Décharge Industrielle de Bonfol: Eingrenzung der belasteten Sandlinse im Bereich der Südhälfte mittels Schrägsondierungen

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Im östlichen Bereich des Südteils der Décharge Industrielle de Bonfol (DIB) wurde eine belastete Sandlinse festgestellt. Die belastete Sandlinse wurde bereits bis zum steilen Bereich der Böschung der sanierten Grube ausgehoben [1]. Um eine Gefährdungsabschätzung durchzuführen und gegebenenfalls ergänzende Massnahmen zu planen, ist eine Eingrenzung des verbleibenden Teils der Sandlinse erforderlich.

In einem ersten Schritt wurde die Sandlinse mittels einer Sondierkampagne (mittels Membrane Interface Probe, MIP) entlang des Deponierandes kombiniert mit gezielten Entnahmen von Feststoffproben eingegrenzt [2]. Bei diesen Untersuchungen wurden keine belasteten sandigen Zonen festgestellt. Da die Sondierungen engmaschig durchgeführt wurden (2.5 m Abstand zwischen den Sondierungen), kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die kontaminierte Sandlinse nicht bis zu der durch die Sondierungen charakterisierten Transekte am Rand der sanierten Grube heranreicht, sondern sich auf den westlich (deponieseitig) davon liegenden Bereich beschränkt.

Um die belastete Sandlinse innerhalb des Grubenrandes zu charakterisieren und zu beurteilen, war ein zweiter Untersuchungsschritt erforderlich.

Die Ziele dieses zweiten Untersuchungsschrittes waren (i) die weitere Eingrenzung der belasteten Sandlinse im Bereich der Grubenböschung, (ii) die Bestimmung der Schadstoffkonzentrationen in der Sandlinse und (iii) die Abschätzung des in der Sandlinse verbleibenden Schadstoffpotentials und die Durchführung einer Gefährdungsabschätzung.

Aufgrund des hohen Gefälles der Grubenböschung im Untersuchungsgebiet war eine Erkundung der Sandlinse mittels Vertikalbohrungen nicht möglich. Stattdessen wurden Schrägbohrungen durchgeführt. Die Bohrarbeiten und Analysen wurden im April bzw. Mai 2015 durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im vorliegenden Bericht dokumentiert.

2 Grundlagen

Der Bericht stützt sich neben den relevanten gesetzlichen Bestimmungen und technischen Richtlinien auf die folgenden Grundlagen:

[1] Definitive Sanierung der Sondermülldeponie Bonfol, Beprobung Deponiesaum Süd, BMG Engineering AG, 9.1.2015.

[2] Décharge Industrielle de Bonfol: Eingrenzung der belasteten Sandlinse im Bereich des Deponiesaums Süd mittels MIP-Sondierungen. 28.5.2015.

BMG ENGINEERING AG

Consulting:
Ifangstrasse 11 • CH-8952 Schlieren/Zürich
Tel. 044 732 92 92 • Fax 044 730 66 22
bmg@bmgeng.ch • www.bmgeng.ch

Labors:
Ifangstrasse 11 • CH-8952 Schlieren/Zürich
Tel. 044 732 92 92 • Fax 044 732 92 21
labors@bmgeng.ch

[3] Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol, Rapport complémentaire objectifs d'assainissement, BMG Engineering AG, 14.7.2008.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Schrägsondierungen

Im Bereich der kontaminierten Sandlinse (östlicher Bereich der Deponiehälfte Süd) wurden von der Deponiegrube ausgehend 9 Schrägsondierungen durchgeführt. Die Abweichung relativ zur Vertikalen betrug 35° bis 75°. Die Lage der Sondierungen ist im Sondierplan in Anhang 1 eigezeichnet. Bei mehreren Sondierungen wurde ein Sandhorizont festgestellt. Die Sondierungen wurden gegebenenfalls durch den Sandhorizont bis zum darunterliegenden feinkörnigeren Horizont abgeteuft.

Insgesamt wurde mit den Bohrungen das relevante Untersuchungsgebiet gut abgedeckt. Zwei Bohrungen (D-60° und B75°) reichten fast bis zur Transsekte der MIP-Sondierungen.

3.2 Entnahme von Feststoffproben und Analytik

Die entnommenen Bohrkerne wurden lithologisch aufgenommen und organoleptisch charakterisiert (Sondierprotokolle in Anhang 2). Zur Charakterisierung der Belastungssituation im Untergrund wurde aus der Sandschicht und den darüber und darunterliegenden angrenzenden (Ton-) Schichten je eine Feststoffprobe entnommen. Zusätzlich wurden organoleptisch auffällige Horizonte beprobt. Die Proben wurden in luftdichte Gläser abgepackt und gekühlt gelagert.

Die Proben aus den sandigen Schichten und diejenigen mit organoleptischen Auffälligkeiten wurden gemäss dem Analysenprogramm für den Deponiesaum analysiert. Insgesamt wurden 11 Proben analysiert, pro Sondierung mindestens eine Probe.

3.3 Installation eines Filterrohrs

In der Sondierung B-60° wurde ein temporärer 3“-Pegel mit einer Filterstrecke von der Oberkante der sandigen Zone bis ca. 10 cm darunter (3.9 – 6.5 m u. OKT) installiert.

3.4 Eingrenzung der Sandlinse und Abschätzung des Schadstoffpotentials

Die belastete Sandlinse wurde aufgrund der MIP-Sondierungen [2] und aufgrund der hier dargestellten Ergebnisse der Schrägsondierungen eingegrenzt. Basierend auf der wahrscheinlichen Ausdehnung der Sandlinse und den festgestellten Schadstoffgehalten wurde das in der Sandlinse verbleibende Schadstoffpotential abgeschätzt.

3.5 Auswertung der Analysendaten für das Sickerwasser aus der Sandlinse

Das aus der Sandlinse austretende Sickerwasser wird im Brunnen Puits 1 (vgl. Anhang 1) gesammelt und abgepumpt. Dieses Sickerwasser wird seit November 2014 regelmässig beprobt und analysiert. Anhand dieser Analysendaten und der angefallenen Wassermenge wurde die aus der Sandlinse emittierte Schadstofffracht abgeschätzt und mit dem errechneten Schadstoffpotential verglichen.

4 Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Lithologie

Die lithologischen Eigenschaften des aufgeschlossenen Materials sind in Anhang 3 dargestellt. Zusätzlich zu den Schrägsondierungen wurden die auf Basis der Leitfähigkeitsmessungen eindeutig als Sand identifizierten Horizonte der MIP-Sondierungen M01-M06 [2] dargestellt (LF< ~30 mS/m).

Bei den meisten Schrägsondierungen wurden Sandhorizonte festgestellt. Die Sandschichten werden gegen unten und oben durch feinkörnige (meist tonige) Schichten abgegrenzt.

4.2 Belastungssituation

Tab. 1 zeigt die Analyseresultate für die Leitparameter. Die vollständigen Analysenresultate befinden sich in Anhang 4. Insgesamt wurden nur bei zwei Sondierungen (B-35° und B-60°) Schadstoffgehalte oberhalb der maximal tolerierbaren mittleren Konzentrationen für den Deponiesaum (Szenario schwache Sorption) festgestellt (vgl. auch Anhang 3).

Bei der Sondierung B-35° wurden in der sandigen Schicht sehr hohe VOC-Belastungen festgestellt. Von den Leitparametern weist insbesondere 1,1,2,2-Tetrachlorethan sehr hohe Konzentrationen auf (Überschreitungsfaktor der maximal tolerierbaren Konzentration ca. 75), ausserdem sind die maximal tolerierbaren Konzentrationen auch bezüglich Trichlorethen und 2-Methylanilin überschritten (Überschreitungsfaktor <5). Zusätzlich wurden bei dieser Bohrung aber auch hohe Konzentrationen an Perchlorethen (1 g/kg), Chlorbenzen (1.9 g/kg), 1,2-Dichlorbenzen (1.5 g/kg) und Naphthalin (5 g/kg) festgestellt (vgl. Anhang 4). Aufgrund dieser hohen Belastungen muss davon ausgegangen werden, dass in diesem Bereich reine Schadstoffphasen (NAPL) vorliegen. Insgesamt weist die Sandschicht bei der Sondierung B-35° ähnlich hohe Schadstoffgehalte auf wie im Bereich des Rasterfeldes DC18 festgestellt wurden (in derselben Sandlinse vor den Aushubmassnahmen, vgl. Bericht vom 9.1.2015 [1]).

Bei der Sondierung B-60° wurden die maximal tolerierbaren Konzentrationen lediglich bezüglich 1,1,2,2-Tetrachlorethan überschritten. Die Belastungen befinden sich hier in der Übergangszone von der Sandschicht zu einer darunter liegenden tonigen Schicht. Die darüber liegende Sandschicht ist nicht mehr belastet. Diese Sondierung befindet sich folglich höchstwahrscheinlich in der Randzone der eigentlichen belasteten Sandlinse.

Bei den übrigen Sondierungen wurden zwar wie in Kapitel 4.1 beschrieben auch grösstenteils sandige Horizonte aufgeschlossen, diese wiesen jedoch keine relevanten Belastungen auf.

Tab. 1 Analysenergebnisse für die Leitparameter mit Einordnung gemäss der maximal tolerierbaren Konzentrationen.

	< Sanierungsziel schwache Sorption	**Maximal tolerierbare Konzentrationen für Leitparameter [mg/kg]**																
	> max. tol. Konz. schwache Sorption	Sz. schwache Sorption			681	37	16	24	2	103	165	75	4.3	18				
	> max. tol. Konz. Standard	Szenario Standard			1100	60	30	48	3	170	270	130	7	30				
					NH4+	VOC						Aniline			SM			
Liner	**Probe**	**Tiefe [m]**			**Materialbeschreibung**	Ammonium *	Dichlormethan	Benzol	Trichlorethen	1,1,2,2-Tetrachlorethan	Dioxan	Tetrahydrofuran	Anilin	o-Toluidin (2-methylanilin)	m-Toluidin (3-methylanilin)	Zink		
						[mg/kg]												
A-35°	**A-35° 1-2**	3.20	-	3.30	toniger Sand	8.97	<0.005	<0.005	<0.005	0.027	<0.005	<0.005	<0.5	<0.1	<0.1	49		
A-50°	**A-50° 2-2**	3.10	-	3.50	Sand	15.34	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.5	<0.1	<0.1	69		
B-35°	**B-35° 3-2**	2.70	-	3.70	Sand	6.14	<0.005	2.9	90	150	<0.005	0.844	16.3	11.8	<0.1	57		
B-60°	**B-60° 5-2**	5.00	-	6.00	Sand	4.48	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.33	0.04	2.6	<0.1	<0.1	1400		
B-60°	**B-60° 5-3**	6.40	-	7.00	sandig/schluffiger Ton	5.90	<0.005	0.023	2.5	10	0.43	0.08	3.6	2.4	<0.1	64		
B-75°	**B-75° 6-3**	10.0	-	11.9	Sand	3.07	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.13	0.03	0.8	<0.1	<0.1	40		
C-35°	**C-35° 4-2**	2.30	-	2.60	Sand	6.37	<0.005	<0.005	0.02	0.05	<0.005	0.08	2.3	0.1	<0.1	52		
C-60°	**C-60° 7-1**	4.20	-	4.50	Sand	1.53	<0.005	0.063	<0.005	0.7	0.2	0.03	8.4	<0.1	<0.1	140		
D-60°	**D-60° 8-3**	7.60	-	8.00	Sand	<0.12	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.37	0.26	<0.5	<0.1	<0.1	10		
D-60°	**D-60° 8-4**	8.00	-	8.90	Sand	<0.12	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.3	0.13	<0.5	<0.1	<0.1	22		
E-60°	**E-60° 9-2**	5.70	-	6.50	toniger Sand	0.59	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.2	0.05	<0.5	<0.1	<0.1	15		

4.3 Eingrenzung der belasteten Sandlinse

Die räumliche Lage der sandigen Zone wurde mittels eines 3D-Interpolationsverfahrens (Anhang 5) modelliert. Diese Auswertungen ergaben, dass sich die sandigen Schichten grösstenteils auf einem ähnlichen Niveau befinden und daher alle zusammenhängen könnten.

Aufgrund der Analysenresultate kann aber davon ausgegangen werden, dass der belastete Teil der Sandlinse räumlich sehr begrenzt ist. Die Schadstoffkonzentrationen der weiteren sandigen Proben waren jedoch sehr gering.

Durch die östlich verlaufende MIP-Transekte, die nördlich bzw. südlich von B-35° liegenden Schrägsondierungen und die bis fast an die MIP-Transekte reichende Sondierung B-75° konnte der belastete Teil der Sandlinse eingegrenzt werden. In Anhang 6 sind die basierend auf den vorliegendenen Daten möglichen Verläufe der belasteten Sandlinse dargestellt. Dabei werden 3 Szenarien berücksichtigt:

- A: Best Case: Die Belastung liegt nur sehr lokal im Bereich des sandigen Horizontes der Sondierung B-35°.
- B: Most Probable Case: Ausdehnung der Belastung bis zu dem in B-60° gefunden Bereich mit erhöhter Schadstoffbelastung.
- C: Pessimistic Case: Durch tonige Bereiche isolierte Sandlinse, welche mit den Bohrungen nur teilweise getroffen wurde (zwischen Bohrungen B und C liegend).

Aufgrund dieser Szenarien wird im folgenden Absatz das Schadstoffpotential in der belasteten Sandlinse abgeschätzt.

4.4 Berechnung der Schadstoffpotentiale

Die für die 3 Szenarien A-C abgeschätzten Schadstoffpotentiale der relevanten Leitstoffe 1,1,2,2-Tetrachlorethan, 2-Methylanilin und Anilin sind in Tab. 2 zusammengestellt. Zusätzlich sind in Tab. 2 auch die Schadstoffpotentiale der für die Sandlinse charakteristischen Stoffe Tetrachlorethen und Chlorbenzol enthalten. Letztere beiden Stoffe sind trotz der mengenmässig relativ hohen Gehalte in der Sandlinse im Vergleich zu 1,1,2,2-Tetrachlorethan aufgrund der geringeren Toxizität bezüglich des Erreichens der Sanierungsziele nicht relevant (deutlich höhere K-Werte gemäss AltlV). Die Details zu den Berechnungen sind in Anhang 7 ersichtlich. Aufgrund der Tatsache, dass die Schadstoffe teilweise in Phase vorliegen, sind die für die Berechnungen verwendeten mittleren Schadstoffkonzentrationen in der Sandlinse mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Die abgeschätzten Schadstoffpotentiale der drei Leitstoffe sind mit den aufgrund der Deponiesaumbeprobungen errechneten verbleibenden Schadstoffpotentialen im tonigen Deponiesaum Süd verglichen (erste grobe Risikoabschätzung). In Tab. 2 sind auch die mit den Modellierungen im Rahmen des Sanierungsprojektes [3] berechneten Schadstoffpotentiale für 1,1,2,2-Tetrachlorethan und Anilin enthalten.

Das 1,1,2,2-Tetrachlorethan-Schadstoffpotential in der Sandlinse macht einen wesentlichen Anteil des verbleibenden Gesamtschadstoffpotentials auf der Deponiehälfte Süd aus. Selbst im ungünstigen Fall (Szenario C) liegt das 1,1,2,2-Tetra-

chlorethan-Schadstoffpotential aber im für die Deponiehälfte Süd im tonigen Deponiesaum tolerierbaren Bereich (vgl. Tab. 2). Die abgeschätzten Schadstoffpotentiale für die Amine liegen deutlich unter den im tonigen Deponiesaum verbleibenden bzw. tolerierbaren Schadstoffpotentialen.

Tab. 2 Schadstoffpotential in der belasteten Sandlinse, im tonigen Deponiesaum Süd und Anforderungen gemäss Sanierungsprojekt an den tonigen Deponiesaum

Substanz	Schadstoffpotential [kg]				
	Szenario A	Szenario B	Szenario C	Toniger Saum Süd (Analysen)[a]	Toniger Saum Nord und Süd (Modell)[b]
1,1,2,2 Tetrachlorethan	0.19	0.76	1.52	2 bis 3	10.5
2-Methylanilin	0.0152	0.057	0.114	6	23.8
Anilin	0.0228	0.076	0.152	50	n.d.
Tetrachlorethen	1.14	4.75	9.5	n.d.	n.d.
Chlorbenzen	2.66	9.5	19	n.d.	n.d.

[a]Aus den Analysendaten der Deponiesaumbeprobungen berechnetes verbleibendes Schadstoffpotential im tonigen Deponiesaum Süd (Bericht vom 9.1.15 [1]), n.d.: nicht bestimmt.

[b]Maxmimal tolerierbares verbleibendes Schadstoffpotential im gesamten tonigen Deponiesaum nach der Sanierung gemäss dem Modell im Sanierungsprojekt [3].

4.5 Schadstofffrachten

In Tab. 3 sind die Schadstoffkonzentrationen in dem aus der Sandlinse austretenden Sickerwasser zusammengestellt. Bisher es gibt keinen Hinweis auf eine Abnahme der Konzentrationen im Sickerwasser.

Tab. 3 Schadstoffrachten, welche mit dem Sickerwasser aus der Sandlinse ausgewaschen werden.

	Datum	**Einheit**	**1,1,2,2-Tetrachlorethan**	**Anilin**	**o-Toluidin**	**Tetrachlorethen**	**Chlorbenzol**
Msg. 1	18.11.2014	µg/l	670			400	3‘200
Msg. 2	06.01.2015	µg/l	560	500	530	1‘500	3‘100
Msg. 3	26.02.2015	µg/l	190	490	690	83	260
Msg. 4	22.04.2015	µg/l	617	690	870	1‘200	2‘200
Msg. 5	06.05.2015	µg/l	280	619	650	340	2‘100
Mittelwert		*µg/l*	*463*	*575*	*685*	*705*	*2‘172*
Q	Mittelwert	m^3/d	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Fracht		kg/y	0.25	0.31	0.38	0.39	1.19

Aus den über den Zeitraum Nov. 2014 bis Mai 2015 gemittelten Konzentrationen und der Annahme eines mittleren Sickerwasserflusses von 1.5 m^3/d wurden die aus der Sandlinse ausgewaschenen Schadstofffrachten (in kg/y) ermittelt. Die jährlichen Schadstofffrachten in Tab. 3 für die 3 VOCs liegen ca. Faktor 3 bis Faktor 10 unter den errechneten Schadstoffpotentialen in Tab. 2. Die Angaben der Schadstoff-

potentiale für die VOCs sind folglich plausibel. Für die Amine liegen die jährlichen Schadstofffrachten mehrfach über dem errechneten verbleibenden Schadstoff-potential. Daher ist zu vermuten, dass an anderen Stellen der Sandlinse noch höhere Amin-Konzentrationen vorhanden sind als die in B-35° gemessenen. Möglicherweise wurden die Amine im Vergleich zu den VOC bereits stärker ausgewaschen (VOC befinden sich in NAPL) und sind deshalb bei B-35° nicht mehr vorhanden.

5 Weiteres Vorgehen

Der vorliegende Bericht wird dem Amt für Umwelt des Kantons Jura zur Kenntnisnahme eingereicht.

Obwohl die detailliere Risikoanalyse noch nicht abgeschlossen ist, erscheint aus heutiger Sicht eine weitere Behandlung der belasteten Sandlinse im Bereich des Deponiesaums Süd gemäss den Vorgaben Sanierungsprojekt bzw. im Hinblick auf die maximal tolerierbaren verbleibenden Schadstoffmenge nicht zwingend erforderlich zu sein.

Im ergänzenden Bericht zu den Sanierungszielen vom 14.7.2008 wurde festgehalten, dass die Möglichkeiten zur Reduktion des Schadstoffpotentials in den Sandlinsen (z.B. durch Stimulation des Bioabbaus) im Rahmen der Ausführung evaluiert werden [3]. Die belastete Sandlinse im Bereich des Deponiesaums Süd ist die erste, welche bei der Sanierung der DIB zu Tage gefördert wurde. Wir schlagen daher vor, diese Sandlinse als Versuchsobjekt für die Evaluation möglicher Massnahmen zur Reduktion des Schadstoffpotentials in solchen belasteten Sandlinsen zu verwenden.

Als nächsten Schritt schlagen wir vor, eine vertiefte Evaluation der in Frage kommenden ergänzenden Massnahmen durchzuführen.

Der Projektleiter

Dr. M. Aeschbacher

BMG Engineering AG

Dr. M. Ochs

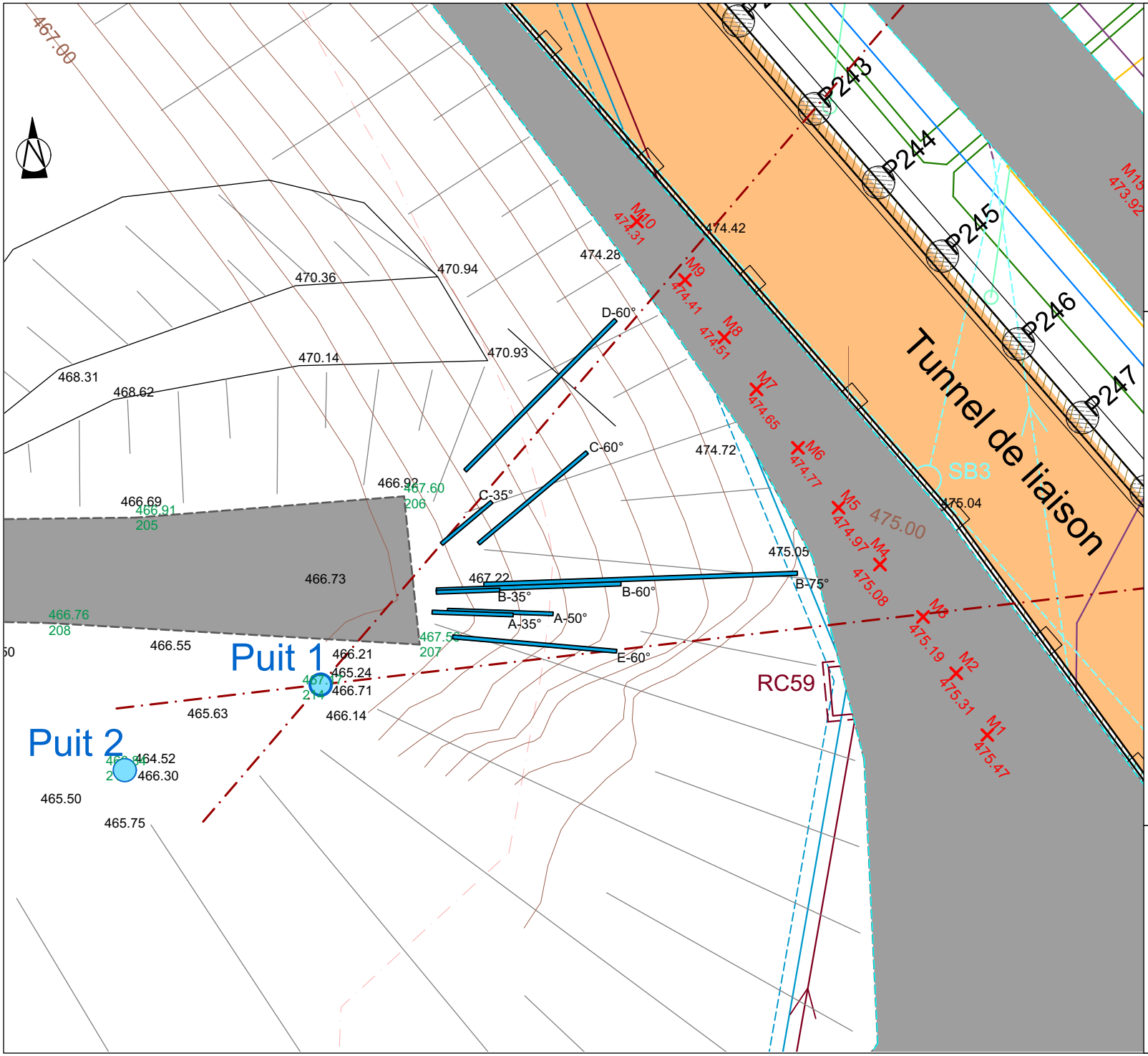
Schlieren, 6. Januar 2016

Projekt: Beprobung Deponiesaum, 61'200.44

Die BMG Engineering AG hat diese Untersuchung unter Einsatz ihres besten professionellen Könnens und in Übereinstimmung mit allgemein anerkannten Grundsätzen ausgeführt. Die Erkenntnisse und Schlussfolgerungen im Untersuchungsbericht stützen sich auf die der BMG Engineering AG zum Zeitpunkt der Berichtverfassung vorliegenden Informationen. Diese Erkenntnisse und Schlussfolgerungen können nicht unüberprüft auf zukünftige Verhältnisse übertragen werden.

Anhang 1

Sondierplan



Anhang 1.1

Sondierplan

1:200 (A4)

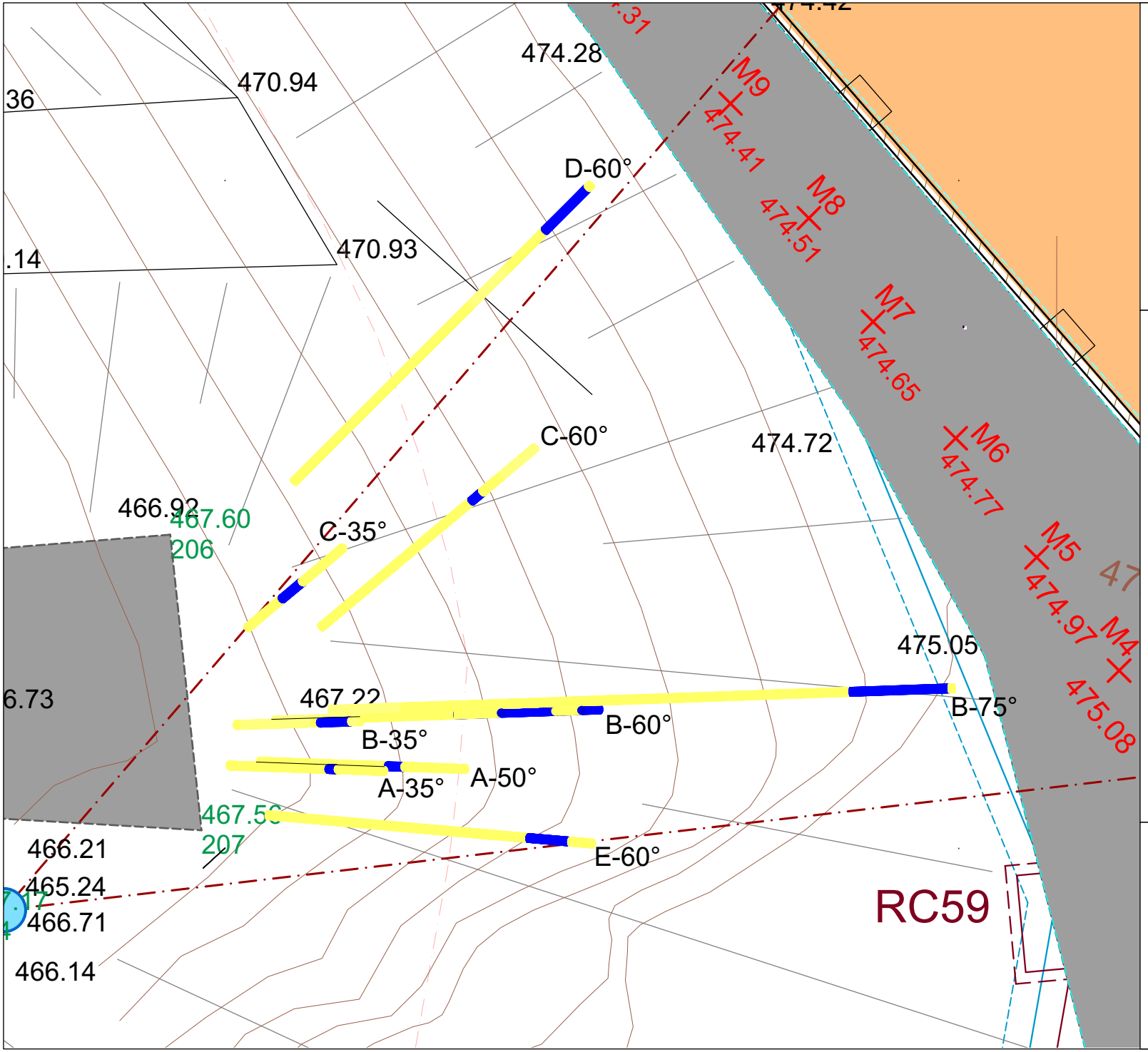
bci Betriebs-AG

Untersuchung südlicher Deponiesaum, Eingrenzung der belasteten Sandlinse mittels Schrägsondierungen

2944 Bonfol

- MIP-Sondierung
- Schrägsondierung
  mit Angabe des Sondierwinkels
  (Abweichung zur Vertikalen)
- Piste
- Brunnen

Original:	Plankopie 1:200 CSD Ingenieurs 11.05.2015
Bearbeitung:	BMG Engineering AG Ifangstrasse 11 8952 Schlieren Tel. 044 732 92 92
Stand:	29.06.2015



Anhang 1.2

Probenahmehorizonte

1:100 (A4)

bci Betriebs-AG

Untersuchung südlicher Deponiesaum, Eingrenzung der belasteten Sandlinse mittels Schrägsondierungen

2944 Bonfol

+ MIP-Sondierung

Probenahmehorizont der analysierten Proben

Original: Plankopie 1:200
CSD Ingenieurs
11.05.2015

Bearbeitung: BMG Engineering AG
Ifangstrasse 11
8952 Schlieren
Tel. 044 732 92 92

Stand: 09.06.2015

Anhang 2

Probenahmeprotokolle

Sondierungen zur Eingrenzung der Sandlinse im Deponiesaum Süd - Schrägsondierungen

Bohrunternehmen: Stump Foratec AG

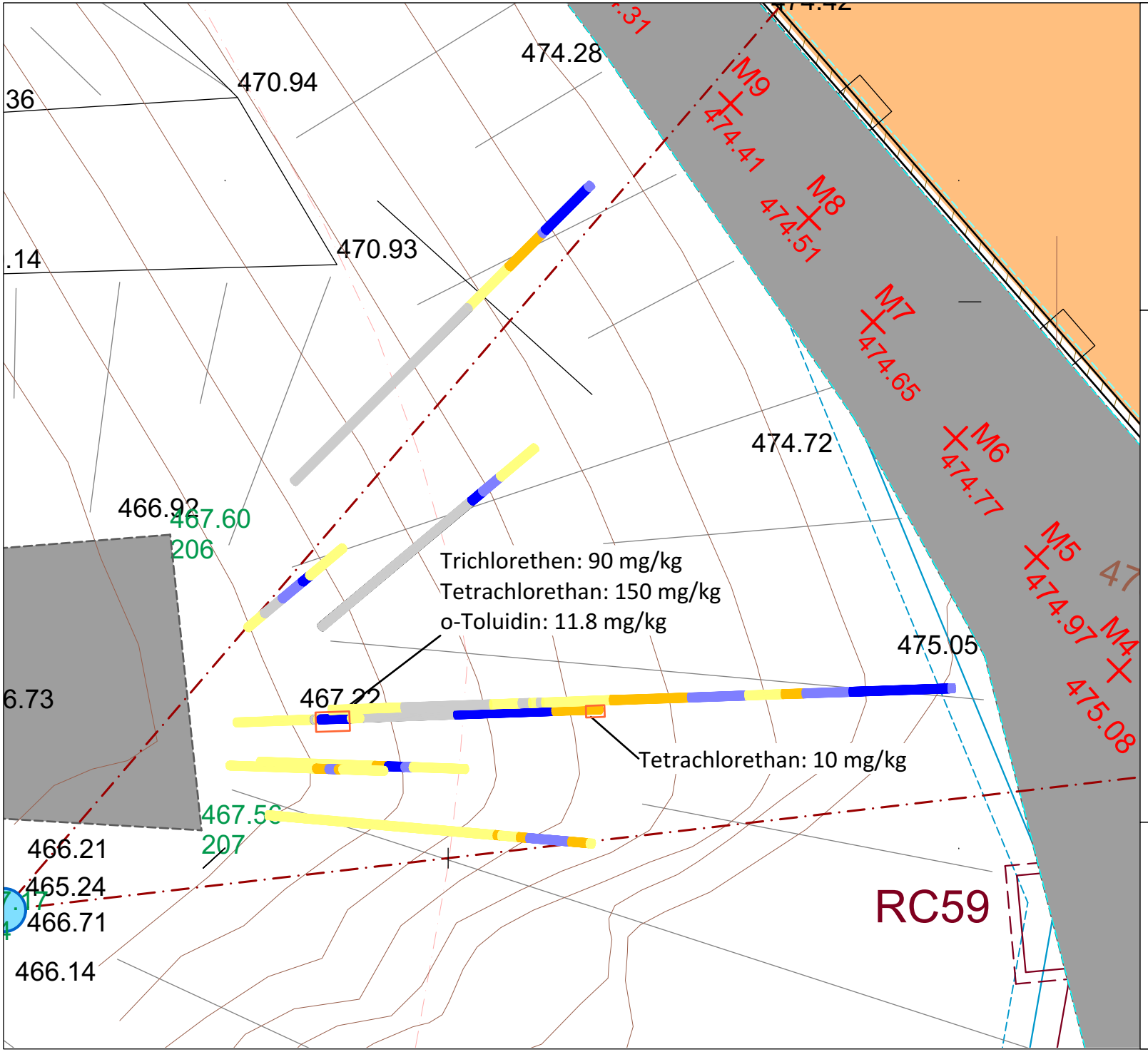
Materialbeschreibung Sondierkerne Sonic Drill

Sondierung	Tiefe [m]	Materialbeschreibung	Farbe	Geruch	Probenahme/Analyse
A-35°	0.00 - 2.00	Ton	hellbraun	-	
	2.00 - 2.80	Ton	hellbraun - hellgrau	-	
	2.80 - 3.10	Ton mit Grobkies und Sandanteilen	hellbraun	-	
	3.10 - 3.20	sandiger Ton - toniger Sand	hellbraun	-	1-1 (Rückstellprobe)
	3.20 - 3.30	toniger Sand	hellbraun	+	1-2 Analyse
	3.30 - 3.50	schluffig/toniger Sand mit Geröll	braun - grau	+	1-3 (Rückstellprobe)
	3.50 - 3.55	Stein	grauschwarz	-	
	3.55 - 3.65	aussen Ton, innen schwarzer Sand	hellbraun - grauschwarz	+	1-4 (Rückstellprobe)
	3.65 - 5.00	Ton	hellbraun	-	
A-50°	0.00 - 1.00	Ton	hellbraun	-	
	1.00 - 1.30	Ton	hellbraun/grau	-	
	1.30 - 2.30	Ton	hellbraun	-	
	2.30 - 2.80	Ton mit Grobkies/Schotter	helbraun/hellgrau	-	
	2.80 - 3.10	schluffiger Ton	hellbraun mit grauen Zwischensch	-	2-1 (Rückstellprobe)
	3.10 - 3.50	Sand	schwarz	+	2-2 Analyse
	3.50 - 3.70	tonig/schluffiger Sand - sandig/schluffiger Ton	schwarz	+	2-3 (Rückstellprobe)
	3.70 - 4.30	schluffiger Ton	schwarz-grau-meliert	+	
	4.30 - 4.60	schluffiger Ton	hellgrau	-	
	4.60 - 5.00	leicht schluffiger Ton	beige	-	
B-35°	0.00 - 2.50	Ton	hellbraun	-	
	2.50 - 2.60	Geröll mit Sand	weiss-beige	-	
	2.60 - 2.70	Ton mit Geröll und Sand	hellbraun / weiss	+	3-1 (Rückstellprobe)
	2.70 - 3.70	Sand	schwarz	+++ (Hand-PID gibt Alarm)	3-2 Analyse
	3.70 - 4.00	Ton	rötlich braun	+	3-3 (Rückstellprobe)
B-60°	0.00 - 1.60	Ton	hellbraun	-	
	1.60 - 1.90	Ton	hellbraun, grau	-	
	1.90 - 2.20	Geröll/Stein/Ton	braun grau	-	
	2.20 - 3.00	Geröll/Grobkies, Schluff (Schüttung?)	grau	-	
	3.00 - 3.90	Geröll	grau	-	
	3.90 - 5.00	Sand	schwarz-grau	+/-	5-1 (Rückstellprobe)
	5.00 - 6.00	Sand	schwarz	+	5-2 Analyse
	6.00 - 6.40	sandiger Ton (Übergangszone)	schwarz mit hellen Einschlüssen	+	
	6.40 - 7.00	sandig/schluffiger Ton	hellbraun mit schwarzen Streifen	+/-	5-3 Analyse

Sondierung	Tiefe [m]			Materialbeschreibung	Farbe	Geruch	Probenahme/Analyse
B-75°	0.00	-	1.40	Ton	hellbraun	-	
	1.40	-	3.10	Schotter mit Schluff (Schüttung)	hellgrau	-	
	3.10	-	3.30	Ton	hellbraun	-	
	3.30	-	3.65	schluffig leicht sandiger Ton	grau-blau	-	
	3.65	-	3.85	sandig-schluffiger Schotter/Grobkies	beige-grau	-	
	3.85	-	4.00	Ton	grau-blau	-	
	4.00	-	4.10	schluffig-toniger Schotter/Grobkies	beige	-	
	4.10	-	5.40	Ton	grau, braun, blau	-	
	5.40	-	6.90	sandiger Ton	braun	-	
	6.90	-	8.00	toniger Sand	braun	-	
	8.00	-	8.70	Ton	grau, braun, blau, schwarz	+	
	8.70	-	9.10	sandiger Ton	grau-braun	+	6-1 (Rückstellprobe)
	9.10	-	10.00	schluffiger-toniger Sand	hellbraun	+	6-2 (Rückstellprobe)
	10.00	-	11.90	Sand	hellgrau-dunkelgrau, tw. schwarz	+	6-3 Analyse
	11.90	-	12.00	toniger Sand	hellbraun	-	6-4 (Rückstellprobe)
C-35°	0.00	-	0.70	Ton	hellbraun	-	
	0.70	-	1.45	Geröll, Ton, leicht schluffig/sandig	hellbraun / weiss	-	
	1.45	-	2.20	schluffiger Sand mit schwarzen Bereichen	braun / schwarz	+	4-1 (Rückstellprobe)
	2.20	-	2.30	Ton (Bohrartefakt?)	hellbraun	?	
	2.30	-	2.60	Sand	schwarz	+	4-2 Analyse
	2.60	-	4.00	Ton	rot/grau/beige meliert	-	4-3 (Rückstellprobe)
C-60°	0.00	-	4.20	Schotter (Schüttung)	hellgrau-beige	-	
	4.20	-	4.50	Sand	schwarz	+	7-1 Analyse
	4.50	-	5.00	Sand Übergang zu Ton	braun/schwarz	+	7-2 (Rückstellprobe)
	5.00	-	6.00	Ton	hellbraun	-	7-3 (Rückstellprobe)
D-60°	0.00	-	5.30	Schotter (Schüttung), tw. schluffig	hellgraun-beige	-	
	5.30	-	6.50	Ton	hellbraun	-	
	6.50	-	7.50	sandiger Ton / toniger Sand	grau-braun-schwarz meliert	-	8-1 (Rückstellprobe)
	7.50	-	7.60	toniger Sand	braun-beige	-	8-2 (Rückstellprobe)
	7.60	-	8.00	Sand	beige	?	8-3 Analyse
	8.00	-	8.90	Sand	hellgrau	?	8-4 Analyse
	8.90	-	9.00	toniger Sand	grau/beige	-	8-5 (Rückstellprobe)
E-60°	0.00	-	4.00	Ton	hellbraun-graubraun meliert	-	
	4.00	-	4.90	schluffiger Ton	grau-blau	-	9-4 (Rückstellprobe)
	4.90	-	5.00	sandiger/schluffiger Ton	grau-blau	-	
	5.00	-	5.40	Ton	grau-blau-braun-beige	-	
	5.40	-	5.60	sandig/schluffiger Ton	blau	-	9-1 (Rückstellprobe)
	5.60	-	5.70	schluffig/toniger Sand	braun	-	
	5.70	-	6.50	toniger Sand	grau-blau	+	9-2 Analyse
	6.50	-	6.90	schluffiger Ton	hellgrau	+	9-3 (Rückstellprobe)
	6.90	-	7.00	leicht schluffiger Ton	hellbraun	-	

Anhang 3

Lithologie



Anhang 3

Lithologie

1:100 (A4)

bci Betriebs-AG

Untersuchung südlicher Deponiesaum, Eingrenzung der belasteten Sandlinse mittels Schrägsondierungen

2944 Bonfol

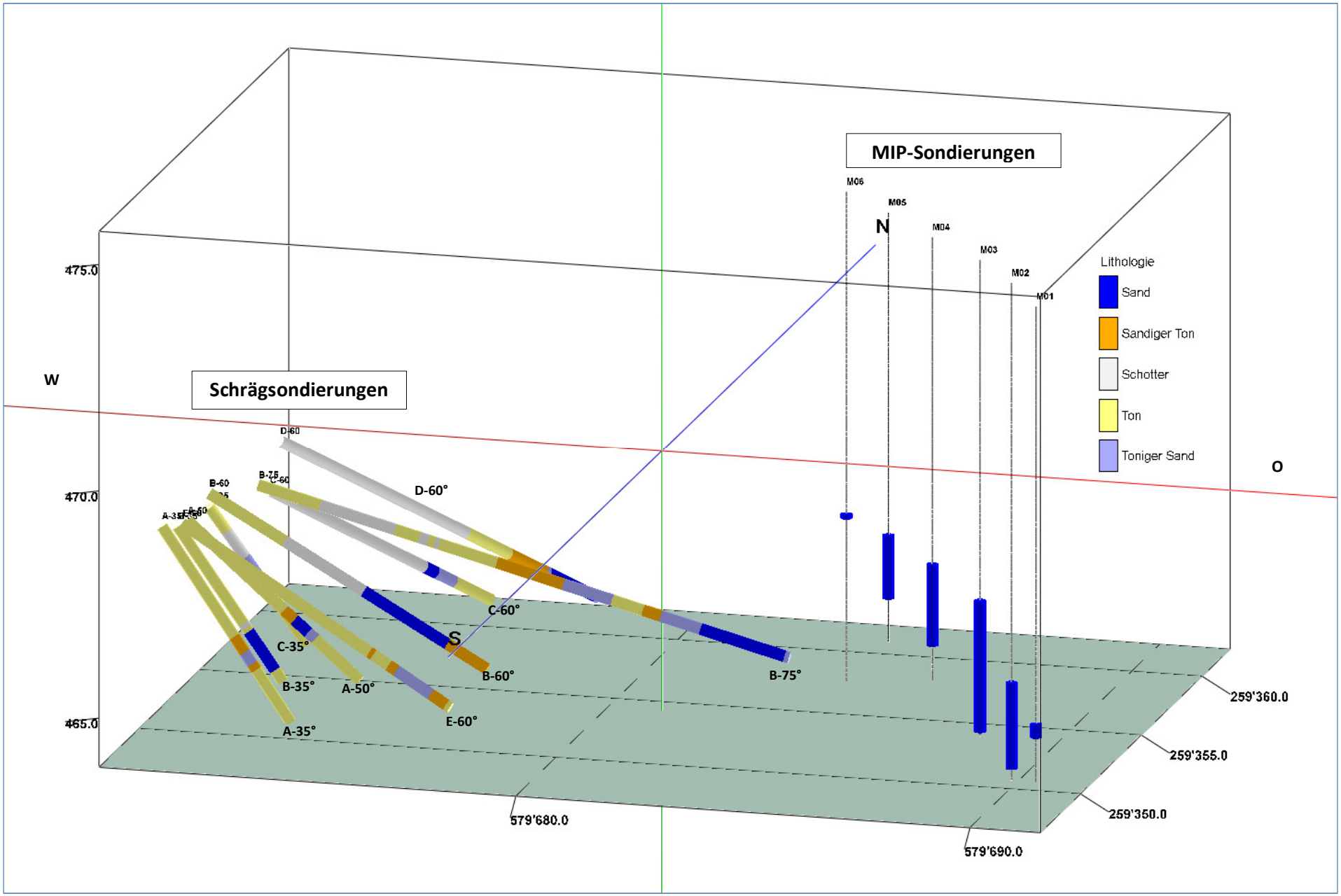
+ MIP-Sondierung

- Sand
- sandiger Ton
- Schotter
- Ton
- toniger Sand

Original: Plankopie 1:200
CSD Ingenieurs
11.05.2015

Bearbeitung: BMG Engineering AG
Ifangstrasse 11
8952 Schlieren
Tel. 044 732 92 92

Stand: 09.06.2015


MIP-Sondierungen
M06
M05
M04
M03
M02
M01
N
Lithologie
Sand
Sandiger Ton
Schotter
Ton
Toniger Sand
Schrägsondierungen
W
O
S
475.0
470.0
465.0
D-60°
C-60°
B-60°
B-75°
C-35°
B-35°
A-50°
E-60°
A-35°
579'680.0
579'690.0
259'360.0
259'355.0
259'350.0

Anhang 4

Analysenresultate

Analysenergebnisse Schrägsondierungen

Leitparameter

Farbe	Legende
grün	< Sanierungsziel geringe Sorption
blau	> max. tol. Konz. schwache S
rot	> max. tol. Konz. Standard

Maximal tolerierbare Konzentrationen für Leitparameter [mg/kg]

Liner	Probe	Tiefe [m]	Materialbeschreibung	NH4+: Ammonium [mg/L] Eluat, W/F = 10:1	NH4+: Ammonium *	VOC: Dichlordifluormethan	Chloromethan	Vinylchlorid	Brommethan	Chlorethan	Trichlorfluormethan	1,1-Dichlorethen	Dichlormethan	trans-1,2-Dichlorethen	1,1-Dichlorethan	2,2-Dichloropropan	cis-1,2-Dichlorethen	Chloroform	Bromchlormethan	1,1,1-Trichlorethan	1,1-Dichloropropen	Tetrachlormethan	1,2-Dichlorethan	Benzol	Trichlorethen	1,2-Dichlorpropan	Bromdichlormethan	Dibrommethan	cis-1,3-Dichloropropen	Toluol	trans-1,3-Dichloropropen	1,1,2-Trichlorethan	1,3-Dichloropropan	Tetrachlorethen	Dibromchlormethan	1,2-Dibromethan	Chlorbenzol	1,1,1,2-Tetrachlorethan	Ethylbenzol	m/p-Xylol	o-Xylol	Styrol	Bromoform	Isopropylbenzol	1,1,2,2-Tetrachlorethan
			Szenario geringe Sorption		681								37											16	24																				2
			Szenario Standard		1100								60											30	48																				3
				[mg/L]	[mg/kg]																																	.							
A-35°	**A-35° 1-2**	3.20 - 3.30	toniger Sand	0.76	8.97	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.027
A-50°	**A-50° 2-2**	3.10 - 3.50	Sand	1.3	15.34	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	<0.005	<0.005	0.008	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
B-35°	**B-35° 3-2**	2.70 - 3.70	Sand	0.52	6.14	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.009	<0.005	0.096	<0.005	<0.005	0.41	0.22	<0.005	<0.005	0.03	<0.005	<0.005	2.9	90	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	130	<0.005	<0.005	<0.005	1000	<0.005	0.19	1900	<0.005	3.3	30	3.7	<0.005	<0.005	0.45	150
B-60°	**B-60° 5-2**	5.00 - 6.00	Sand	0.38	4.48	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.22	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
B-60°	**B-60° 5-3**	6.40 - 7.00	sandig/schluffiger Ton	0.5	5.90	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.023	2.5	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	1.4	<0.005	<0.005	<0.005	20	<0.005	<0.005	60	<0.005	0.101	0.53	0.091	<0.005	<0.005	0.006	10
B-75°	**B-75° 6-3**	10.00 - 11.90	Sand	0.26	3.07	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.217	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.13	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
C-35°	**C-35° 4-2**	2.30 - 2.60	Sand	0.54	6.37	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	0.33	<0.005	<0.005	1.3	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
C-60°	**C-60° 7-1**	4.20 - 4.50	Sand	0.13	1.53	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.063	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.13	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.7
D-60°	**D-60° 8-3**	7.60 - 8.00	Sand	<0,01	<0.12	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.07	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
D-60°	**D-60° 8-4**	8.00 - 8.90	Sand	<0,01	<0.12	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.059	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
E-60°	**E-60° 9-2**	5.70 - 6.50	toniger Sand	0.05	0.59	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.153	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.055	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Analysenergebnisse Schrägsondierungen

Leitparameter

- (grün) < Sanierungsziel geringe Sorption
- (blau) > max. tol. Konz. schwache Sorption
- (rot) > max. tol. Konz. Standard

Maximal tolerierbare Konzentrationen für Leitparameter [mg/kg]

	Dioxan	Tetrahydrofuran	Anilin	o-Toluidin (2-methylanilin)	m-Toluidin (3-methylanilin)
Szenario geringe Sorption	103	165	75	4.3	18
Szenario Standard	170	270	130	7	30

VOC [mg/kg]

Liner	Probe	Tiefe [m]	Materialbeschreibung	1,2,3-Trichlorpropan	Brombenzol	Propylbenzol	1-Chlor-4-methylbenzol	1,3,5-Trimethylbenzol	1-Chlor-2-methylbenzol	tert-Butylbenzol	1,2,4-Trimethylbenzol	sec-Butylbenzol	p-Isopropyltoluol	1,3-Dichlorbenzol	1,4-Dichlorbenzol	Butylbenzol
A-35°	**A-35° 1-2**	3.20 - 3.30	toniger Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
A-50°	**A-50° 2-2**	3.10 - 3.50	Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
B-35°	**B-35° 3-2**	2.70 - 3.70	Sand	<0.005	0.71	0.89	4.8	2.1	3.7	<0.005	5	0.25	0.4	8.6	100	<0.005
B-60°	**B-60° 5-2**	5.00 - 6.00	Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.015	<0.005
B-60°	**B-60° 5-3**	6.40 - 7.00	sandig/schluffiger Ton	<0.005	<0.005	0.025	0.076	0.1	0.1	<0.005	0.38	0.008	0.018	0.45	2.5	0.037
B-75°	**B-75° 6-3**	10.00 - 11.90	Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.012	<0.005
C-35°	**C-35° 4-2**	2.30 - 2.60	Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	0.07	<0.005
C-60°	**C-60° 7-1**	4.20 - 4.50	Sand	<0.005	<0.005	<0.005	0.011	<0.005	0.008	<0.005	0.009	<0.005	0.006	0.015	0.063	0.044
D-60°	**D-60° 8-3**	7.60 - 8.00	Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
D-60°	**D-60° 8-4**	8.00 - 8.90	Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
E-60°	**E-60° 9-2**	5.70 - 6.50	toniger Sand	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

VOC (Fortsetzung) [mg/kg]

Probe	1,2-Dichlorbenzol	1,2-Dibrom-3-chlorpropan	1,2,4-Trichlorbenzol	Naphtalin	1,2,3-Trichlorbenzol	1,3,5-Trichlorbenzol	Ethyl-tert.butylether	Methyl-tert-butylether	Dioxan	Tetrahydrofuran	Summe 7 LCKW gem AltlV	Summe BTEX	Summe LCKW
A-35° 1-2	0.018	<0.005	<0.005	0.018	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0.005	<0.005	0	0	0.055
A-50° 2-2	0.012	<0.005	<0.005	0.07	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0.005	<0.005	0	0.008	0.026
B-35° 3-2	1500	<0.005	140	5000	75	<0.005	<0.005	<0,005	<0.005	0.844	1091	169.9	4973
B-60° 5-2	0.62	<0.005	0.018	0.62	0.011	<0.005	<0.005	<0,005	0.33	0.04	0	0	0.884
B-60° 5-3	290	<0.005	3.4	310	1.9	<0.005	<0.005	<0,005	0.43	0.08	22.5	2.145	390.9
B-75° 6-3	0.51	<0.005	0.018	0.7	0.014	<0.005	<0.005	<0,005	0.13	0.03	0	0.217	0.684
C-35° 4-2	2.2	<0.005	0.83	5	0.69	<0.005	<0.005	<0,005	<0.005	0.08	0.35	0.06	5.5
C-60° 7-1	2.26	<0.005	1.13	1.18	0.45	0.084	<0.005	<0,005	0.2	0.03	0	0.263	4.851
D-60° 8-3	0.18	<0.005	0.009	0.14	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	0.37	0.26	0	0.05	0.259
D-60° 8-4	0.15	<0.005	<0.005	0.07	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	0.3	0.13	0	0.2	0.209
E-60° 9-2	0.148	<0.005	<0.005	0.058	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	0.2	0.05	0	0.153	0.203

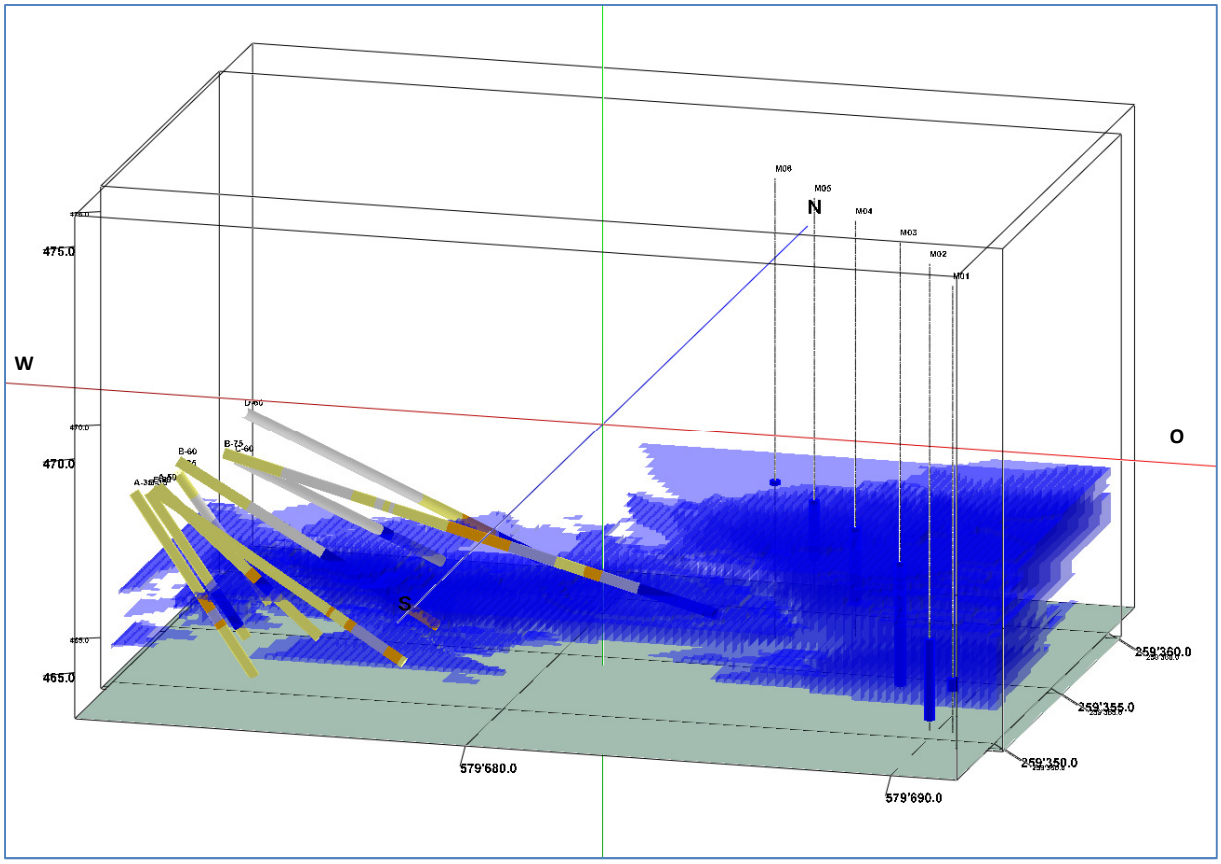
Aniline [mg/kg], SM [mg/kg]

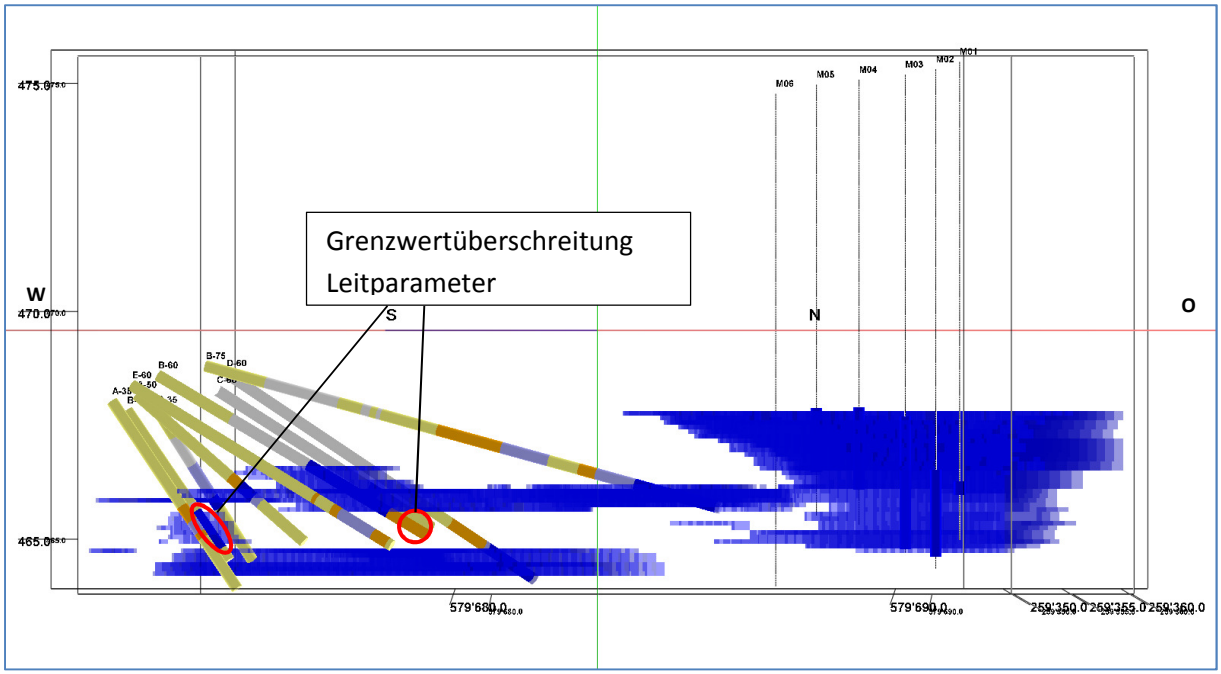
Probe	Anilin	N,N-Dimethylanilin	p-Toluidin (4-methylanilin)	o-Toluidin (2-methylanilin)	m-Toluidin (3-methylanilin)	2-Chloranilin	2,4-Dimethylanilin	Σ2,5-Dimethylanilin und 2,6-Dimethylanilin	3-Chloranilin	4-Chloranilin	2,4,6-Trimethylanilin	Σ 3-Chlor-4-methylanilin und 3-Chlor-2-methylanilin	5-Chlor-2-methylanilin	2,5-Dichloranilin	4-Chlor-o-toluidin	2,4-Dichloranilin	2,3-Dichloranilin	3,4-Dichloranilin	Summe chlorierte Aniline	Summe Aniline	Zink
A-35° 1-2	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0	49
A-50° 2-2	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0.5	69
B-35° 3-2	16.3	0.3	<0.1	11.8	<0.1	0.2	<0.1	<0.2	1.3	<0.1	1.6	<0.2	<0.1	4.8	<0.1	0.6	3.4	3.8	14.1	44.1	57
B-60° 5-2	2.6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	2.6	1400
B-60° 5-3	3.6	<0.1	<0.1	2.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.1	<0.2	<0.1	0.4	<0.1	0	0.1	<0.1	0.5	6.6	64
B-75° 6-3	0.8	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0.8	40
C-35° 4-2	2.3	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	2.4	52
C-60° 7-1	8.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	8.4	140
D-60° 8-3	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0	10
D-60° 8-4	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0	22
E-60° 9-2	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0	0	15

Anhang 5

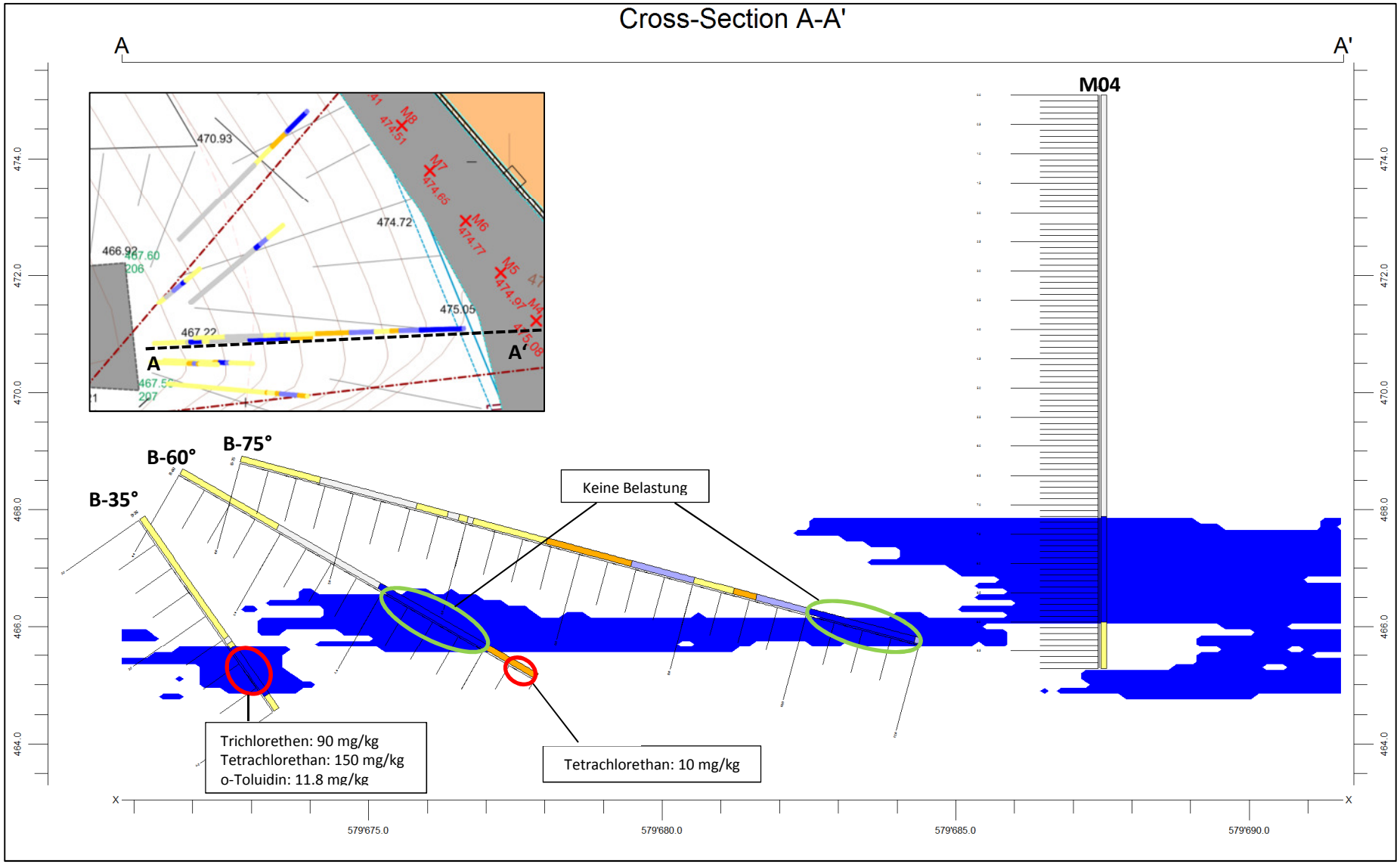
3D-Modellierung sandige Zonen

Modellierung der Sandlinse



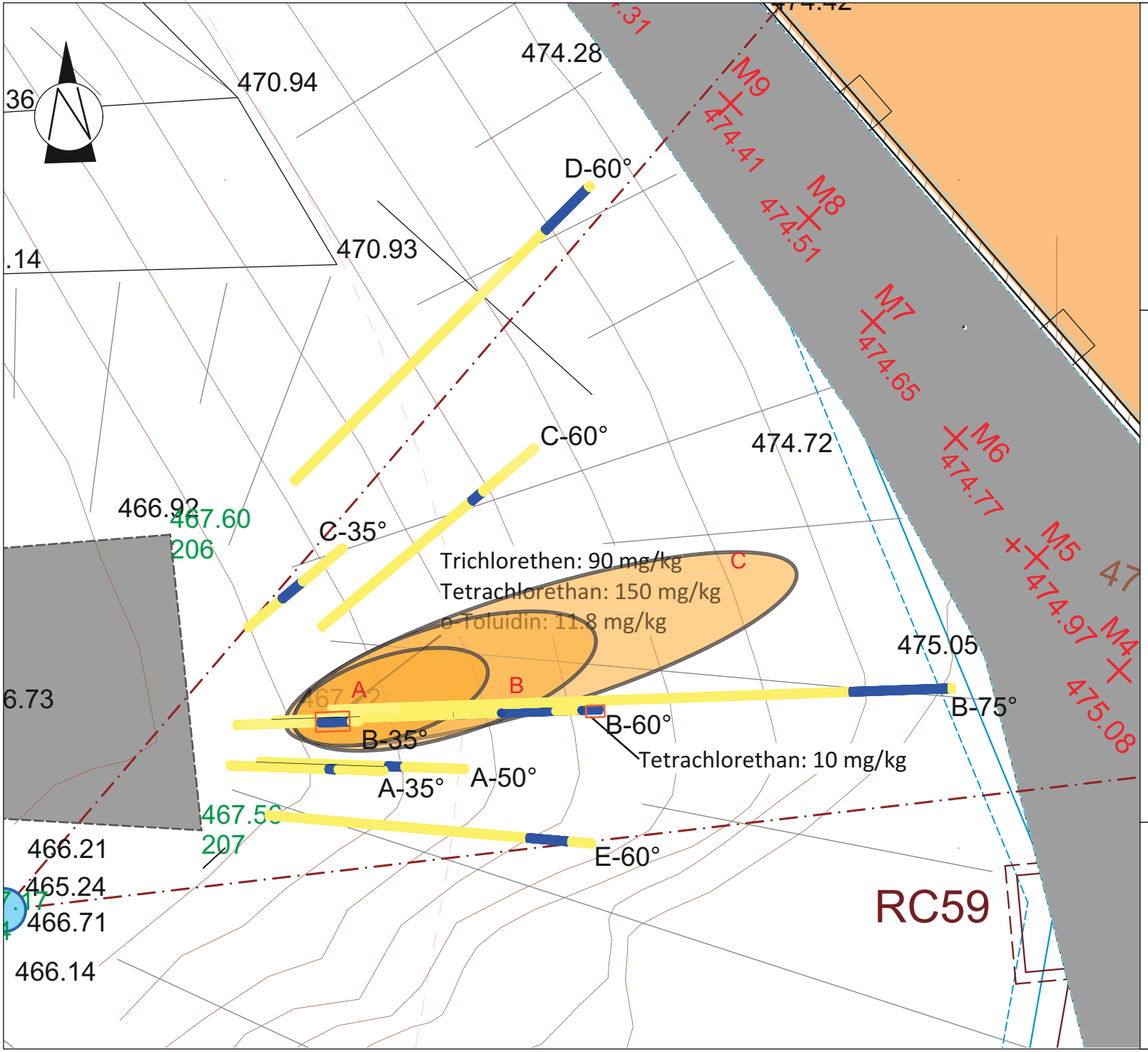


Cross Section



Anhang 6

Eingrenzung Sandlinse



Anhang 6

Eingrenzung belastete Zone

1:100 (A4)

bci Betriebs-AG

Untersuchung südlicher Deponiesaum, Eingrenzung der belasteten Sandlinse mittels Schrägsondierungen

2944 Bonfol

Lage analysierte Probe

Eingrenzung belastete Zone
A: Optimistic case
B: Likely case
C Pessimistic case

Original: Plankopie 1:200
CSD Ingenieurs
11.05.2015

Bearbeitung: BMG Engineering AG
Ifangstrasse 11
8952 Schlieren
Tel. 044 732 92 92

Stand: 16.07.2015

Anhang 7

Schadstoffpotential

Abschätzung Schadstoffpotential Sandlinse

	Fläche	Mächtigkeit	Volumen	1,1,2,2-Tetrachlorethan Konzentration	1,1,2,2 Tetrachlorethan Schadstoffpotential	2-Methylanilin Konzentration	2-Methylanilin Schadstoffpotential	2-Methylanilin Konzentration	2-Methylanilin Schadstoffpotential	Tetrachlorethen Konzentration	Tetrachlorethen Schadstoffpotential	Chlorbenzen Konzentration	Chlorbenzen Schadstoffpotential
	[m^2]	[m]	[m^3]	[mg/kg]	[kg]	[mg/kg]	[kg]	[mg/kg]	[kg]	[mg/kg]	[kg]	[mg/kg]	[kg]
Best Case A	4	0.5	2	50	0.19	4	0.02	6	0.02	300	1.14	700	2.66
Most Probable Case B	10	0.5	5	80	0.76	6	0.06	8	0.08	500	4.75	1000	9.50
Worst Case C	20	0.5	10	80	1.52	6	0.11	8	0.15	500	9.50	1000	19.00
Schadstoffpotential im tonigen Deponiesaum Süd (Bericht vom 9.1.15):					2-3		6		50				
Verbleibendes Schadstoffpotential im gesamten tonigen Deponiesaum nach der Sanierung gemäss Modell					10.5		23.8		-				