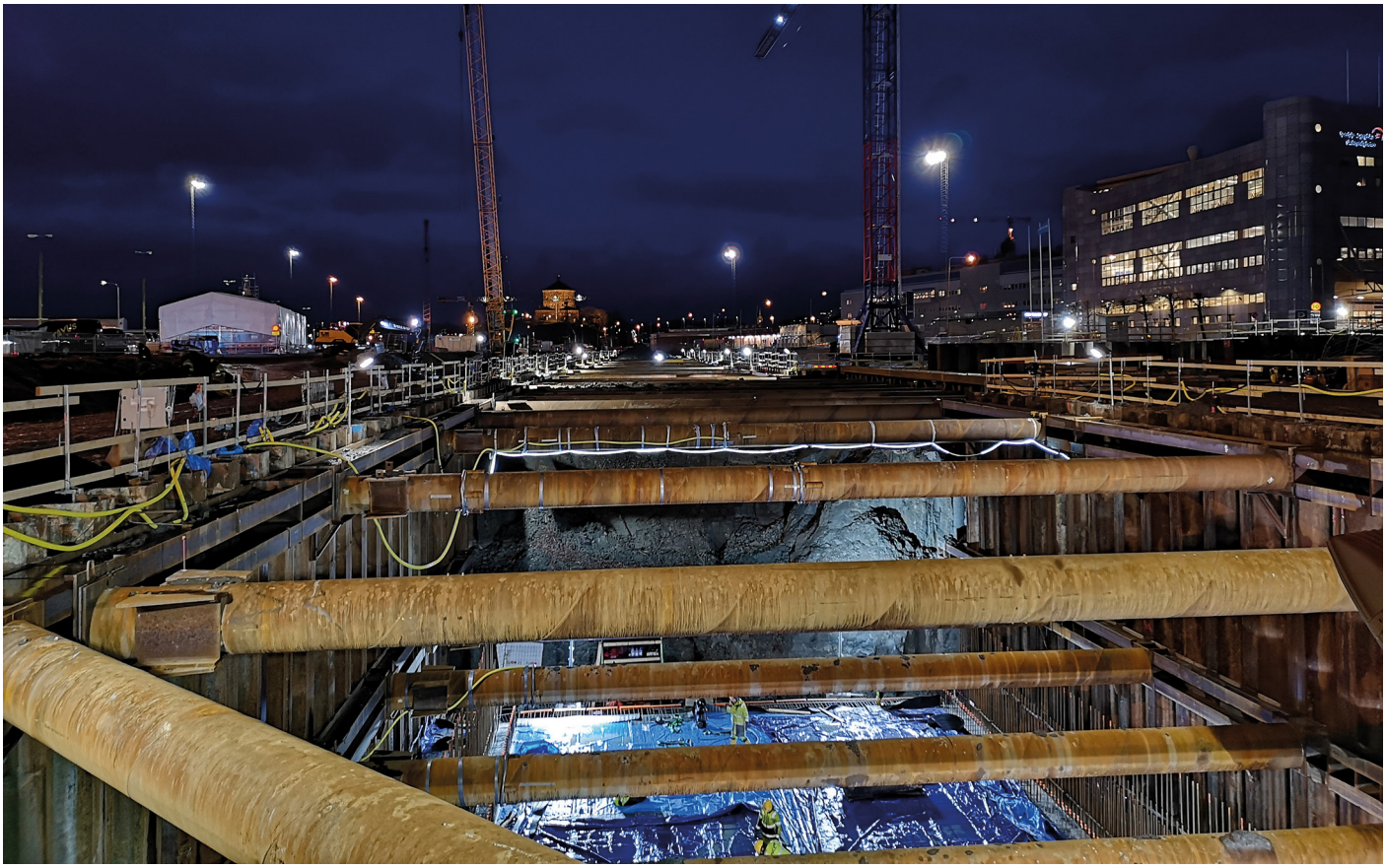


Foto: Geo Verkstan

Figur 1: *BIG – forskning i nytt ljus. Kunskap appliceras i Trafikverkets projekt Västlänken, Göteborg.*

BIG – en vision om forskning

BIG, Branschsamverkan i Grunden, är en vision om forskning inom geotekniken som ger nytta och utveckling, samt bidrar till att uppfylla FN:s globala mål. En vision som visat sig vara mer än en tanke. Det är ett koncept som genom kontinuerligt förbättringsarbete, ger en väl fungerade strategi för att skapa forskning med resultat. 2020 inleddes med en översyn av de prioriterade forskningsområdena, samt initiering av åtgärder för att skapa bättre förutsättningar för samverkan och kunskapsdelning både inom BIG och med branschen. Årets forskningsresultat behandlar i korthet; torv, silt, kalkcementpelare (KC), förändring av egenskaper och respons hos marken.

För att nå målet krävs fokuserad forskning

Det finns ett stort behov av kunskap och många frågeställningar där kompletterande kunskap skulle göra nytta och skapa förutsättningar för utveckling. Det finns dock inte resurserna att parallellt lösa alla frågor, utan en prioritering måste göras. Det är även nödvändigt att formulera prioriteringarna utifrån att de inte ska begränsa eller utesluta projektidéer som kan vara de som på lång sikt ger viktig kunskap. BIG:s styrelse inledde året med att ta tag i denna komplexa uppgift och formulerade ett nytt inriktningsdokument för BIG. Det är fortsatt tre prioriterade områden som illustrerar de behov som finns. Frågeställningarna beskrivs med nyckelord samt konkreta förväntade nyttor av forskningen redovisas. De tre områdena är: Framtidens krav, Effektivt byggande och Ny generation järnväg.

Vidareutveckling av samverkan på olika plan - prioriteras

Samverkan är en av grundbultarna i BIG och omfattar samverkan på olika sätt. Det kan vara samverkan mellan de olika utförarna, mellan Trafikverkets specialister och utförarna eller mellan BIG och branschen. Styrelsen har under året initierat flertalet åtgärder för att förbättra förutsättningarna för samverkan. En av åtgärderna är vidareutveckling av den sedan tidigare etablerade arbetsplattformen (BIG insida) för att förenkla samverkan och dialog mellan utförarna, Trafikverkets FoI-handläggare och sekretariatet.

En annan åtgärd är en första dialog med utvalda branschföreträdare för att



Kenneth Viking
Trafikverket, Ordförande BIG



Carina Hultén
Trafikverket, Vice Ordförande



Gunilla Franzén
BIG Sekreteriat

Foto: GeoVerkstan



Figur 2: *Vägen ska byggas. Har vi tillräcklig Kunskap för att hantera förutsättningarna?*

finna former för en utvecklad samverkan. Former som gör att praktiska och administrativa hinder kan hanteras. Det framgår tydligt att BIG arbetar i ett kompetensområde som har en stark önskan att dela erfarenheter, diskutera gemensamma frågor och driva utveckling framåt. Det som gör att hastigheten på utvecklingen bromsas är hinder som avsaknad av tid och pengar. I de fall tid och pengar finns, kan istället formella begränsningar, såsom upphandlingskrav och vad som klassas som forskning, sätta käppar i hjulet. Frågorna har identifierats och under 2021 är målsättningen att komma ett steg vidare för att förbättra förutsättningarna för utvecklad samverkan med branschen.

Samverkan handlar även om förbättrad spridning av forskningsresultaten. Här har BIGs styrelse identifierat ett flertalet åtgärder som har eller succesivt kommer att införas. Forskningsresultaten kommer att synliggöras i större omfattning på BIGs hemsida och sammanfattande projektblad kommer att tas fram för varje BIG projekt. Det årliga BIG seminariet kommer under 2021 kompletteras med BIG lunchwebbinarier. Ambitionen är ett webinarium per månad i syfte att ge ökad spridning av forskningsresultaten och samtidigt ge ökad feed-back till BIG avseende användbarhet, behov och nytta av forskningsresultaten.

Axplock ur forskningsresultaten 2020

Etablering av en ny Nya Stambanor ställer krav på att sättningsproblematiken kan hanteras, med realistiska prognoser av både total- och differenssättningar. I områden med silt uppstår ofta osäkerheter avseende hur egenskaper ska bestämmas, samt vilka beräkningsmodeller som är relevanta. En förstudie genomfördes inom ramen för BIG [1] för att kartlägga kunskapsläget och identifiera kritiska frågeställningar för vidare analys. Det noteras att de fält- och laboratorieundersökningsmetoder som används oftast är metoder som är utvecklade för sand eller lera, som anpassats till silt. På motsvarande sätt är beräkningsmodeller i huvudsak befintliga modeller för lera eller sand, där försök gjorts att anpassa till siltjordarnas specifika egenskaper. Under förutsättning att finansiering erhålls så kommer projektet i nästa skede genomföra ett demonstrationsprojekt för att öka kunskapen om siltens egenskaper, identifiera metoder för att bestämma egenskaperna samt skapa en grund för att utveckla bättre beräkningsmodeller för siltjordar.

När en ny väg ska byggas inom ett område med torv, så ger nya rekommendationer att det allt oftare blir aktuellt att bygga på torven, istället för att som tidigare ha det primära alternativet med urgrävning. Detta ger ett ökat behov av kunskap om hur torven beter sig vid belastning, och därmed kunna göra bättre prognoser avseende sättningar vid bank på torv. I ett BIG-projekt [2] har modellförsök på låghumifierad fibriga torvprover från två lokaler genomförts. Resultaten har varit grunden för att ta fram en konceptuell modell för brottbeteendet hos torv inklusive inverkan av fibrernas draghållfasthet, både för odränerat och dränerat beteende. Modellförsöken tydliggör att vid analys av fibrig torv bör torvens draghållfasthet beaktas i materialmodeller samt vid beräkning av stabilitet, bärförmåga och sättningar.

Byggnation av ny järnväg på lera med låg hållfasthet kräver en förståelse för vilken respons marken under banken ger när den utsätts för tågtrafik, samt i vilken grad det uppstår en nedbrytning till följd av den cykliska belastningen. För att öka förståelsen har ett BIG-projekt [3] utvecklat en befintlig numerisk modell [Creep-Sclay1Sc] genom att inkludera hänsyn till nedbrytningen av styvheten. Basen har varit experimentell data. Inom ramen för samma projekt har man även tillämpat en nyutvecklad modell för att simulera en bank med en övergångszon från en lera med låg hållfasthet känslig för cyklisk nedbrytning till ett område med styvare lera. Projektet är en pusselbit i att skapa en ökad förståelse för trafiklastens inverkan på vilka krav som ska ställas

på grundläggning av järnvägsbanken i områden med lera.

En utmaning för befintligt järnvägsnät är den allt högre hastigheten för persontrafik och den allt tyngre godstrafiken. Det skapar ett behov av att klarlägga hur banken, inklusive undergrunden, påverkas av de dynamiska lasterna samt om det sker det en förändring i egenskaper med tid till följd av belastningen. Geofysiska metoder, i form av accelerometrar installerade på tåget för vibrationsmätning, har använts för att erhålla information om en längre järnvägssträcka [4]. Jämförelse mellan egenfrekvensen för olika material (i bank och undergrund) med mätresultaten har gjort det möjligt att studera effekten av dynamisk belastning både på ballast material och undergrund. Utveckling av metodiken kan bidra till att identifiera områden med risk för bärighets- eller sättningsproblem.

En stor andel av det äldre befintliga väg- och järnvägsnätet, inom områden med lera med låg hållfasthet, byggdes utan någon form av jordförstärkning. Kunskap om vilken säkerhetsnivå som finns med hänsyn till stabilitetsbrott är ofta okänd. På samma sätt saknas kunskap om hur säkerhetsnivån till följd av ändrade egenskaper har förändrats med tiden. Med utgångspunkt från experimentell data från en provbank i Haarajoki har numeriska analyser genomförts för att studera förändringar i egenskaper med tid [5]. Provbanken var byggd för att studera sättningar och utvärdera skjuvhållfasthetens förändring över tid. Genom de förenklade analyser som gjorts inom ramen för detta projekt har kritiska punkter identifierats som behöver utvecklas vidare, för att kunna göra en mer relevant bedömning av hur skjuvhållfastheten under banken förändras med tiden.

En av de vanligaste jordförstärkningsmetoderna i områden med lera är KC-pelare. Trots att metodiken har använts under många år, så finns det ett fortsatt behov av ökad kunskap. KC har på senare år kritiserats utifrån ett miljöperspektiv då CO_2 effekten är betydande. Det finns därför en önskan om att använda andra bindemedel med likvärdiga tekniska egenskaper men med reducerad miljöbelatsning. Frågan som infinner sig är dock, hur ser då likvärdiga långtidsegenskaper ut? En laboratoriestudie har genomförts för att skapa en metodik där den kemiska åldringen kan accelereras [6]. Metodiken skapar förutsättningar att identifiera den mest lämpliga bindemedelskombinationen med hänsyn till den kemiska åldringen. En annan ofta diskuterad fråga är hur man lämpligen bör analysera kalkcementpelare installerade i skivor under bankar vars syfte är att förbättra stabiliteten. Krävs 3D-analyser för att få en relevant säkerhetsfaktor? Finita elementanalyser genomfördes med både Plaxis 2D och Plaxis 3D. Analyserna inkluderade en parameterstudie med 6 variabler [7]. Studien visar att genom tillämpning av 2D, som är praxis idag, erhålls resultat något på säkra sidan, men att skillnaden är så liten att den inte motiverar 3D analyser.

Visionen kräver en vilja till förändring

För att uppnå BIG:s vision om en forskning inom geotekniken som skapar nytta och utveckling krävs en vilja till förändring. Det kontinuerliga förbättringsarbetet är nyckeln till att säkra att BIG:s strategi leder fram till visionen. Vart fjärde år genomför BIG en utvärdering av sin verksamhet, med syfte att identifiera behoven av förändring och förbättring. År 2021 genomförs nästa utvärdering, följt av en fortsatt succesiv förändring av BIG, för att verksamheten ska svara på de aktuella behoven.

Referens

[1] Vesterberg et al., SGI, *A2019-01*
[2] Vesterberg et al., SGI, *B2015-24*
[3] Jelke et al., Chalmers, *A2017-07*
[4] Majala et al., LTU, *A2016-11*
[5] Hernvall, Chalmers, *A2017-14*
[6] Lindvall et al., SGI, *A2018-20*
[7] Baker et al., KTH, *A2013-02*
Referens *"A2019-01"* refererar till BIGs projektnummer. Se *www.big-geo.se*

Läs mer:

Mer information om BIG, projektresultat och kommande utlysningar hittar du på *www.big-geo.se*