

Ny Metrotrappe ved Nørreport

William Rosengaard

Fagleder broer og tunneler, SWECO Danmark
Diplomingeniør, bygning og byggeri, DTU, januar 2009
William.rosengaard@sweco.dk; +45 9137 7360

William er ud over fagleder på diverse broprojekter også projektleder for bygherrerådgivningen af Ny Metrotrappen. William har mere end 6 års erfaring med anlægsmetoder og udførelsessekvenser af underjordiske konstruktioner, som store fjernvarmetunneller og Metro-konstruktioner



Som et led i VK aftalen "Bedre mobilitet" blev der bevilliget penge til en ny Metrotrappe ved Nørreport station. Projektet var lang tid undervejs, da omgivelserne krævede særlige konstruktionsmetoder, som kun har været benyttet yderst sjældent i Danmark. Projektet blev besluttet på baggrund af Programfase-rapporten udarbejdet i samarbejde mellem BDK og SWECO. I samråd med BDKs byggeledelse blev det besluttet at udføre projektet som en totalentreprise.

Entreprisen blev vundet, designet og udført af Zublin DK. Projektet har involveret mange spændende konstruktionstyper som bl.a. sekantpæle, jordforstærkning, frysning samt NATM-tunnelering.

Programfase rapporten som udgjorde grundlaget for udbudsmateriale angav, at trappekonstruktionen skulle udføres fra en byggegrube i Frederiksborggade. Grundet beliggenheden var passagerstrømmen forbi byggegruben essentiel og skulle opretholdes for enhver pris.

Udbuddet bød derfor på en meget begrænset byggeplads i en af Danmarks mest befærdede gågader. Grundet arbejderne for Ny Nørreport-projektet, samt det store antal ledninger i Nørrevoldgade skulle trappekonstruktionen udføres fra denne byggegrube. Udførelsesmetode var valgfri, så længe arbejdet kunne udføres inden for arbejdsrestriktionerne i Københavns kommune, samt støj- og vibrationskrav fra kommunen.

På grund af den meget begrænsede plads var der stor fokus på, hvorledes man kunne håndtere materiel til at udføre sekantpæle eller spunsning. Endvidere var der stor fokus på at sikre de omkring liggende bygninger i forhold til sætninger samt beredskab. Der har derfor været tæt dialog med brandvæsenet for at sikre, at deres virke fortsat kunne ske effektivt under udførelsen. Dette bevirkede, at enkelte områder af byggepladsen til enhver tid kunne rømmes, således at brandvæsenet kunne få adgang.

Den eksisterende transfertunnel under Boulevardtunnelen, som blev udført i forbindelse med 1. metro-etape, blev udført vha. frysning. Der var derfor forventning om, at også det aktuelle projekt skulle anvende denne metode.

Zublin Danmark vandt udbuddet og valgte at udføre selve byggegruppen i sekantpæle. Denne konstruktionstype er en efterhånden gennemtestet metode i Danmark, og den har den fordel at kunne udføres uden de store vibrationsgener for omgivelserne, ligesom den danner en meget stabil byggegrube. Byggegruben, hvis udført korrekt, danner også en rimelig vandtæt konstruktion, således at det er muligt at holde gruppe tør ved at udfører en tæt bund enten via jet grout eller frysning.

Selve udgravningen af trappeskakten skulle udføres vha. NATM (New Austrian Tunnel Method) - en metode, hvor man graver tunnelen uafstivet. Udgravninger forgår i små sektioner af 1-1,5m i dybde. Herefter stabiliseres udgravningen vha. sprøjtebeton, og udgravningen fortsætter.

Når hele udgravningen er udført, beklædes denne typisk med en insitu betonforing. Normalt drænes vand gennem udgravningsfronten, men da Metro trappen udgraves i centrum af

København, hvor der er risiko for sætninger af de gamle bygninger, hvis grundvandt drænes, var dette ikke farbar vej. Som metode blev valgt at fryse en tunnel rund om selve udgravningen. Frysevæggene danner derved en vandtæt konstruktion, som sikrer, at grundvandet uden for udgravning ikke påvirkes.

Frysningen er en yderst kompliceret og dyr proces, som ganske få har benyttet i Danmark. Udover enkelte startvanskeligheder gik selve frysningen godt, og tunnelen blev udgravet uden større udfordringer.

Under selve Boulevard tunnel (Nørreport) skulle den nye transfer tunnel/trappe designes for trafiklast samt egenvægt af Boulevard tunnelen samt toglasten fra regional banen.

Grundet udførelsen af den godt 100år gamle Boulevardtunnel, blev det vurderet nødvendigt at udføre en sporafstivning af spor 1 i regional banen for at sikre togdriften under udførelsen.

Projektet startede i november 2012. Sommeren 2013 blev sekant pælene udført og Udgravning af gruppen samt boring af fryserørene foregik det meste af 2014, hvorefter udgravning af tunnelen kunne starten i slutningen af 2014. Trappen åbnede 21. december 2015 og blevet overleveret til Metroselskabet.

Udover selve frysningen, har projektet også budt på andre spændende anlægsmetoder såsom jet-grouting, TAM-grouting og midlertidige stålafstivninger.

