

worldwide leader in the foundation engineering field



REFERENZA TECNICA - TECHNICAL REFERENCE



# Stockholm Norvik Hamn

Nynashamn, Sweden



Jet Grouting  
Jet Grouting

Colonne calce-cemento  
Lime-cement columns

Compattazione Dinamica  
Dynamic Compaction

Cliente :  
Owner :

STOCKHOLM HAMNAR / NCC

Contrattista principale :  
Main Contractor :

NCC AB

Durata dei lavori :  
Duration of works:

2016 - 2017

## Descrizione progetto

**HERCULES-TREVI Foundations AB**, filiale svedese del Gruppo TREVI ha acquisito il contratto da Stockholms Hamnar (*Autorità portuale di Stoccolma*) per lavori propedeutici alla costruzione di un nuovo scalo portuale, denominato Stockholm Norvik Port, a Nynäshamn località a 60 km a sud-ovest della capitale svedese. Il porto di Stoccolma, infatti, è situato nel centro storico della città, caratteristica non più compatibile con le esigenze moderne di trasporto e che comunque contribuisce a congestionare il traffico cittadino. Pertanto le autorità svedesi hanno deciso di costruire un nuovo molo commerciale in area extraurbana, destinato soprattutto allo stoccaggio dei container.

## Project description

Stockholms Hamnar (*Ports of Stockholm*) awarded a contract to **HERCULES-TREVI Foundations AB**, the Swedish branch of TREVI Group, for the preparatory works concerning construction of a new terminal container, named Norvik Port, in Nynäshamn, a town located 60 kilometers south-west of the Swedish capital.

The port of Stockholm, in fact, is located in the historic center of the city. This feature is not compatible anymore with modern transport requirements and contributes to causing traffic congestion in urban areas. Therefore, the Swedish authorities decided to build a new commercial dock in an extra-urban area, mostly dedicated to the storage of containers.



L'area interessata ricade parzialmente in una zona costituita da materiale di riempimento il cui sedime si presenta con una granulometria variabile che va dalle argille a blocchi talvolta anche di dimensioni metrici. Per il sostegno ai carichi pesanti del porto si è reso necessario consolidare i terreni sottostanti ai piazzali portuali mediante la realizzazione di colonne in calce-cemento, jet grouting, mentre la compattazione dinamica pesante è stata utilizzata per il riempimento in roccia frantumata.

## Lavoro Trevi

I lavori prevedevano in particolare:

- le **attività di pre-drilling**, con una Soilmec SM-30, attraverso il riporto costituito da ghiaia e trovanti; diam. 270 mm con martello fondo-foro (per circa 31.000 metri lineari).
- l'esecuzione di **3.300 colonne Jet Grouting**, utilizzando

The aforementioned area partially encompasses a zone made up of filling material, whose sediments are characterized by a variable granulometry ranging from clay to boulders, even a few meters large. In order to support the heavy loads of the port, it was necessary to consolidate the soil underneath the port yards through the installation of lime cement columns and jet grouting, while heavy dynamic compaction was used as for the crushed rock backfill's improvement.

## Trevi works

The works included:

- **Pre-drilling activities** with a diameter of 270 mm, by a down the hole hammer (for about 31,000 linear meters) with a Soilmec SM-30, through the backfill made of gravel and boulders.
- Execution of **3,300 Jet Grouting columns** with a diameter of 1,500 mm, using Soilmec equipment SM-28 and SM-30,

attrezzature Soilmec SM-28 ed SM-30, da realizzarsi sotto ad un riporto di materiale incoerente e trovanti, diam. 1.500 mm (per circa 35.000 metri lineari) a una profondità massima di 31 m;

- la realizzazione di **9.600 Lime Cement Columns (LCC)** diam. 800 mm, per un totale di circa 205.000 metri lineari;

Dopo aver completato con successo questo intervento di consolidamento la committenza ha incaricato la HERCULES TREVI di un **ulteriore contratto di soil improvement**. Questa seconda fase prevedeva l'utilizzo della tecnologia denominata **compattazione dinamica pesante**.

L'area interessata dalla compattazione dinamica ha una estensione di circa 96.000 mq ed è stata caratterizzata da

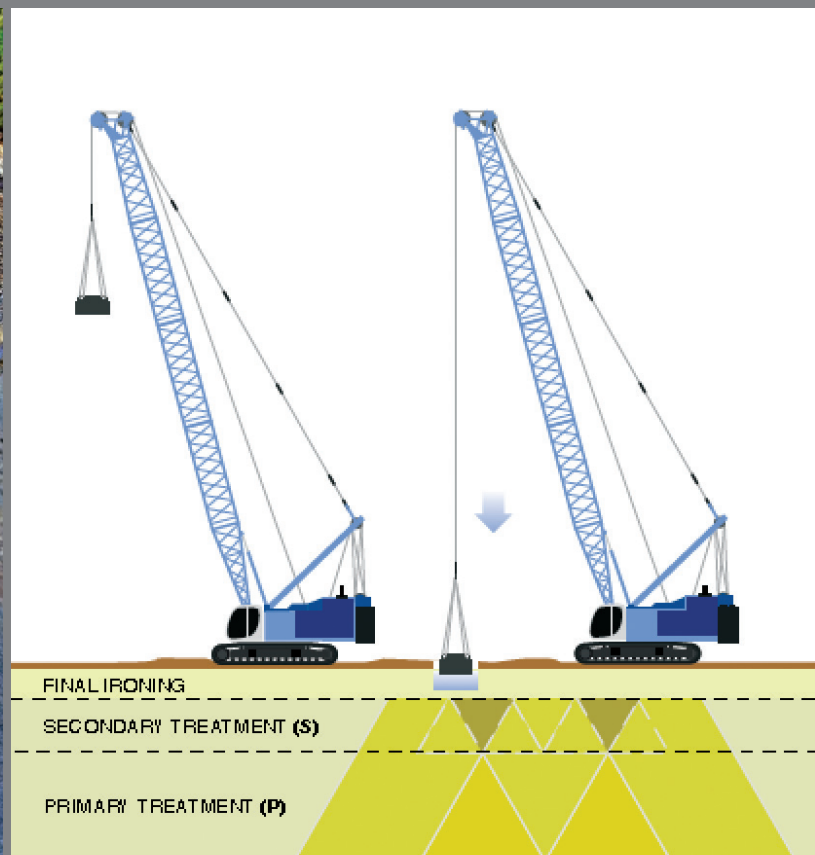
*underneath a backfill of non-cohesive material and boulders for approximately 35,000 linear meters at a max. depth of 31 meters;*

- *Installation of **9,600 Lime Cement Columns (LCC)** with a diameter of 800 mm, for a total of about 205,000 linear meters;*

*After successfully completing these consolidation works, NCC awarded to HERCULES-TREVI an **additional contract for soil improvement**. This second phase required the use of a technology called **heavy dynamic compaction**.*

*The area affected by dynamic compaction has an extension of about 96,000 square meters and is characterized by a regular grid of about 15,000 surface 'footprints'.*

*The applied operational parameters have been studied,*



una maglia regolare di circa 15.000 "impronte" superficiali.

I parametri operativi applicati sono stati studiati, verificati ed ottimizzati attraverso un campo prova che ha verificato il tratto consolidato con la profondità di 10 metri.

**La tecnologia utilizzata, raramente applicata in Svezia, ha soddisfatto non solo i requisiti progettuali, ma anche i criteri base del general contractor NCC e della società appaltante Stockholms Hamnar, tra i quali la stretta tempistica di realizzazione.**

La compattazione dinamica si è dimostrata quindi una metodologia efficace e funzionale allo scopo, e conferma il Gruppo Trevi leader nella scelta, proposta ed applicazione di tecnologie moderne ed innovative in qualsiasi ambito geotecnico.

*verified and optimized through a test field that has verified the consolidated layer with a depth of 10 meters.*

**The technology, rarely applied in Sweden, did satisfy not only the project requirements, but also the basic criteria of the general contractor NCC and of the awarding entity Stockholms Hamnar, such as, for example, the tight work schedule.**

*The dynamic compaction technique has proved to be efficient and functional; hence, it turns out to be a goal-oriented method and confirms TREVI Group as a leader in the selection, proposal and application of modern and innovative technologies in any geotechnical sector.*



5819, via Dismano - 47522 Cesena (FC) - Italy  
Tel. +39.0547.319311  
Fax +39.0547.318542  
e-mail: [intdept@trevispa.com](mailto:intdept@trevispa.com)  
[www.trevispa.com](http://www.trevispa.com)



TREVI S.p.A.  
Divisione RODIO