BIG – ger resultat att räkna med

Forskningsresultat blir vetenskapliga artiklar men även resultat för den praktiserande geoteknikern att räkna med. Genom utveckling av forskningsprogrammet BIG, branschsamverkan i grunden, har förutsättningarna för geoteknisk forskning med hög vetenskaplig kvalitet som ger tillämpbara resultat, etablerats i Sverige.



VIP-möte ett forum för diskussion. *(Foto: GeoVerkstan)*

Vid det årligt återkommande VIP-mötet, diskuterades i år resultat avseende uppbyggnad av höghastighetsjärnväg, dynamiska laster, pålar, tjäle, tidseffekter, tillståndsbedömning av väg- och järnvägsbankar, partialkoefficienter och modellering. Flera av resultaten kan redan nu, eller inom en snar framtid, direkt implementeras i Trafikverkets kravställande och geoteknikernas verktygslåda vid projektering av väg och järnväg.

BIG – utvecklas vidare

BIG – Branschsamverkan i grunden, etablerades under senhösten 2013 och har sedan dess utvecklats och tagit en position som forum för långsiktigt och systematiskt forsknings- och utvecklingsarbete inom geoteknikområdet. BIG, är ett forskningsprogram för effektiv och säker grundläggning av transportsystemets infrastruktur. Målet är att sänka kostnader för byggande och underhåll av såväl väg som järnväg. Parterna i BIG är Trafikverket, KTH, Chalmers, LTU och SGI. Parterna formulerar såväl målbild, inriktning, prioriting och finansiering av forsknings- och utvecklingsinsatserna gemensamt. 2014 medverkade 28 seniorforskare och nio doktorander. Motsvarande siffror för 2015 är 32 seniorforskare och åtta doktorander. Preliminära siffror visar på samma omfattning på medverkan för 2016. BIG påverkar därmed, på ett eller annat sätt, en stor andel av de forskare och doktorander som är verksamma inom geoteknikområdet.



Jan Ekström, Trafikverket,
Ordförande BIG



Lovisa Moritz,
Trafikverket, vice ordförande BIG



Gunilla Franzén,
GeoVerkstan, Koordinator BIG

Nya projekt

Att BIG skapar förutsättningar för utbyte mellan forskningsaktörerna noteras bl.a. vid det årligt återkommande VIP-mötet [1]. Ett möte där projektledarna och Trafikverkets kontaktpersoner får möjligheten att presentera och diskutera resultat från de pågående forskningsprojekten. Antalet projekt inom BIG var år 2014, 20 stycken och år 2015, 27 stycken. Årligen avslutas 8 – 10 projekt och motsvarande antal nya projekt startas upp. Projekten inom BIG varierar både avseende omfattning (antal deltagare och budget) och tidsperiod. Det är därför inte helt relevant att jämföra antal projekt mellan åren, men ovanstående ger ändå en generell bild av BIGs verksamhet och förmåga att färdigställa projekt. Trafikverket är huvudfinansiär för forskningsprogrammet och anslår cirka 10 miljoner årligen. Parterna står tillsammans för finansiering med minst motsvarande belopp, vilket gör att budgeten för BIGs projekt är drygt 20 miljoner årligen. Det gemensamt fastställda inriktnings dokumentet för 2016 identifierades följande forskningsområden för prioriterade forskningsinsatser:

a) Höghastighetsjärnväg
b) Hållbarhet och beständighet
c) Effekten av ändrade trafiklaster.

Nedan återfinns en beskrivning av några av de projekt som pågår inom respektive forskningsområde, samt det resultat som framkommit så här långt.

Höghastighetsjärnväg

Utmaningen är att kunna hantera geotekniska frågeställningar vid krav på mycket små deformationer under lång tid (upp till 100 år). För att kunna hantera utmaningen krävs ökad kunskap dels om hur järnvägsbanken ska vara uppbyggd, dels vilka effekter som erhålls på bank och undergrund till följd av dynamiska laster. Inom forskningsområdet pågår ett flertal forskningsprojekt. Vid VIP-mötet presenterade *Ricardo de Frias Lopez*, KTH projektet som behandlar modellering av bankfyllning vid höghastighetsjärnväg. Resultat visar att det inte är trivialt att modellera beteendet i banken, eftersom hänsyn måste tas till såväl omlagring som nedbrytning till följd av den dynamiska lasten. De preliminära resultaten indikerade att den enkla modellen inte fullt ut kunde modellera effekten av partikelrotation, nedbrytning och friktion mellan partiklar. Kompletterande laboratorieförsök utförs för att etablera nödvändiga samband som kommer att implemente-



Vad händer när vi bygger höghastighetsjärnväg istället. (Foto: GeoVerkstan)

ras i modellen. Målsättningen är att med hjälp av den vidareutvecklade *modellen, modellera bankens beteende*.

SGI, med projektledaren *Christoffer With*, är i uppstartsskedet av ett projekt som ska studera cyklisk nedbrytning av material i en järnvägsbank som trafikeras av höghastighetståg. Målsättningen med denna lab- och fältstudie är att få fram ett underlag för att formulera krav på ballastmaterial som används i höghastighetsjärnvägsbankar. *Carl Wersäll,* KTH, redovisade planerna på ett fullskaleförsök där effekten av lagertjocklek och packningsförfarande ska studeras. Målsättningen är att kunna formulera krav på packningsförfarandet vid packning av bank på fast undergrund.

Tre projekt pågår eller är under uppstart, som hanterar olika delar av frågeställningen effekter av dynamisk last. *Wilhelm Rankka*, SGI, driver ett projekt med syfte att öka kunskapen om hur trafiklasten påverkar deformationer och stabilitet för en bank på kohesionsjord. Projektet är inte direkt relaterat till höghastighetsjärnväg, utan studerar allmänt effekten av dynamisk last. Projektet ska förhoppningsvis ge svar på frågor såsom, får vi ökade sättningar i sättningsbenägen jord om de utsätts för kortvariga cykliska belastningar? På Chalmers, kommer *Jekle Dijkstra* att starta ett projekt som fokuserar på att utföra triaxialförsök för att öka kunskapen om hur deformationsegenskaperna i kohesionsjordar förändras vid cyklisk belastning. *Tommy Edeskär*, vid LTU kommer i sitt projekt att studera effekten cykliska belastningar på friktionsmaterial.

Hållbarhet och beständighet

Utmaningen är att skapa förutsättningar för att hantera frågeställningar relaterade till befintliga konstruktioner. Det är relativt enkelt att för nya konstruktioner formulera krav med hänsyn till framtida förändrat klimat. Men merparten av Sveriges väg- och järnvägsnät är befintligt och kommer inte att ersättas av nytt under överskådlig tid. Vilka effekter kan vi förvänta oss av klimatförändringarna på detta väg- och järnvägsnät? Vilka förebyggande åtgärder kan vidtas? När vi bygger nytt kan vi undersöka platsen där byggnationen ska ske. Men hur gör vi när en befintlig konstruktion uppgraderas till högre laster och vi måste säkerställa krav på stabilitet och sättningar? Kan vi tillgodoräkna oss en högre hållfasthet under banken, till följd av den belastning som jorden utsatts för under lång tid?

Karin Odén, SGI leder ett projekt där man jämför olika metoder för klassning av befintliga väg- och järnvägsbankar. Verktyget som används skapar förutsättningar för en mer enhetlig och systematisk värdering, som tydligare kopplar till hur riskvärdering görs idag.

Karin Lundström, SGI, är projektledare för ett projekt som har som mål att ta fram en modell för bedömning av egenskapsförändringar i kohesionsjord under befintlig väg- och järnvägsbank. Projektet omfattar såväl analys av tidigare utförda undersökningar, som kompletterande fält- och laboratorieundersökningar.

Sven Knutsson, LTU presenterade ett litet annat perspektiv på frågeställningen när han vid VIP-mötet redovisade resultat från sitt projekt om tjälproblem på lerterass. Projektresultatet visar att frysning på terassnivå dels resulterar i fryskonsolidering (överkonsolidering till följd av frysning), dels i förändrade tjällyftsegenskaper.

Effekten av ändrade trafiklaster

Transporterna på våra vägar och järnvägar går emot att varje enskilt fordon ska hantera större last. Detta innebär att det kommer bli fordon med andra axelkonfigurationer. Kan vi i våra dimensioneringsförutsättningar även framöver förutsätta en jämnt utbredd last? Blir lastspridningen en annan vid annan axelkonfiguration och krävs isåfall en mer noggrann bestämning av lasterna? En annan del av frågeställningen är vad som händer med nedbrytning av material under och bredvid banken, när vi får längre, tyngre och fler axlar på våra fordon.

Jan Laue, LTU, driver ett projekt om som har till syfte att använda befintlig mätteknik, som används på järnvägssidan, för att identifiera egenskaperna hos jorden under banken. Genom att följa förändringen i respons hos materialet under banken, så kan egenskapsförändringar till följd av tågtrafiken identifieras. Förhoppningen är att utrustning ska kunna installeras på reguljär tågtrafik och gärna på flera vagnar i ett tågsätt. Det senare så att man eventuellt kan notera skillnader i respons hos undergrunden när hela tågsättet passerar.



Figur 3: *Stabil bank.* *(Foto: GeoVerkstan)*

Andra pågående projekt

Det är inte möjligt att i en artikel beskriva samtliga projekt som drivs inom BIG, utan för den intresserade så finns mer information på ***www.big-geo.se***. Det finns däremot ett projekt som kommer färdigställas under början av 2017, som troligen kommer att ha effekter på hur branschen använder sig av finita element. *Minna Karstunen*, Chalmers, driver ett utvecklingsprojekt med syfte att ta fram en vägledning för användning av standard respektive avancerade jordmodeller vid modellering med finita element. De preliminära resultaten som *r*edovisades vid VIP-mötet visade att det finna många fallgropar vid valet av jordmodell, och tyvärr är det många i branschen som trillar i gropen.

BIG utvecklas vidare

För parterna skapar BIG en möjlighet till långsiktig planering av respektive forskningsmiljö, samverkan med övriga aktörer och en verklighetsanknytning för forskningen som gör att resultaten snabbt kan implementeras i dagliga projekt. För Trafikverket innebär BIG att deras problemställningar tas omhand i kreativ dialog med branschen, där tydliga mål formuleras och förutsättningen för att implementera resultaten på ett bra sätt ökar.

BIG har efter tre år etablerat sig i branschen, och hittat former för samverkan mellan problemägare och forskningsutförare. BIG är dock inget statiskt forskningsprogram, utan ett forum som kontinuerligt utvecklas för att möte problemägarnas, forskningsutföranas och branschens behov.

Fotnot

[1] VIP-mötet, är ett seminarium där Väldigt Intressanta Projektresultat diskuteras av BIGs VIP-personer, dvs. projektledare, forskare och utredare.

BIG etablerades den 1 januari 2014 som ett branschgemensamt forskningprogram med fokus på geoteknik för transportsystemets infrastruktur.

Programmets mål är att sänka kostnader för byggande och underhåll av transportsystemets infrastruktur genom ett långsiktigt och systematisk utvecklingsarbete inom geoteknikområdet.

Parterna formulerar såväl målbild, inriktning, prioriting och finansiering av forsknings- och innovationsinsatserna gemensamt. Totalt beräknas forsknings- och utvecklingsprojekt motsvarande cirka 60 miljoner genomföras inom ramen för forskningsprogrammets fyra första år (2014 till 2017).

Parterna som skapat branschprogrammet är; Chalmers Tekniska Högskola, Luleå Tekniska Universitet, Statens Geotekniska Institut, Kungliga Tekniska Högskolan och Trafikverket.

Samverkan med Branschen är en förutsättning för BIG och olika former för samverkan med övriga aktörer kommer att vidareutvecklas under kommande år.

Styrelsen består av:

Jan Ekström, Trafikverket,
Ordförande BIG
Lovisa Moritz, Trafikverket,
vice ordförande BIG
Yvonne Rogbeck, SGI
Sven Knutsson, LTU
Minna Karstunen, CTH
Stefan Larsson, KTH
www.big-geo.se