

Kompetensutveckling inom injektering i hårt berg

- vad som händer och varför?

BeFo i samarbete med Chalmers tekniska högskola erbjuder kompetensutveckling under en 2 dagars "workshop" som behandlar injektering i hårt berg. Kompetensutvecklingen riktar sig till yrkesarbetare som utfört injekteringar under några år samt blivande yrkesarbetare och deras förmän. Beställare och beställarrepsentanter kommer också att ha nytta av att delta.

Innehåll

Injektering är ett arbetsmoment inom undermarksbyggande där en stor kunskapsökning erhållits de senaste 20 till 30 åren genom bl a ett antal forskningsprojekt, fältstudier och erfarenheter från ett flertal projekt. Huvudsyftet med kursen är att ge deltagarna djupare förståelse rörande vad som händer med injekteringsmedlet under en injektering. Kursen fokuserar på hur:

- ✓ spridningen av injekteringsmedel sker i berget
- ✓ injekteringsmedlets egenskaper och hur dessa kan anpassas till berget och täthetskraven
- ✓ injekteringstid och - tryck kan justeras för att möta olika önskemål på spridningen
- ✓ hur olika oförutsedda händelser påverkar injekteringen

Följande moment ingår:

- Beskrivning av bergets egenskaper och injekteringsmedlets spridning
 - o Hydrauliska mätningar för beskrivning av bergets egenskaper
 - o Vad påverkar injekteringsmedlets spridning; sprickgeometrier och riktningar på borrhål och sprickor
 - o Hur kan man beskriva den uppnådda tätheten efter injektering
- Bruksblandning och hur man mäter egenskaperna för följande injekteringsmedel:
 - o Cementbaserade
 - o Silica sol
 - o Polyuretan
- Mäta och beskriva spridningen av injekteringsmedel i en konstgjord sprickmodell för att förstå
 - o Förväntad spridning
 - o Skillnader i spridningen av två olika sorters cementbruk, tjocka och lättflytande
 - o Skillnader i spridningen vid olika injekteringsutförande (t ex olika tryck)
 - o Hur ytläckage och sambandshål påverkar injekteringen och vad kan man göra åt det?
- Arbetsmiljö med avseende på:
 - o Hantering och blandning av kemikalier
 - o Användning av höga injekteringstryck

Inför varje kursmoment kommer föreläsningar eller introduktioner att ges. Föreläsningarna inriktas mot vanligt förekommande injekteringsutföranden med blandning, pumpning och avslut av injektering och beskriver hur bruksspridning sker.

Genomförande

Workshopen genomförs om ett deltagarantal på ca 15 personer. Deltagarna delas in i tre till fyra mindre grupper och genomför laborationsmoment och demonstrationer tillsammans med en handledare.

Kurslitteratur

Litteratur som ingår i denna workshop är följande:

- Cementinjektering i hårt berg, 2005. Eriksson, M och Stille, H.
- Hydrogeologi för bergbyggare, 2009. Gustafson, G
- Handledning för hur man bör injektera med silica sol, 2011. Funehag, J.
- Utdelat material under kursens gång

Utdrag och läshänvisningar till ovanstående böcker kommer att delas ut. Utdraget delas ut innan kursen start. All litteraturen ingår i kursavgiften.

Plats och tider

Workshopen hålls i Göteborg på Chalmers tekniska högskola. Tidpunkten är v43, måndag till tisdag den 21-22 oktober, 2013.

Kursbevis och prov

Ett kunskapsprov kommer att avläggas efter att kursen avslutats. Detta prov är individuellt och 80 % rätta svar behövs för att klara godkänt. Ett aktivt deltagande under kursen samt ett kunskapsprov med godkänt resultat belönas med ett diplom.

Preliminärt schema

Första dagen börjar kl 09:00 och avslutas med en middag.

Andra dagen börjar kl 08:00 och avslutas kl 18:30.

	Dag 1,	Dag 2
8-9	-----	Föreläsning. "Höga tryck"
9-10	Introduktion: Bakgrund till ett vanligt injekteringsutförande. Gruppindelning	Introduktion till demonstration: teori, diskussion kring ytläckage/sambandshål; kursuppgift nr 2.
10-11	Föreläsning. Hur berget kan beskrivas för injektering	Demonstration i den konstgjorda sprickmodellen, påbörjan.
11-12	Föreläsning: Spridning av injekteringsmedel. Intro kursuppgift nr 1	Observationer och åtgärder, Redogöra Kursuppgift nr 2. Dela ut kursuppgift nr 3.
12-13	Lunch	Lunch
13-13.45	Introduktion till bruksblandning	Laboration. Blanda ett trögflytande bruk
14-16	Laboration. Bruksblandningar och egenskaper	<i>Forts.</i> Demonstration i konstjord spricka
16.15-16.45	Återkoppling till bruksblandning	Återkoppling; Filmvisning
16.45-17.30	Gruppvis Redogöra för uppgift nr 1.	<i>Forts.</i> Återkoppling. Redogöra för kursuppgift nr 3.
17.30-18.30	Eftersnack med "försnacks"	Förberedelse inför prov. Avslut
19.00->	Middag	-----

Kursavgift och anmälan

Kursavgiften är 8 000 kr. I denna ingår utbildning inkl. laborationer enligt program, kurslitteratur, fika, lunch och middag.

Sista anmälningsdag har förlängts till: 27 september 11 oktober 2013. Anmälan med namn på deltagarna, deltagarnas kontaktuppgifter, företag inkl. faktureringsadress, görs till BeFo genom att kontakta Eva Friedman via e-post på eva.friedman@befoonline.org. Kursavgiften faktureras efter anmälan.

Vid ev. frågor, kontakta Per Tengborg på BeFo; e-post per.tengborg@befoonline.org eller tel. 0706-38 58 04.