

Under jorda i New York

Norske forskere har en sentral rolle når undergrunnsbanen i verdensmetropolen skal utvides, noe som skjer for første gang siden 1930.



Av Christina B. Winge

Økt transportbehov på Manhattans West Side er bakgrunnen for at norsk ekspertise nå opererer under byen. Linje 7 mellom Times Square og 38th Street skal forlenges, og jobben går ut på å analysere bergartene som bydelen hviler på. Byggherren er New York Metropolitan Transportation Authority.

Boring i liten målestokk

Den prestisjetunge jobben gikk til SINTEF fordi forskerne her kan utføre såkalt borbarhetstesting i miniatyrformat. Det er de alene om i verden. Testene avslører hva fjellet vil tåle og hvilken motstand det vil yte når tunnelboringa starter. Utstyret som benyttes i jobben, er både utviklet og konstruert ved NTNU/SINTEF.

Forskerne har drevet med slik testing i over 30 år. Det er utviklet beregningsmodeller for å kunne si noe om både framdrift og kostnader for tunneldrift, og sammen med laboratorietesting utgjør dette et nyttig verktøy for planleggere. Beregningsmodellene har blitt publisert internasjonalt, og det er slik entreprenører og byggherrer har fattet interesse og tatt kontakt med de norske forskerne. De siste 3-4 årene har oppdragsmengden fra New York vært betydelig, og tilbakemeldingene fra «over there» er gode: Laboratoriet gjør en utmerket jobb.

- Borbarhetstesting krever ofte uttak av store blokkprøver. De kan veie flere tonn, noe som selvfølgelig er både svært kostbart og tungvint. Med vårt utstyr klarer vi å gjøre tilsvarende tester på prøver som bare veier et par kilo og som måler noen få cm i diameter, sier prosjektleder Filip Dahl.

Nyttig informasjon for boring

Etter at prøvene er hentet ut fra grunnen, sendes de til SINTEF for testing og analyse. I laboratoriet blir boreprøvene fra Manhattan testet for å bestemme mekaniske og mineralogiske egenskaper. Etter grundig databehandling gir prøvene verdifull informasjon om hvordan tunnelboringa bør foretas. Valg av utstyr og metode er av største betydning. Feilslåtte beregninger kan få store konsekvenser – både teknisk og økonomisk.

- Dataprogrammene vi bruker, kobler informasjon om prøvedata og boreteknikk. Den kunnskapen er et resultat av mer enn 40 års forskning ved NTNU.

Selve boringa av kjernene skjer også ved hjelp av norsk ekspertise: SINTEF-knoppskuddet Devico har utviklet et boreutstyr som kan fjernstyres i alle retninger og samtidig hente ut boreprøver.

Vanntunneler

Jobben med å teste borekjernene har også ledet til at SINTEF nå er inne i arbeidet med å foreta tester for nye anbud og planer. Denne gangen handler det om å forbedre systemet for vannledning- og vanntunneler under New York.

The City Tunnel nr 3 ble planlagt i 1960-årene og påbegynt i 70-årene. Denne tunnelen utgjør noe av det mest komplekse og intrikate av ingeniørprosjekt i verden i dag.

- Størrelse og lengde på tunnelen, det sofistikerte kontrollsystemet, plasseringen av ventilene i spesialkamrene og dybden på utgravningene, representerer det ypperste innen teknologi, sier Filip Dahl. Arbeidet som nå skal skje, går ut på å utvide med ny parallell tunnel, samt forsterke og forbedre driftssikkerhet og funksjon på hele forsyningssystemet for vann. Slik kan presset på tilgrensende områder til sentrum minskes. Tunnelen vil også gi tilgang til at man kan inspisere og reparere City Tunnel nr 1 og 2 for første gang siden de ble bygd.

Kontakt: [Filip Dahl](#)

(Pressemelding fra New York Dept. of Environmental Protection: <http://www.nyc.gov/html/om/html/98b/pr389-98.html>)

Underground in New York

Norwegian scientists are key figures in the first major expansion of New York's Metro system since 1930.



By Christina B. Winge

The ever-growing need for transport on the West Side of Manhattan is the reason why Norwegian expertise is now in action under the Big Apple. Metro Line no. 7 between Times Square and 38th St. is to be lengthened, and Norwegian scientists are currently analysing the bedrock on which this part of the city stands. The client is the New York Transportation Authority.

Small-scale drilling

This prestigious job went to SINTEF because our researchers can carry out what is known as "drillability testing" using very small-scale samples. No-one else in the world can do this. Such tests reveal what a given type of rock can withstand and how much resistance it will offer when a tunnel is being bored. The equipment being used on this job has been designed and built by NTNU/SINTEF.

The scientists have been carrying out tests of this sort for more than 30 years, and they have developed software that lets them model tunnel-boring rates and costs; in combination with laboratory tests these make up a useful set of tools for planners. Articles on the modelling software have been published in international journals, bringing it to the attention of contractors and clients who have contacted the Norwegian scientists. During the past three or four years quite a few contracts have come from New York, and the feedback from the other side of the Atlantic has been very positive: the laboratory is doing a god job.

"Drillability testing often means taking out sample of large blocks of stone which may weigh several tonnes. Obviously, this is a very expensive and laborious process. With our equipment we can perform equivalent tests on samples that weigh only a few kilos and are just a few centimetres in diameter", says project manager Filip Dahl.

Useful drilling information

Once the samples have been brought out of the ground they are sent to SINTEF for testing and analysis. The samples from Manhattan are tested in the laboratory in order to determine their mechanical and mineralogical properties. After a thorough round of data-processing they provide the scientists with valuable information about how the tunnel should be bored. Choices of equipment and methods are critical, since poor calculations can have major technical and financial consequences.

"The programs that we use link information on sample data and drilling technology. This knowledge is the result of more than 40 years of research at NTNU", says Dahl. The cores themselves are drilled out with the aid of Norwegian expertise: the SINTEF spin-off company Devico has developed drilling equipment that can be remotely controlled in all directions at the same time as it takes out core samples.

Underground aqueducts

The drill-core job has also led to SINTEF carrying out tests for new contracts and plans, in this case for improvements to New York's system of pipes and underground water-supply tunnels.

City Tunnel no. 3, which was planned in the 60s and which began to be built in 1970 is among the most complex, intricate engineering projects in the world today.

"The dimensions and length of the tunnel, its sophisticated control system, the location of the valves in special chambers and the depth of the excavations all represent highly advanced technology", says Filip Dahl.

The work that is about to start is a matter of expanding the Tunnel no. 3 system with a new parallel tunnel, and improving the operational reliability and functioning of the whole water supply system. Doing so will reduce the pressure on the city centre's neighbouring areas. The new tunnel will also make it possible to inspect and repair City Tunnels nos. 1 and 2 for the first time since they were built.

Contact: [Filip Dahl](#)

(Press release from New York Dept. of Environmental Protection: <http://www.nyc.gov/html/om/html/98b/pr389-98.html>)