



## Bodenvereisung mit flüssigem Stickstoff ( $-196^{\circ}\text{C}$ ): Ein solides Fundament für Ihre Arbeit

Falls aus irgendeinem Grund eine temporäre, tiefgreifende Änderung der Wasserdurchlässigkeits- oder Festigkeitseigenschaften des Baugrunds erforderlich sein sollte, so ist das Gefrierverfahren mit flüssigem Stickstoff die Lösung schlechthin. Angesichts der ständig kürzer werdenden Bauzeiten für Konstruktionen, des immer weniger für den Bau verfügbaren Platzes und der zunehmend schärferen Umweltauflagen erweist sich die Bodenvereisungstechnik immer häufiger als die geeignetste Methode.

### Die Technik

In den Boden werden Gefrierlanzen eingebracht, durch welche flüssiger Stickstoff mit einer Temperatur von  $-196^{\circ}\text{C}$  geleitet wird. Dieser flüssige Stickstoff verdampft und nimmt hierbei Wärme aus der Umgebung auf, so dass das in den Bodenporen enthaltene Wasser gefriert. Die Poren zwischen den Erdkörnern müssen dafür allerdings wohl eine bestimmte Wassermenge enthalten. Anschließend lässt sich das Bodenmaterial mit Bohren, mechanisch oder mit Sprengstoff entfernen, um so beispielsweise einen Durchbruch für die Konstruktion von Tunneln und Schächten anzubringen. Der gefrorene



Boden kann jedoch natürlich auch als Unterstützung z.B. bei einem Bodendurchbruch, einer Leckage, für Bodenverankerungen oder bei der Verlegung beziehungsweise Erweiterung eines Kanalisationssystems dienen.

### Vorbereitung

Hoek Loos Industrial Services analysiert in enger Zusammenarbeit mit Ihnen die Lage, wonach wir Ihnen einen schriftlichen Vorschlag zum Verfahren machen. So sollte beispielsweise mit Hilfe einer Bodenuntersuchung ermittelt werden, ob in Ihrem spezifischen Fall der Einsatz des Gefrierfahrens auch wirklich zu den besten Möglichkeiten zählt. Diese Untersuchung hat zu klären, wie die Bodenstruktur, der Wassergehalt in den Poren und die Grundwasserbewegungen aussehen. Sand lässt

sich etwa leichter gefrieren als Lehm oder Moorboden.

### Durchführung und Sicherheit

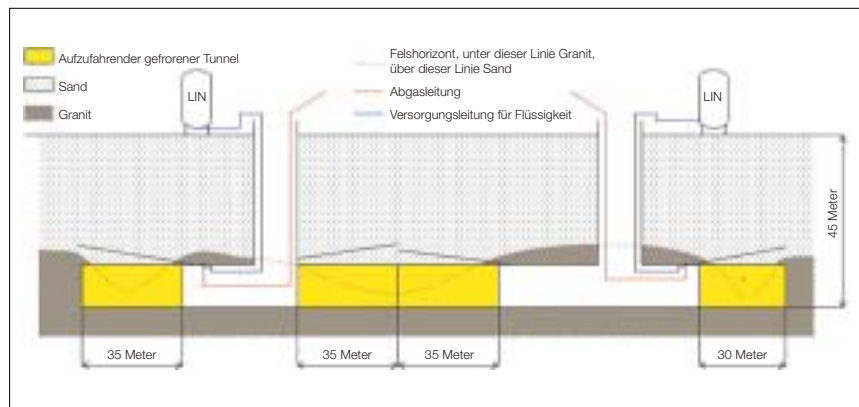
Zur Bildung des Gefrierkörpers werden in den Boden Gefrierrohre eingebracht. Um eine gute Steuerung des Gefrierfahrens zu gewährleisten, werden sowohl im zu bildenden Frostkörper als in dessen Nähe Mess- und Steuereinrichtungen angebracht, mit denen sich unter anderem die Stickstoffzufuhr automatisch regeln lässt. Erst wenn sich die Sicherheit und Zuverlässigkeit wirklich hundertprozentig garantieren lassen, wird das Gefrierverfahren in Gang gesetzt. Unsere Vereisungsanlagen arbeiten dabei vollautomatisch, wodurch sie gänzlich unbemannt arbeiten können. Bei einem eventuellen Alarm werden die Aufsichtstechniker bei Hoek Loos automatisch



angerufen, wonach sie die etwaigen Probleme vor Ort beheben können. Aber auch während des Gefrierverfahrens wird der Fortgang anhand eines Datensammelsystems ständig kontrolliert. Wenn der Gefrierkörper den gewünschten Umfang erreicht hat, steuern die Geräte dessen Instandhaltung. Sobald es möglich ist, wird die Gefrierung beendet, wonach der Boden auftaut. Dies kann geraume Zeit dauern. Nach Beendigung der Vereisungsmaßnahmen kümmert sich HoekLoos selbstverständlich auch um die Demontage und Abfuhr sämtlicher Materialien.

### Internationale Erfahrung

Da HoekLoos ihren Abnehmern ständig mit Rat und Tat zur Seite steht, wurden innerhalb des Unternehmens umfassende Kenntnisse von den Möglichkeiten mit Industriegasen in diversen temporären Verfahrenstechniken gesammelt. Dieses Fachwissen haben wir in einer getrennten Einheit vereint: HoekLoos Industrial Services. Diese Gruppe hat eine reiche internationale Erfahrung unter anderem im Bodenvereisungsbereich, wodurch wir Ihnen als vollwertiger Partner in allen Phasen des Projekts behilflich sein können. Um die



Qualität und Sicherheit zusätzlich zu gewährleisten, ist unser Personal während des Gefrierens – nötigenfalls rund um die Uhr – bei Ihnen vor Ort anwesend. Wir sorgen dabei für den Sachverstand, den Entwurf, die Gase, die Geräte, den Zeitplan und vor allem für ein perfektes Ergebnis.

### Wann ist Bodenvereisung möglich?

Das Gefrierverfahren lässt sich im Tiefbau in vielen Situationen einsetzen, beispielsweise:

- temporäre Stabilisierung eines Fundaments neben Aushubarbeiten
- kleine Baugruben unter schwierigen Arbeitsverhältnissen
- das Anbringen von Durchlässen durch Spundwände für beispiels-

- weise Bodenanker und Leitungen
- das Dichten von Leckagen in Spundwandschirmen
- Anfangs- und Endpfropfen bei Tunnelbohrungen
- das Anbringen von Geschossen unter bestehenden Kellerfußböden
- die Bildung von Startschächten im Tunnelbau
- Querschläge zwischen Tunneln.

### Informationen

Für eine erste Beratung über Bodenvereisung setzen Sie sich telefonisch mit +31 10 246 14 60 in Verbindung. Die Experten von HoekLoos Industrial Services verschaffen Ihnen gerne eine Übersicht über die Möglichkeiten und Vorteile in Ihrer spezifischen Situation.

### Die Vorteile des Gefrierverfahrens im Überblick:

- es handelt sich um eine schnelle, sichere und umweltfreundliche Methode
- ein schneller Aufbau ist gut möglich
- Ihre Investitionskosten bleiben niedrig
- es steht eine große Variationsvielfalt an Gefrierkörperentwürfen zur Verfügung
- minimaler Stickstoffverbrauch durch vollautomatische Verfahrenssteuerung
- hohe Betriebssicherheit durch Datenprotokollierung
- unbemanntes Arbeiten der Anlage mit minimalem Aufwand für tägliche Kontrollen.



### Industrial Services

Havenstraat 17  
Postfach 78  
3100 AB Schiedam, Niederlande  
Tel. +31 10 246 14 60  
Fax +31 10 246 14 06  
www.hoekloos.nl  
E-mail industrialservices@hoekloos.nl

HOEK LOOS. LET'S DO YOUR MAINTENANCE TOGETHER!