto 5: Sanierung Zone 1



Foto 6: Sanierung Zone 1 – eine Sanierung in den Hang wird aus Stabilitätsgründen nicht durchgeführt





Foto 7: Abfalllager für die Verbrennungaschen und den kontaminierten Boden



Foto 8: Abfallcontainer für Altreifen



Foto 9: Abfalllager für die Verbrennungaschen und den kontaminierten Boden



Foto 10: Sanierung Zone 2



Foto 11: Sanierung Zone 2



Foto 12: Sanierung Zone 2





Foto 13: Kontrollproben auf der Sohle von Sanierungszone 2 – exemplarisch Probe MB1



Foto 14: Kontrollproben auf der Sohle von Sanierungszone 2 – exemplarisch Probe MB2



Foto 15: Kontrollproben auf der Sohle von Sanierungszone 2 – exemplarisch Probe MB3



Foto 16: Kontrollproben auf der Sohle von Sanierungszone 2 – Übersicht



Foto 17: Kontrollproben auf der Sohle von Sanierungszone 2 – exemplarisch Probe MB5



Foto 18: Kontrollproben auf der Sohle von Sanierungszone 1 – exemplarisch Probe MB8





**Foto 19:** Wiederauffüllung und Abdeckung der Zone 1 mit bindigem Boden



**Foto 20:** Wiederauffüllung und Abdeckung der Zone 2 mit bindigem Boden



**Foto 21:** Wiederauffüllung und Abdeckung der Zone 1 mit bindigem Boden



**Foto 22:** Wiederauffüllung und Abdeckung der Zone 2 mit bindigem Boden – eine Trockenmauer aus dem separierten Geröll dient zur Stabilisierung



**Foto 23:** Wiederauffüllung und Abdeckung der Zone 1 mit bindigem Boden – eine Trockenmauer aus dem separierten Geröll dient auch hier zur Stabilisierung



**Foto 24:** Wiederauffüllung und Abdeckung der Zone 1 mit bindigem Boden – eine Trockenmauer aus dem separierten Geröll dient auch hier zur Stabilisierung





Foto 25: Aufbringen einer Schicht aus Mutterboden über dem bindigen Boden in Zone 1



Foto 26: Aufbringen einer Schicht aus Mutterboden über dem bindigen Boden in Zone 1



Foto 27: Abdeckung von Zone 1 und umgebender Arbeitsbereiche mit Totholz zur Gewährleistung einer optimalen natürlichen Wiederbesiedelung



Foto 28: Abdeckung von Zone 1 und umgebender Arbeitsbereiche mit Totholz zur Gewährleistung einer optimalen natürlichen Wiederbesiedelung



Foto 29: Abfahrt der Verbrennungaschen und des kontaminierten Bodens



Foto 30: Nachreinigung der Abfallagerungsfläche



## **ANLAGE 2**

*Laborprotokolle der AGROLAB LABOR GmbH*



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ENVIRO SERVICES INTERNATIONAL  
16 rue Geespelt  
3378 LIVANGE  
LUXEMBURG

Datum 20.11.2017  
Kundennr. 27014941

## PRÜFBERICHT 2689638 - 635404

Auftrag **2689638**  
Analysennr. **635404**  
Projekt **305609 MDDI Bissen**  
Probeneingang **09.11.2017**  
Probenahme **07.11.2017**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **DA 1**  
Rückstellprobe **Ja**  
angewandte Methodik **gem. Vorgaben aktuelle DepV**  
Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**  
Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	°	<b>0,20</b>	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	<b>85,4</b>	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,47</b>	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	<b>schwarz</b>	0	visuell
Geruch		°	<b>erdig</b>	0	organoleptisch
Konsistenz		°	<b>erdig/steinig</b>	0	visuell
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g		<b>&lt;0,50</b>	0,5	DepV, Anhang 4, Pkt. 3.3.1, 29. April 2009
Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4)	mg O2/g		<b>0,02</b>	0	DepV, Anhang 4, Pkt. 3.3.1, 29. April 2009
Inertstoffanteil *	%		<b>&lt;0,10</b>	0,1	keine Angabe
Brennwert (Ho) roh	kJ/kg	°	<b>&lt;500</b>	500	DIN EN 13137(PL) u)
Brennwert (Ho) wasserfrei	kJ/kg		<b>&lt;500</b>	500	DIN EN 13137(PL) u)
Glühverlust	%		<b>6,6</b>	0,05	DIN EN 15169
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>2,8</b>	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg		<b>0,5</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		<b>23</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		<b>40</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,6</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>27</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>180</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>28</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>7190 <sup>va)</sup></b>	20	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	ISO 16703
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>91</b>	50	ISO 16703
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg		<b>3570</b>	10	LAGA EW 98 p







Datum 20.11.2017  
Kundennr. 27014941

## PRÜFBERICHT 2689638 - 635404

Kunden-Probenbezeichnung

DA 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Lipophile Stoffe	%	<0,07 <sup>pm</sup>	0,07	DIN 38409-56 (H 56) / LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		ISO 22155
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Summe BTX	mg/kg	n.b.		ISO 22155
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

## Eluat

Eluaterstellung				EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	21,3	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		8,12	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	57	10	EN 27888
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	EN 15216
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009







Datum 20.11.2017  
Kundennr. 27014941

## PRÜFBERICHT 2689638 - 635404

Kunden-Probenbezeichnung **DA 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	9,8	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	EN ISO 14402, 1999
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	EN ISO 14403: 2002
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium (Ba)	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	0,21	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
DOC	mg/l	1	1	EN 1484

pm) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da zur Extraktion und Analyse nur eine geringe Probenmenge vorlag.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14087-01-00

#### Methoden

DIN EN 13137

Atmungsaktivität (AT4): Gemäß DepV vom 15.04.2013 ist dieses Prüfverfahren nur anwendbar bei Abfällen, die einen pH-Wert im Bereich von pH 6,8 bis pH 8,2 aufweisen. Bei Abfällen mit davon abweichenden pH-Werten ist die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz nach Nummer 3.3.2 zu bestimmen.

Beginn der Prüfungen: 09.11.2017

Ende der Prüfungen: 20.11.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**

**jan.vizoso@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

ENVIRO SERVICES INTERNATIONAL  
16 rue Geespelt  
3378 LIVANGE  
LUXEMBURG

Datum	20.11.2017
Kundennr.	27014941
Auftragsnr.	2691647

## PRÜFBERICHT

### Auftrag 2691647

Projekt	305609 MDDI Bissen		
Auftraggeber	27014941 ENVIRO SERVICES INTERNATIONAL		
Probeneingang	16.11.17	Probennehmer	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen  
**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**  
**jan.vizoso@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**



Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Analysennr. Probenahme		Probenbezeichnung	Probenehmer
641275	10.11.2017	MB1	Auftraggeber
641276	10.11.2017	MB2	Auftraggeber
641277	10.11.2017	MB3	Auftraggeber
641278	10.11.2017	MB4	Auftraggeber
641279	10.11.2017	MB5	Auftraggeber

Einheit	641275 MB1	641276 MB2	641277 MB3	641278 MB4	641279 MB5
<b>Feststoff</b>					
Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	73,5 °	78,0 °	72,4 °	84,5 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	7,1	7,3	5,5	20
Blei (Pb)	mg/kg	19	17	18	36
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	<0,2	0,2	0,6
Chrom (Cr)	mg/kg	31	31	33	21
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	12	12	39
Nickel (Ni)	mg/kg	26	26	27	23
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zink (Zn)	mg/kg	879	1000	148	308

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
[www.agrolab.de](http://www.agrolab.de)

**Auftrag 2691647**

<i>Analysennr. Probenahme</i>		<i>Probenbezeichnung</i>	<i>Probenehmer</i>
641280	10.11.2017	MB6	Auftraggeber
641281	10.11.2017	MB7	Auftraggeber
641282	10.11.2017	MB8	Auftraggeber

	Einheit	641280 MB6	641281 MB7	641282 MB8
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++
Trockensubstanz	%	92,2 °	82,9 °	80,3 °
Königswasseraufschluß		++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	19	6,3	4,2
Blei (Pb)	mg/kg	32	15	12
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	19	27	24
Kupfer (Cu)	mg/kg	32	8,5	6,8
Nickel (Ni)	mg/kg	21	23	19
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Zink (Zn)	mg/kg	142	1120	488

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 16.11.2017*

Ende der Prüfungen: 20.11.2017

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**

jan.vizoso@agrolab.de

**Kundenbetreuung**

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

## Methodenliste

**DIN EN ISO 11885:** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846:** Quecksilber (Hg)

**DIN EN 14346:** Trockensubstanz

**EN 13657:** Königswasseraufschluß

**keine Angabe:** Analyse in der Gesamtfraktion



## **ANLAGE 3**

*Entsorgungszertifikate*

**ANFALLSTELLE (49686)**

Ancienne décharge de pneumatiques

RN22

L - 7795 Bissen-Boevange-sur-Attert

**RECHNUNGSADRESSE (7407230)**

Administration de l'Environnement

1, avenue du Rock'n'Roll

L - 4361 Esch-sur-Alzette

**ANNAHMEERKLÄRUNG**

25.01.18

Hiermit bestätigen wir nachfolgend aufgeführte Abfälle im Zeitraum vom 17.01.18 bis zum 17.01.18 fachgerecht entsorgt zu haben:

AVV	Bezeichnung	Menge	Gewicht	Code
17 05 03	Boden, kontaminiert DK II		32,780 to	D01
Summe:		EH	32,780 to	



HEIN DECHETS S.à.r.l.  
1, quai de la Moselle  
L - 5405 BECH - KLEINMACHER  
Tél.: 2 66 62-1 Fax: 2 66 62-800

ECOTEC  
Z.I. Gadderscheier  
L-4984 Sanem  
Tél : +352 59 23 99  
Fax : +352 59 24 36

Bulletin : 198426  
N° Véhicule : HR9956  
HUSTINGREISER

Client :  
Husting & Reiser SA  
13, rue d'Ell  
L-8509 Redange-Sur-Attert

Chantier :  
Bissen

Produit :  
Pneus éclatés et déchirés

Ced2 : 16 01 03  
REF :

Commentaire :

P1 22.01.2018 08:44  
**BRUT 14720 Kg**

P2 22.01.2018 08:50  
**TARE 13480 Kg**

**POIDS NET**  
**NC 1240 Kg**

Remarque :  
Pneus éclatés et déchirés : 1240 Kg