



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 · 48161 Münster

Gemeinde Ladbergen
z. Hd. Herrn Kielmann
Jahnstraße 5
49549 Ladbergen

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)

Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für bituminöse und mineralische Baustoffe

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditierte Prüfstelle.

Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren
am Standort Münster.



Ihr Zeichen

Unser Zeichen
Mus.

Datum
14.08.2015

Geotechnischer Bericht Nr. 030187-15

Bauvorhaben: Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 31 „In der Laake“ der Gemeinde Ladbergen

Baugrundgutachten zur Erschließung des Baugebietes (Kanal- und Straßenbau) sowie den Möglichkeiten der Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINES	3
2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN	3
3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN	4
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	4
4.1. Schichtenfolge	4
4.2. Grundwasserverhältnisse	5
5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN	5
6. BODENKENNWERTE	6
7. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	6
8. STRAßENBAU	7
8.1. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse	7
8.2. Straßenbau	8
9. KANALBAU	9
9.1. Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserhaltung und Baugrubenverbau (offene Bauweise)	9
9.2. Rohraufleger	10
9.3. Verwendung des Aushubmaterials	10
10. ALTLASTENSITUATION	11
11. VERSICKERUNGSANLAGEN	11
11.1. Ausführungsgrundlagen und Baumöglichkeiten	11
12. SCHLUSSWORT	13

ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lageplan der Bohransatzpunkte
- 2 Profile der durchgeführten Bohrsondierungen
- 3 Open-End-Test



1. ALLGEMEINES

Die Gemeinde Ladbergen plant die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 31 „In der Laake“ in Ladbergen (Plangebiet: Flur 57, Flurstück 8, Größe 17.393 m²). Das Erschließungsgebiet liegt südwestlich von Ladbergen an der Straße „In der Laake“ östlich der Autobahn A1.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung lagen unserem Büro keine konkreten Planungsunterlagen zum Kanal-/ Straßenbau vor.

Es wird davon ausgegangen, dass die neuen Kanalleitungen in einer Tiefe von rd. 1,50 bis 3,0 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) verlegt werden. Die Verlegung soll in offener Bauweise erfolgen.

Die geplante Straße ist hinsichtlich ihrer funktionellen Nutzung als Anwohnerstraße zu charakterisieren. Damit ist die Straße gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) in die Belastungsklasse 0,3 (BK 0,3) zu stellen.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH wurde von der Gemeinde Ladbergen beauftragt den Baugrund zu erschließen und zu beurteilen. Dabei sollten neben den Untersuchungen zur Erschließung des Baugebietes (Kanal- und Straßenbau) auch die Untersuchungen zu den Versickerungsmöglichkeiten von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser durchgeführt werden.

2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen benutzt:

- 1 Übersichtsplan 40. Änderung des FNP Bebauungsplans Nr. 31 „In der Laake“ (Maßstab 1:2000)
- 2 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen (Profile der Bohrsondierungen, Open-End Test)
- 3 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000, Blatt C 3910 Rheine



3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse wurden am 28. Und 29.07.2015 an den in der Anlage 1 gekennzeichneten Ansatzpunkten insgesamt sieben Sondierungsbohrungen (SB) bis in eine Tiefe max. 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Bedingt durch den am Untersuchungspunkt (UP) 2 in einer Tiefe ab 1,25 m unter GOK anstehenden, dicht gelagerten Feinsand wurde die Sondierungsbohrung in einer Tiefe von 4,6 m unter GOK aufgrund von mangelndem Bohrfortschritt abgebrochen.

Zur Klassifizierung der erbohrten Ablagerungen hinsichtlich Bodengruppe und -klasse erfolgte neben der während der Bohrarbeiten durchgeführten Probenansprache eine detaillierte Probenansprache im Laboratorium.

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden die Bohransatzpunkte bezüglich der Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugspunkt diente ein Kanaldeckel mittig in der Straße „In der Laake“ vor dem Bauhof mit der Hausnummer 11 (OK KD = 50,02 m NN).

4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Geologisch betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet im Münsterländer Kreide-Becken. Die anstehenden Böden bestehen aus quartären Flugsanden und Dünen bzw. Niederterrassenablagerungen (mittelsandige Feinsande, z.T. schluffig) der Weichsel-Kaltzeit (Quartär). Das Basement, die verwitterten Festgesteine der Oberkreide (Campan), wurden nicht erbohrt. Das Erschließungsgebiet besitzt eine grob rechteckige bis trapezförmige Grundfläche mit Abmessungen von maximal 134 x 200 m und wird zurzeit agrarwirtschaftlich genutzt. Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten war das Erschließungsgebiet mit ca. 2 m hohen Maispflanzen bewachsen.

4.1. Schichtenfolge

Unter einer 0,30 bis 0,50 m mächtigen sandigen Mutterbodenschicht wurden an den UP 1, UP 2, UP 4, UP 6 und UP 7 bis in eine Tiefe zwischen 0,65 bzw. 0,75 m unter GOK humose Feinsande erkundet. Darunter, bis zur Erkundungstiefe von max. 5,00 m unter GOK, folgen Feinsande mit z.T. unterschiedlichen Schluffanteilen.

Aufgrund des Eindringwiderstandes der Bohrsonde ist die Lagerungsdichte der Sande ab Unterkante der humosen Sande als mitteldicht zu bezeichnen.

Eine detaillierte Darstellung der Schichtenfolge ist den Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen.



4.2. Grundwasserverhältnisse

Zur Zeit der Bohrarbeiten im Juli 2015 wurde in den offenen Bohrlöchern der durchgeführten Bohrungen kein Wasser eingemessen. Im Rahmen der jahreszeitlich bedingten Schwankungen der Niederschlagsintensität und der festgestellten Sedimentausbildung kann mit einem Anstieg des Grundwasserstandes um mehrere Dezimeter (0,5 m bis 0,8 m) gerechnet werden. Langzeitbeobachtungen zur Verifizierung dieser Aussage liegen jedoch nicht vor.

Gem. ZTV E-StB sind die Grundwasserverhältnisse z.T. als günstig zu bewerten.

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der festgestellten Sedimente wurde an zwei Untersuchungspunkten (UP 2 und UP 5) ein Open-End Test (mehrere Einzelversuche) durchgeführt. Hierbei wird in einem verrohrten Bohrloch über die Bohrlochsohle Wasser versickert. Der Vorteil dieser Untersuchungsmethode liegt darin, dass auf diese Art und Weise die Versickerung unter natürlichen Bedingungen, die auch Einflussfaktoren wie die Lagerungsdichte der Böden, deren nutzbares Porenvolumen, etc. berücksichtigt, untersucht werden kann. Die Auswertung des Open-End-Tests ergab einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert für die sandigen Ablagerungen von ca. $1,3 \cdot 10^{-5}$ m/s (durchlässig durchlässig gem. DIN 18130).

5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN

Gemäß DIN 18196, 18300 bzw. ZTV E-StB, ZTVA-StB und ATV A 127 können die untersuchten Böden in folgende Bodengruppen, -klassen sowie Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt werden:

Tabelle 1: Bodengruppen und -klassen der auftretenden Böden

Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB	Verdichtbarkeit ZTVA-StB	Bodengruppe ATV A 127
Mutterboden > 0,3 m u. GOK	OH OH	1 4, $I_C < 0,5:2$	F 2	-	G 4
Sand, humos	SU	3	F 2	V 1	G 1
Sand	SE, SU	3	F 1 – F 2	V 1	G 1 – G 2
Sand, schluffig	SU*	4, $I_C < 0,5:2$	F 3	V 2	G 3



6. BODENKENNWERTE

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055, T2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden:

Tabelle 2: Bodenkennwerte der auftretenden Böden (* Ersatzreibungswinkel incl. Kohäsion)

Bodenart	Wichte über Wasser Γ [kN/m ³]	Wichte unter Wasser Γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Kohäsion c' [kN/m ²]
Sand	18 – 19	9	32,5	40 – 80	-
Sand, schluffig	20	10	27,5	30 - 50	-

Tabelle 3: Bodenkennwerte der Bodengruppen gem. ATV A 127

Bodengruppe gem. ATV A 127	Wichte		Reibungswinkel φ' [°]	Verformungsmodul E_B [MN/m ²] bei Verdichtungsgrad D_{Pr} [%]						Exponent z nach Gleichung 3.02 [-]	Reduktionsfaktor f_1 für das Kriechen [-]
	über Wasser Γ [kN/m ³]	unter Wasser Γ' [kN/m ³]		85	90	92	95	97	100		
	G 1	20		11	35	2	6	9	16		
G 2	20	11	30	1,2	3	4	8	11	20	0,35	1,0
G 3	20	10	25	0,8	2	3	5	8	13	0,20	0,8
G 4	20	10	20	0,6	1,5	2	4	6	10	0	0,5

7. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.



8. STRAßENBAU

8.1. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit sind die im Bereich des Baugebietes unterhalb des Mutterbodens auf dem Erdplanum anstehenden rolligen Böden (Sande der Boden- gruppen SE gem. DIN 18196) gem. ZTV E-StB als nicht frostempfindlich frostempfind- lich (Frostempfindlichkeitsklasse F 1, vgl. Tabelle 4) und gut verdichtbar (Verdichtbar- keitsklasse V 1 gem. ZTV A-StB, vgl. Tabelle 5) zu charakterisieren.

Tabelle 4: Klassifikation der Frostempfindlichkeit von Bodengruppen hinsichtlich Ungleichförmigkeitszahl und Kornanteil unter 0,063 mm (nach ZTV E-StB)

Frostempfindlichkeit	Bodengruppen gem. DIN 18196	
F1 nicht frostempfindlich	GW, GE, GI SW, SE, SI	
F2 gering - mittel frostempfindlich	TA OT, OH, OK ST ¹ , GT ¹ SU ¹ , GU ¹	
F3 sehr frostempfindlich	TL, TM UL, UM, UA OU ST*, GT* SU*, GU*	

Die markierten Böden der betreffenden Bodengruppen gehören in die Frostempfindlichkeitsklasse F1, sofern die in Abbildung 1 dargestellten Voraussetzungen hinsichtlich Kornanteil unter 0,063 mm und Ungleichförmigkeitszahl erfüllt werden. Dabei kann im Bereich $6 < U < 15$ der für eine Zuordnung zur Frostempfindlichkeitsklasse F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden.

Tabelle 5: Einteilung der Böden nach ihrer Verdichtbarkeit (nach ZTV A-StB)

Verdichtbar-keitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (nach DIN 18196)
V 1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischt-körnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V 2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V 3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

Die vorgefundenen Grundwasserverhältnisse sind gem. ZTV E-StB partiell als günstig zu bewerten. Daher ergibt sich ein Zuschlag von 5 cm für die Stärke des frostsicheren



Aufbaus, so dass gem. RStO 12 eine Mindeststärke des frostsicheren Aufbaus von mindestens 45 cm gefordert werden muss.

8.2. Straßenbau

Die geplante Straße ist u.E. hinsichtlich ihrer funktionellen Nutzung als Wohnstraße / Wohnweg zu charakterisieren. Damit ist die Straße gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) in die Belastungsklasse BK 0,3 zu stellen. Diese erfordert bei den festgestellten Bodenverhältnissen oberhalb des Erdplanums einen frostsicheren Oberbau von mindestens 40 cm Stärke.

In den nachfolgenden Tabellen ist ein Ausbausvorschlag in Pflaster- und Asphaltbauweise entsprechend RStO 12 dargestellt.

Tabelle 6: Vorschlag für einen Verkehrsflächenaufbau gem. RStO 12 mit Pflasterdecke

Bezeichnung der Schicht	Schichtstärken gem. RStO 12 BK 0,3
Pflaster	8 cm
Bettung gem. ZTV Pflaster-StB	3 cm
Schottertragschicht gem. ZTV SoB-StB	15 cm
Frostschutzschicht gem. ZTV SoB-StB	14 cm
Gesamtstärke des frostsiche- ren Aufbaus	40 cm

Beim Bau sollte an der Oberkante der Schottertragschicht ein Verformungsmodul E_{V2} von min. 120 MN/m² und an der Oberkante der Frostschutzschicht ein Verformungsmodul E_{V2} von min. 100 MN/m² erreicht werden. Der Verhältniswert E_{V2}/E_{V1} sollte 2,2 nicht übersteigen. Generell ist die Nachverdichtung des Erdplanums mit einem schweren Verdichtungsgerät (z.B. mit einer schweren Walze oder schwerem Flächenrüttler in 3 – 4 Übergängen) zu empfehlen.

Tabelle 7: Vorschlag für einen Verkehrsflächenaufbau gem. RStO 12 in bituminöser Bauweise

Bezeichnung der Schicht	Schichtstärken gem. RStO 12 BK 0,3
Asphaltdeckschicht	4 cm
Asphalttragschicht	10 cm
Schottertragschicht gem. ZTV SoB-StB	26 cm
Gesamtstärke des frostsiche- ren Aufbaus	40 cm



Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gem. dem Vorschlag für die Belastungsklasse 0,3 kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D N gem. TL Asphalt StB 07 (Bitumensorte 50/70) verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T N gem. TL Asphalt-StB 07 (Bitumensorte 50/70).

Beim Bau sollte an der Oberkante der Frostschutzschicht ein Verformungsmodul E_{V2} von min. 120 MN/m² erreicht werden. Der Verhältniswert E_{V2}/E_{V1} sollte 2,2 nicht übersteigen. Generell ist die Nachverdichtung des Erdplanums mit einem schweren Verdichtungsgerät (z.B. mit einer schweren Walze oder schwerem Flächenrüttler in 3 – 4 Übergängen) zu empfehlen.

Die organische Böden (Bodengruppe OH) sind komplett auszukoffern und gegen ein geeigneten Boden (z.B. Böden der Bodengruppe SE) auszutauschen.

9. KANALBAU

9.1. Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserhaltung und Baugrubenverbau (offene Bauweise)

Die Verlegung der geplanten Kanalleitungen erfolgt in offener Bauweise. Die Tiefenlage der Rohrsohlen liegt angenommen zwischen rd. 1,5 und 3,0 m u. GOK. Unter Berücksichtigung möglicher Schwankungen liegt der Kanal deutlich über dem Grundwasserspiegel. Im untersuchten Bereich wurde bis zur Tiefe von 5,0 m unter GOK kein Grundwasser festgestellt. Für den Bedarfsfall sollte eine offene Wasserhaltung ausgeschrieben werden.

Die Sedimente sind bauzeitlich unter einem Winkel von ca. 45 – 50° (Sande) standsicher. Zu erstellende Leitungsgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m ohne besondere Sicherung hergestellt werden. Nicht verbaute Gräben von mehr als 1,25 m Tiefe müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt oder durch einen Verbau gesichert werden. Es gilt die DIN 4124. Bei den notwendigen Aushubtiefen muss zur Sicherung der Grabenwandung ein Verbau ausgeführt werden. Zur Baugrubensicherung empfehlen wir einen Großtafelverbau (endgesteifte Stahlplatten) auszuführen.

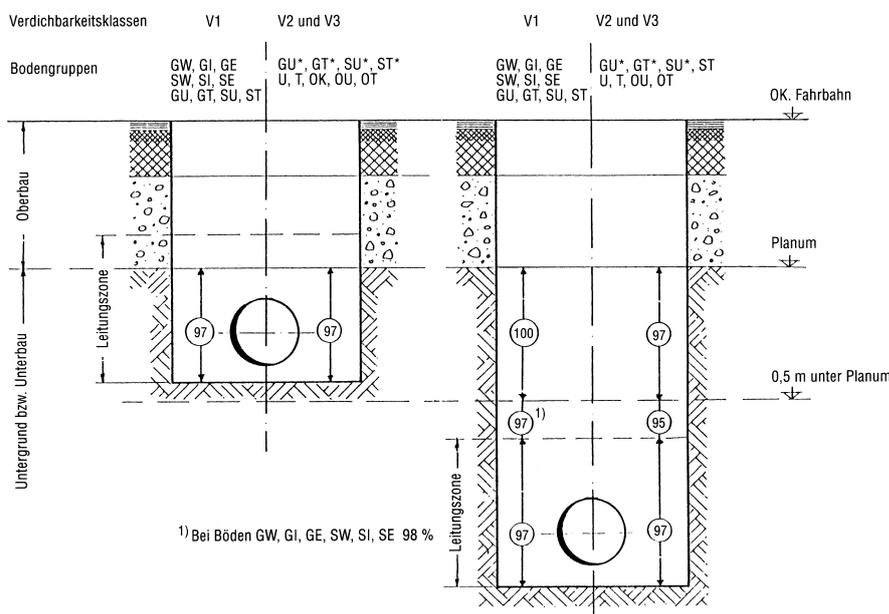
9.2. Rohraflager

Die im Bereich der Kanaltrasse auf Höhe der Rohrsohlen anstehenden, mindestens mitteldicht gelagerten Sande sind als Rohraflager geeignet. Eine Nachverdichtung ist u.E. nicht erforderlich.

Die nach ZTV E-StB erforderlichen Verdichtungsgrade sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

Das Bodenmaterial ist lagenweise einzubringen und zu verdichten. Die Verdichtungsanforderungen sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

Abbildung 1: Beispiele für den zu erreichenden Verdichtungsgrad D_{Pr}



9.3. Verwendung des Aushubmaterials

Das anfallende Aushubmaterial besteht vorwiegend aus Böden der Bodengruppe SE, SU. Derartige Böden sind gem. ZTV A-StB in die Verdichtbarkeitsklasse V 1 (gut zu verdichten) einzuordnen und somit gut wieder verwendbar. Ausreichende Lagerkapazitäten vorausgesetzt, ist dies Aushubmaterial nach Zwischenlagerung und Abtrocknung i.a. zum Wiedereinbau geeignet. Generell gilt, dass das Bodenmaterial lagenweise einzubringen und zu verdichten ist. Die Verdichtungsanforderungen sind auch hier der Abbildung 1 zu entnehmen.



10. ALTLASTENSITUATION

Bei den im geplanten Baubereich anstehenden Böden handelt es sich um geogene humose Sande (Mutterboden), schwach schluffige bis schluffige Sande und Sande. Während der Bohrarbeiten und im Labor wurde das Bohrgut organoleptisch und visuell angesprochen. An keinem der Untersuchungspunkte ergaben sich Auffälligkeiten (z.B. Geruch, Verfärbungen, Fremdbestandteile etc.), die auf eine Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

11. VERSICKERUNGSANLAGEN

11.1. Ausführungsgrundlagen und Baumöglichkeiten

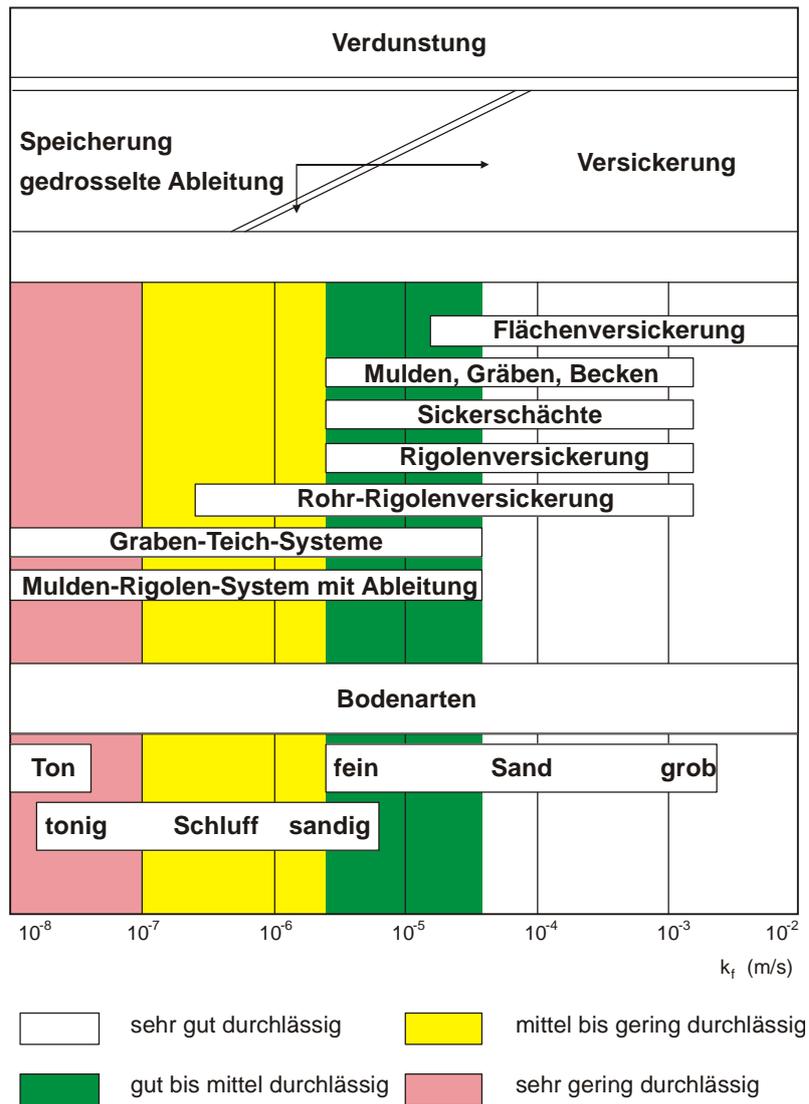
Gem. Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005“ kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine mit einer Durchlässigkeit zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s in Frage. Diese Voraussetzungen werden im vorliegenden Fall von den im Untergrund anstehenden Sanden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert k_f in einer Größenordnung rd. $3,7 \cdot 10^{-5}$ m/s erfüllt (vgl. Abbildung 2).

Weitere Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagswasser ist neben einem durchlässigen Untergrund aber auch ein ausreichender Abstand (Flurabstand) von der Grundwasseroberfläche. Dieser Flurabstand gewährleistet eine ausreichend lange Aufenthaltszeit des Niederschlagswassers im Boden, so dass die Filterwirkung des Bodens genutzt werden kann. Ausgehend von einer frostfreien Verlegetiefe von Zu- und Abläufen, Rigolen und/oder Versickerungsrohren von min. 0,8 m und einem Mindestabstand von ca. 1 m zwischen Mulden- oder Rigolenunterkante und Grundwasserspiegel wäre ganzjährig ein Abstand zwischen Grundwasserspiegel und Geländeoberkante von min. 1,8 m erforderlich. Dieser ist aufgrund gewährleistet.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser gem. Arbeitsblatt DWA-A 138 ist somit möglich.



Abbildung 2: Durchlässigkeitsbeiwerte unterschiedlicher Böden nach Arbeitsblatt DWA-A 138





12. SCHLUSSWORT

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Zur Durchführung von Ortsbesichtigungen, Verdichtungsüberprüfungen, etc. bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

Münster, den 14.08.201



Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Baustoffprüfstelle

Otto-Hahn-Straße 7 · 48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 · Telefax (0 25 34) 62 00-32

Dipl.-Geol. H. Musial

Auftraggeber:
Gemeinde Ladbergen
 Jahnstraße 5, 49549 Ladbergen

Bauvorhaben:
Erschließung des Baugebietes Nr. 31 „In der Laake“
 In der Laake, Ladbergen

Projekt-Nr:
 030187-15

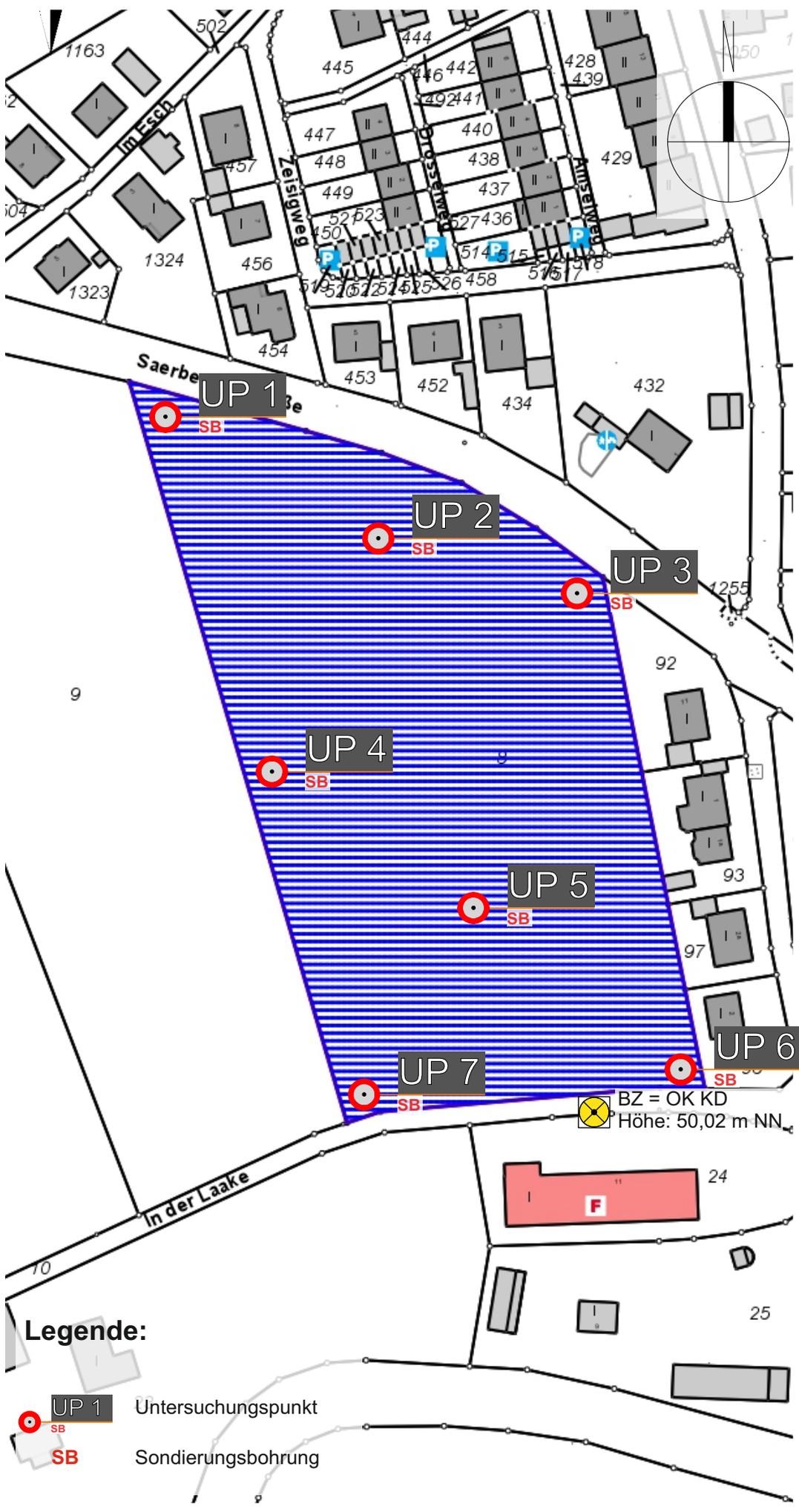
Plan: Lage der Bohrstellen

Anlage: 1 Maßstab: 1:2000

Datum: 08/2015 Bearbeiter: Mus.

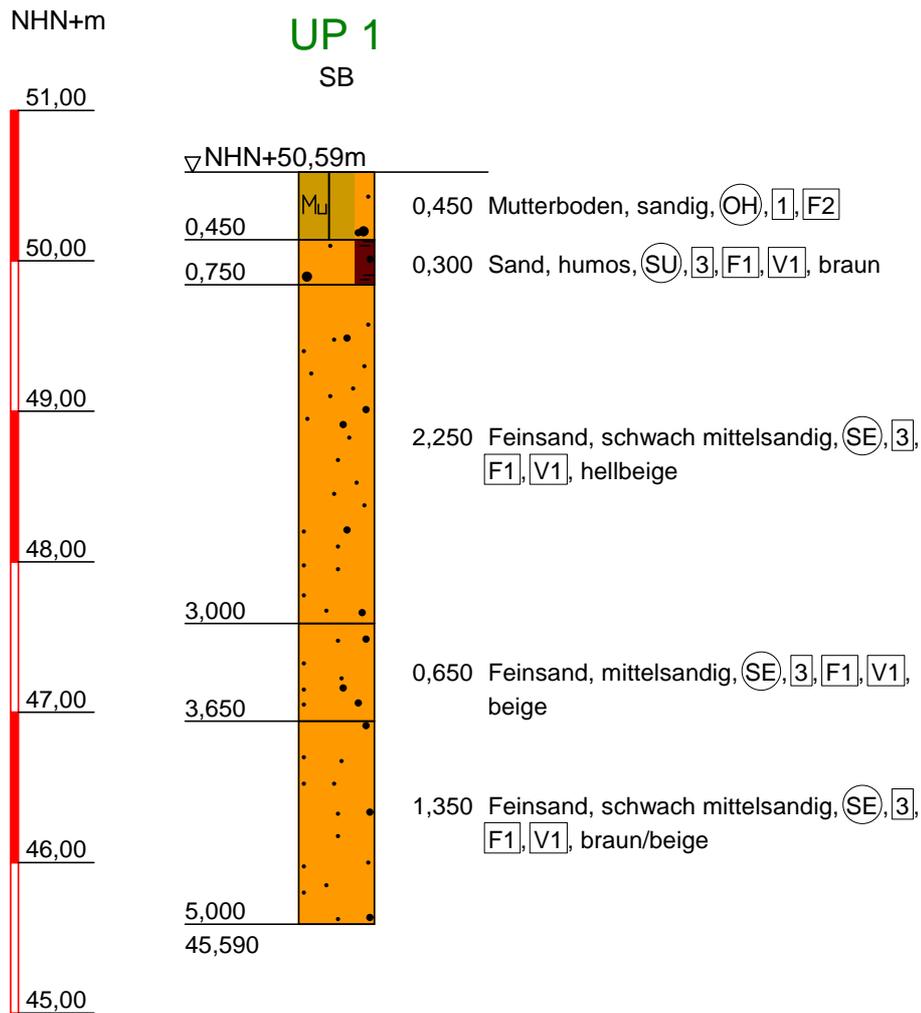
Roxel
Baustoffprüfstelle

Roxel Ingenieurgesellschaft mbH
 Otto-Hahn-Strasse 7 D-48161 Münster
 Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de



Legende:

-  **UP 1** Untersuchungspunkt
-  **SB** Sondierbohrung



Bauvorhaben:

Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake" Gemeinde Ladbergen

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Sondierungsbohrungen (Maßstab 1:50)

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

- Baustoffprüfstelle -

Otto - Hahn - Straße 7

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Fax: 02534-6200-32

Bearbeiter: Mus./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Bäum./Wec.

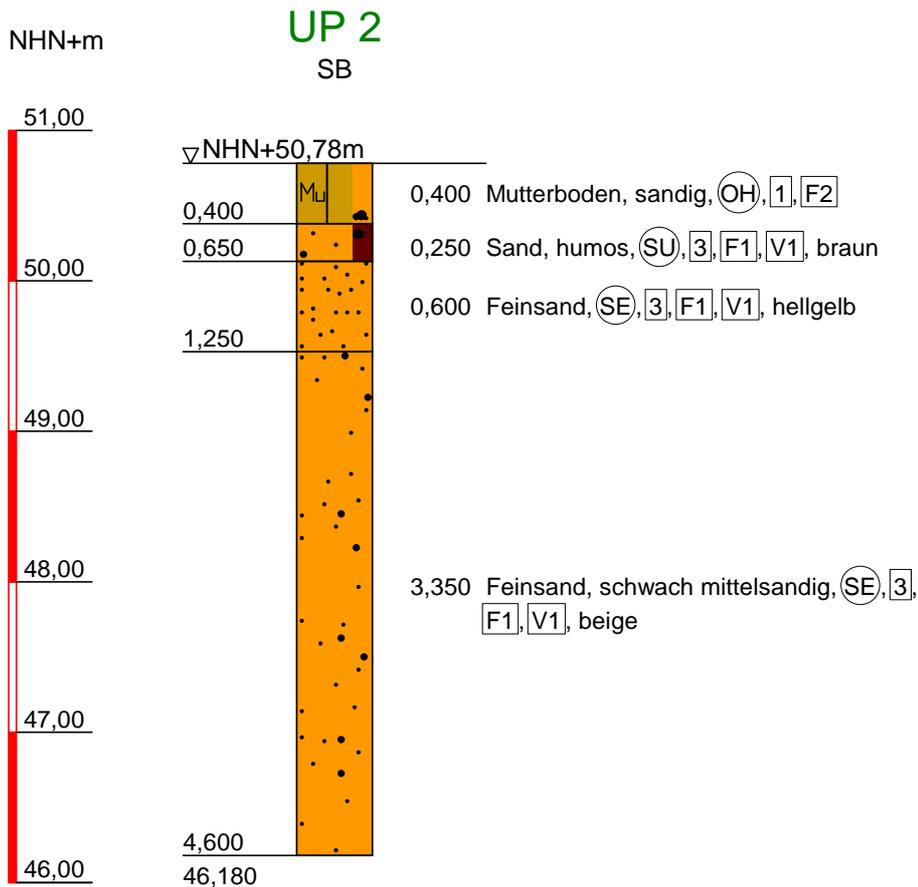
11.08.2015

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030187-15



Bauvorhaben:

**Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake"
Gemeinde Ladbergen**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Sondierungsbohrungen
(Maßstab 1:50)**

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

- Baustoffprüfstelle -

Otto - Hahn - Straße 7

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Fax: 02534-6200-32

Bearbeiter: Mus./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Bäum./Wec.

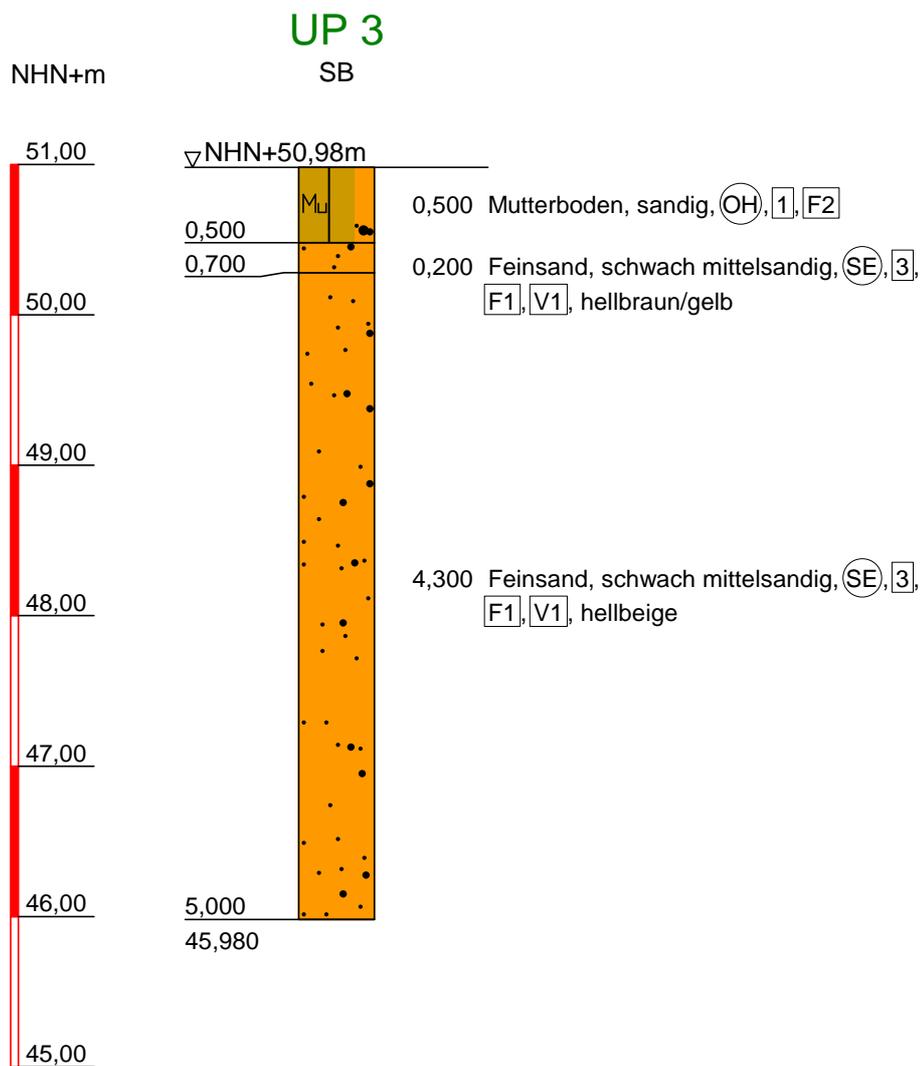
11.08.2015

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.:

030187-15



Bauvorhaben:

**Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake"
Gemeinde Ladbergen**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Sondierungsbohrungen
(Maßstab 1:50)**

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

- Baustoffprüfstelle -

Otto - Hahn - Straße 7

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Fax: 02534-6200-32

Bearbeiter: Mus./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Bäum./Wec.

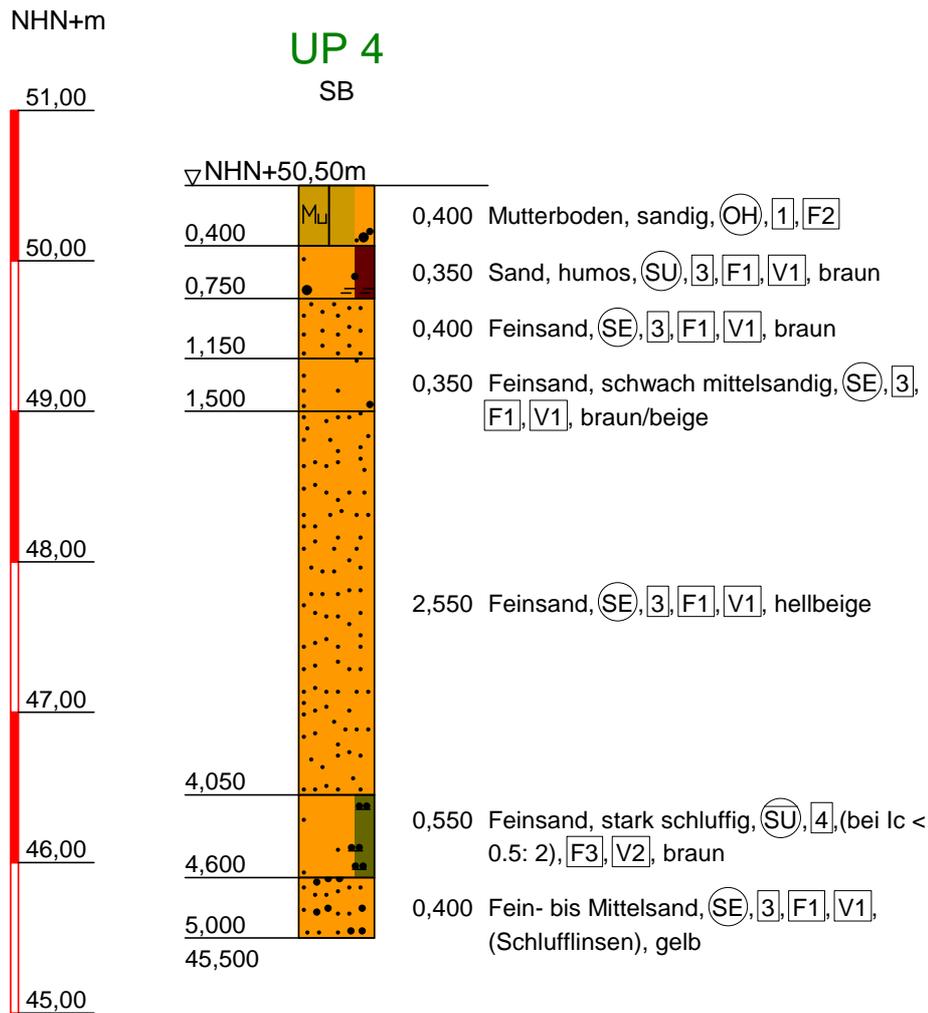
11.08.2015

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.:

030187-15



Bauvorhaben:

Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake" Gemeinde Ladbergen

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Sondierbohrungen (Maßstab 1:50)

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

- Baustoffprüfstelle -

Otto - Hahn - Straße 7

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Fax: 02534-6200-32

Bearbeiter: Mus./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Bäum./Wec.

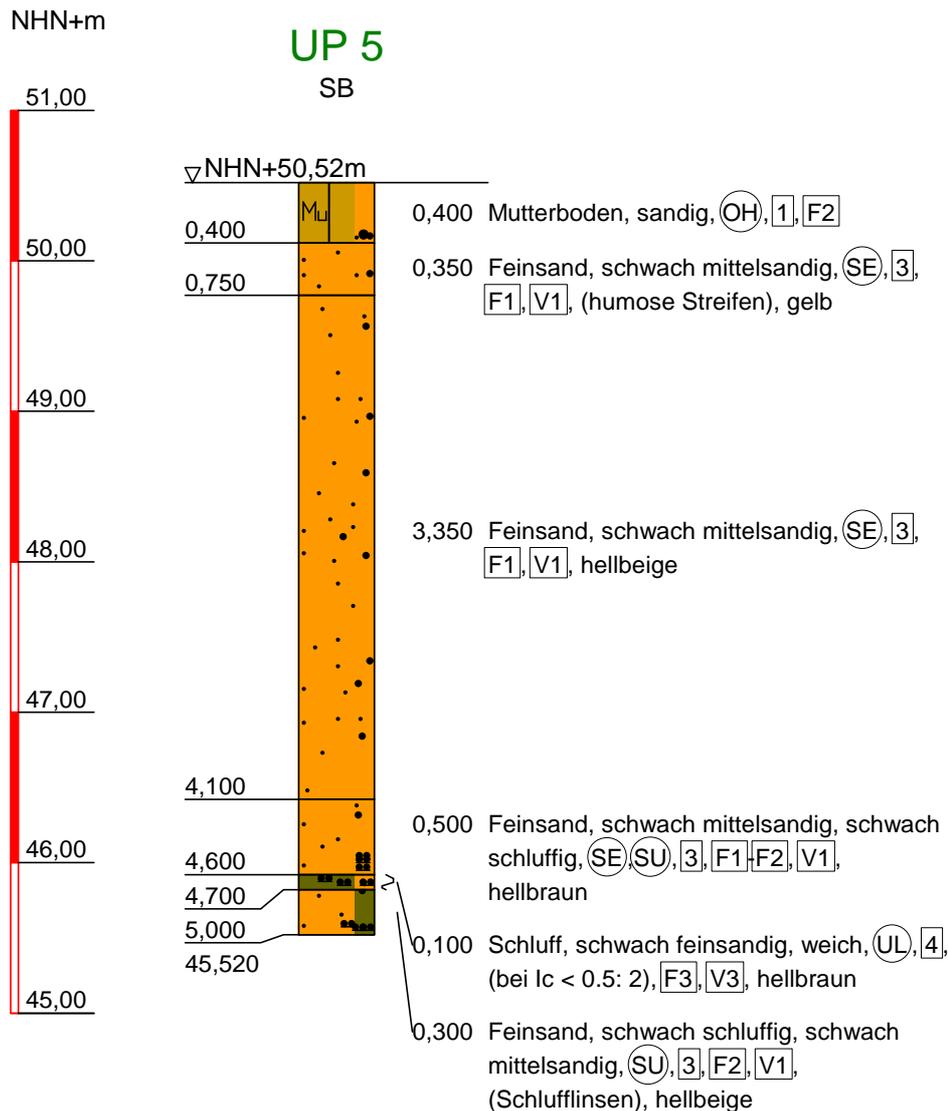
11.08.2015

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030187-15



Bauvorhaben:

Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake" Gemeinde Ladbergen

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Sondierungsbohrungen (Maßstab 1:50)

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Bearbeiter: Mus./Poe. Datum: 11.08.2015
Gezeichnet: Bäum./Wec.

- Baustoffprüfstelle -

Geändert: _____

Otto - Hahn - Straße 7

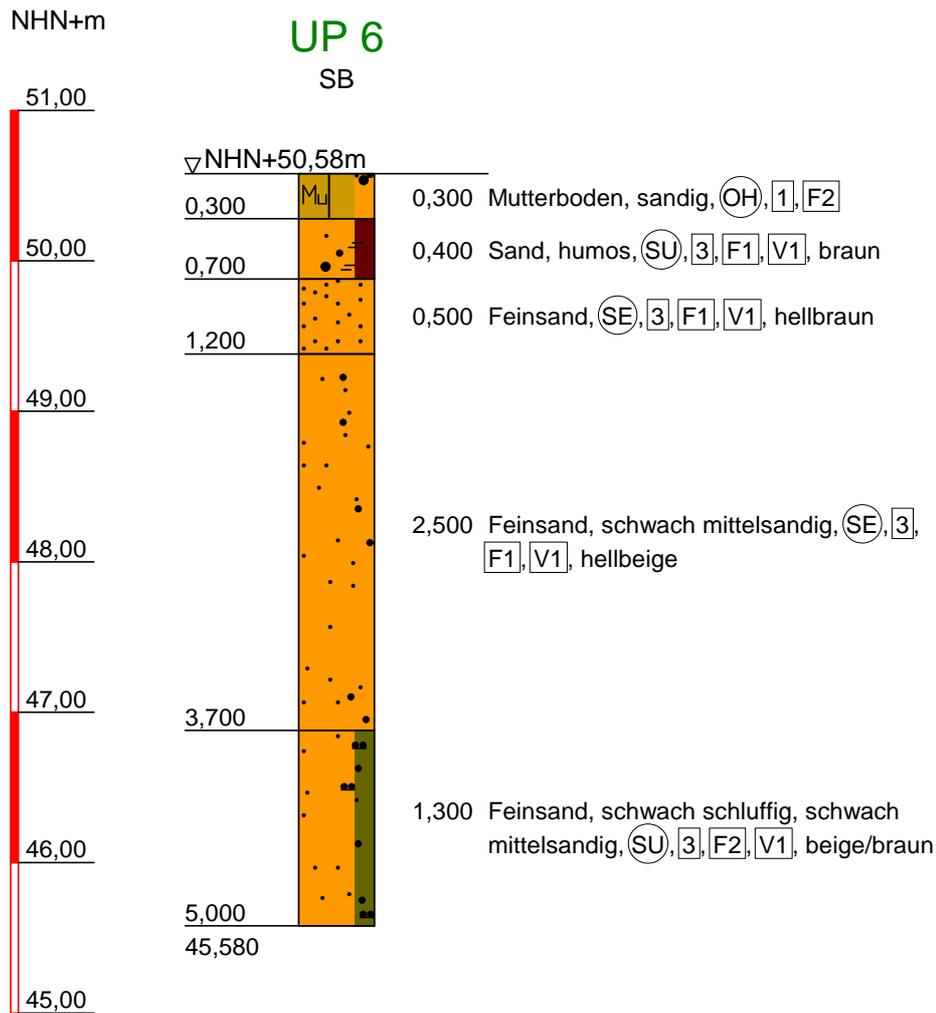
Gesehen: _____

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Projekt-Nr.: 030187-15

Fax: 02534-6200-32



Bauvorhaben:

**Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake"
Gemeinde Ladbergen**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Sondierungsbohrungen
(Maßstab 1:50)**

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

- Baustoffprüfstelle -

Otto - Hahn - Straße 7

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Fax: 02534-6200-32

Bearbeiter: Mus./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Bäum./Wec.

11.08.2015

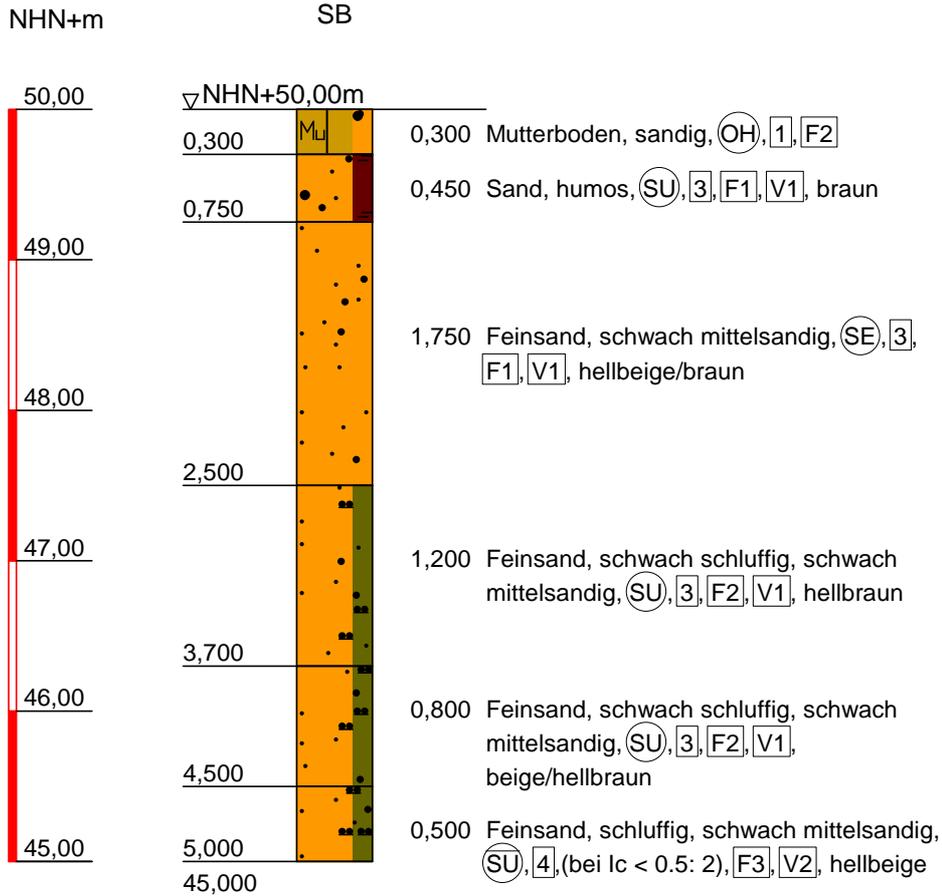
Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030187-15

UP 7



Bauvorhaben:

**Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake"
Gemeinde Ladbergen**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Sondierungsbohrungen
(Maßstab 1:50)**

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

- Baustoffprüfstelle -

Otto - Hahn - Straße 7

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Fax: 02534-6200-32

Bearbeiter: Mus./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Bäum./Wec.

11.08.2015

Geändert:

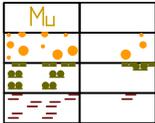
Gesehen:

Projekt-Nr.:

030187-15

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

BODENARTEN

Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Torf	humos	H h	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)

KONSISTENZ wch \lesssim weich

BODENGRUPPE

nach DIN 18196: $\textcircled{\text{UL}}$ = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE

nach DIN 18300: $\boxed{4}$ = Bodenklasse 4

FROSTEMPFINDLICHKEIT

nach ZTVE-StB 94/97: $\boxed{\text{F3}}$ = Frostepfindlichkeitsklasse 3

VERDICHTBARKEIT

nach ZTVA-StB 97: $\boxed{\text{V3}}$ = Verdichtbarkeitsklasse 3

Bauvorhaben:

**Erschließung des Baugebietes Nr.31 "In der Laake"
Gemeinde Ladbergen**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Sondierungsbohrungen
(Maßstab 1:50)**

Durchgeführt am: 28. + 29.07.2015

Anlage: 2

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

- Baustoffprüfstelle -

Otto - Hahn - Straße 7

48161 Münster

Tel.: 02534-6200-26 u. 27 u. 28

Fax: 02534-6200-32

Bearbeiter: Mus./Poe.

Datum:

Gezeichnet: Bäum./Wec.

11.08.2015

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.:

030187-15

BESTIMMUNG DER DURCHLÄSSIGKEIT



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
 Otto-Hahn-Straße 7 48161 Münster
 Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
 www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler.de

Open-End Test: Verfahren mit fallender Druckhöhe

Bauvorhaben:
 Erschließung B-Plan Nr. 30 "Hauskamp", Ladbergen

Projekt-Nr.: 030187-15

Anlage Nr.: 3

Gemeinde Ladbergen

Durchgeführt von: Poe. Meßpunkt: s.u.

am: 29.07.2015

Berechnungsgrundlage:

$$k_f = \frac{\pi \cdot D}{11 \cdot \Delta t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [m/s]$$

mit: Δt Versuchsdauer [s]
 D Innendurchmesser des Pegelrohres [m]
 h_1 Wasserstand bei Versuchsbeginn [m]
 h_2 Wasserstand bei Versuchsende [m]

Nr.	Wasserstand			Innendurchmesser des Pegelrohres [m]	Versuchsdauer [s]	Durchlässigkeit [m/s]
	in Ruhe [m GOK]	bei Versuchsbeginn [m GOK]	ende [m GOK]			
UP 2	5,00	2,00	1,50	0,05	300	1,37E-05
	5,00	2,00	1,52	0,05	300	1,31E-05
	5,00	2,00	1,51	0,05	300	1,34E-05
	Mittelwert:					
UP 5	5,00	2,00	1,55	0,05	300	1,21E-05
	5,00	2,00	1,56	0,05	300	1,18E-05
	5,00	2,00	1,57	0,05	300	1,15E-05
	Mittelwert:					
	Mittelwert:					
	Mittelwert:					
Mittelwert, gesamt:						1,30E-05