

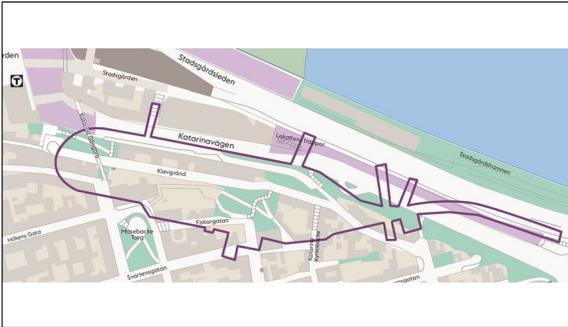


Amos Walder

Diplomand	Amos Walder
Examinator	Rolf Steiner
Experte	Maxim Hofmann, Implenia Sverige AB, Stockholm
Themengebiet	Bauausführung

# Unterirdischer Busterminal "Slussen SN91"

## Optimierung der Abschlagreihenfolge und Aufzeigen des kritischen Weges



Übersicht der Felsausbruchfläche  
Projektunterlage Implenia Sverige AB

**Aufgabenstellung:** Am zweitgrössten Verkehrsknotenpunkt von Stockholm "Slussen" baut Implenia Sverige AB einen neuen unterirdischen Busterminal. Die 270'000 m3 Felsausbruch und die 12'000 m3 Betonkonstruktionen können in einer unterschiedlichen Reihenfolge angegangen werden. Die Felsräume werden im innerstädtischen Gebiet mittels Sprengvortrieb ausgebrochen.

Es soll herausgefunden werden, in welcher Reihenfolge die Arbeiten mit den vorhandenen Ressourcen am optimalsten anzuordnen sind. Eine technische Lösung der Ausführung ist vorzuschlagen.

**Vorgehen:** In einem ersten Schritt werden die Fels- und Betonarbeiten in Lose eingeteilt. Für die Lose werden die zugehörigen Mengen bestimmt. Unter Berücksichtigung der Ausführungstechnik und den Rahmenbedingungen wird die Bauzeit pro Los bestimmt. Die Bauzeit für den Felsausbruch wird über die Bohrjumbos bestimmt, die Bauzeit der Betonbauten über Leistungskennzahlen und Anzahl eingesetzter Bauarbeiter.

Nach Bestimmung der Bauzeit werden die Abhängigkeiten zwischen den Tätigkeiten hergestellt. Ein Logistikkonzept wird erstellt und die benötigten Ressourcen werden prognostiziert.



Laden mit Emulsionssprengstoff einer Nachsprengung im Licht des dreiarmligen Bohrjumbos  
Foto von Simon Vogel

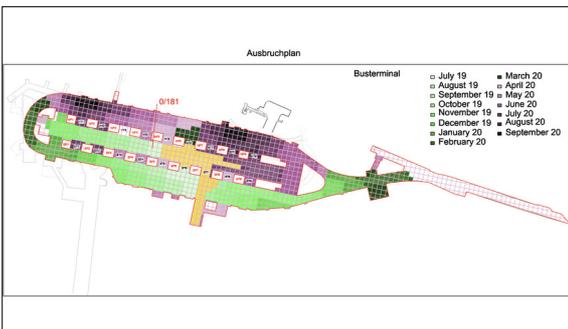
**Ergebnis:** Der Felsausbruch hat im Januar 2019 begonnen und ist voraussichtlich im September 2020 fertiggestellt. Optimal für den Felsausbruch ist das Arbeiten an möglichst vielen Orten gleichzeitig. Die Fertigstellung des Ausbruchs vom neuen Abwassertunnel und die Umleitung des Abwassers geben neue Orte für den Sprengvortrieb frei. Zur Risikominimierung wird der Vortrieb im Busterminal in Richtung der herausfordernden Stellen priorisiert (Richtung Westen). Die beiden Schächte Zentralschacht und Eingangshalle werden von unten angegriffen. Der Vortrieb erfolgt steigend bis der Bohrjumbo den Schachtdeckel erreichen kann. Der zeitunkritische Felsausbruch in der Abfahrtshalle wird als letztes angegangen.

Auf dem kritischen Weg befindet sich die Betonbauwerke Zentralschacht und Eingangshalle. Rund ein Drittel der gesamten Betonarbeiten macht der Zentralschacht und die Eingangshalle aus.

Die Bauzeit der Betonarbeiten für Zentralschacht und Eingangshalle bei Zweischichtbetrieb beträgt 30 Wochen. Der Zentralschacht wird zuerst gebaut. Die Zulieferung der Eingangshalle führt anschliessend über den geschlossenen Zentralschacht auf der höheren Ebene.

Während 8 Monaten schalen, armieren und betonieren konstant 100 bis 120 Arbeitskräfte.

Parallel zu den Betonarbeiten in der Eingangshalle werden im Busterminal die technischen Räume betoniert. Abschliessend werden der Busterminal und die Zufahrtsrampe asphaltiert.



Optimierter Ausbruchplan  
Eigene Darstellung