

Användning av neurala nät inom geotekniken

Bakgrund

Många geotekniska problem saknar en exakt analytisk teori eller modell för sina lösningar. En orsak till detta är att vi inte alltid förstår vad som sker i jorden och vilka faktorer som påverkar förloppet. En annan orsak är att informationen kan vara knapphändig och bristfällig. I dessa situationer tar geoteknikerna ofta till empiriska metoder, som i samlad form ger information i dimensioneringstabeller och diagram eller anvisar en empirisk formel.

I detta sammanhang kan de neurala näten komma till användning. Neurala nät används inom discipliner som medicin och teknik och användningsområdet växer i takt med att flödet av information ständigt ökar och att datorerna får allt bättre förmåga att hantera denna information. Styrkan hos dessa nät är att finna sammanhang bland ostrukturerad information och att alltid ge ett tillräckligt bra svar trots brister eller rena fel i ingångsdata. Denna styrka är något som kan komma till nytta i samband med geotekniska problem, vilka ofta är komplexa och har icke linjära samband mellan spänning och deformation.

Syfte

Syftet har varit att studera möjligheten att använda de neurala näten inom delar av geotekniken och därigenom ge ett säkrare underlag för beräkningar och bedömningar.

Genomförande

Med bidrag från SBUF har projektet genomförts av Skanska Teknik AB i samarbete med avdelningen för Geoteknik, Luleå tekniska universitet.

Möjligheten att utan dyra och omständliga instampningsförsök bestämma maximal torrdensitet och optimal vattenkvot ur kornfördelningskurvor studerades genom beräkningar, vilka base-

rades på resultat från sex olika lokaler i Sverige och med data från 33 försök.

Vidare studerades överensstämmelsen mellan fallkonförsök på laboratorium, CPT (Cone Penetrating Testing) i fält respektive beräkningar med neurala nät för bestämning av den odränerade skjuvhållfastheten i sulfidlera. Vid denna analys användes värden tagna från 44 lokaler i Norrbotten.

Resultat

Enligt projektrapporten visade sig metoden som baseras på neurala nät ha unika egenskaper, som gör den lämplig att använda i samband med geotekniska problem.

För maximal torrdensitet blev felmarginalen $\pm 3\%$ för överensstämmelsen mellan bestämning med hjälp av instampningsförsök respektive neurala nät. För optimal vattenkvot blev överensstämmelsen sämre, men ändå fullt godtagbar för praktiskt bruk. Vid jämförelsen mellan resultat från CPT och konförsök blev överensstämmelsen överraskande god med tanke på de felkällor som finns.

En nackdel med metoden sägs dock vara dess oförmåga att steg för steg redovisa hur man når utgångsdata från ingångsdata. Vidare tar nätet ibland lång tid för att konvergera samt att nätet även kan bli "övertränat", det vill säga att det inte alltid ger bättre resultat ju mer data som matas in. Fortsatt forskning och utveckling tros dock kunna övervinna detta.

