



Prioriterat forskningsområde: D Framtidens krav

<p>PF: D #1</p>	<p>Titel: Metodik för dimensionering av geokonstruktioner vid förekomst av kvicklera bör ses över. Frågeställning: Generellt för Västernorrlands län gäller att områdena med lera har mer begränsad utbredning i plan jämfört med leror i Västsverige. Sedimentdjupen i länet varierar kraftigt eftersom terrängen är småbruten och för studerade lokaler är därför även tjockleken på lager med högsensitiv jord mindre än i Västsverige. Dessa faktorer är en förklaring till avsaknad av stora kvicklereskred i länet.</p> <p>Modellerna för val av säkerhetsfaktor då undergrunden består av kvicklera presenterade i TK Geo (Trafikverket, 2014) är utformad för förhållanden med stora och djupa lerbassänger. För förhållanden som avviker från detta, exempelvis skiktade jordar och begränsad tjocklek och utbredning på lager med kvicklera, kan det finnas behov av att ändra i metodiken.</p> <p>Behov (varför): Eftersom ett förslag kan vara att man vid val av säkerhetsklass inte tar hänsyn till kvicklera. Istället reducerar man den odränerade skjuvhållfasthetens värde (partialkoefficient) i lager med kvicklera och högsensitiv jord. Eftersom nuvarande metodik för hantering av säkerhetsfaktorer vid undergrund av kvicklera är angivna som krav i TK Geo bör en analys göras av konsekvenserna av att tillämpa föreslaget system beskrivet ovan.</p>	<p>Mål: Med användning av en sådan metod får en begränsad förekomst av kvicklera inte orealistiska konsekvenser. Det bör dessutom ingå att förutsättningar för bakåtgripande skred bedöms som då kommer innebära att hänsyn även tas till kvicklerans eventuella begränsade utbredning i plan.</p> <p>Förslagsvis görs ett testberäkningar i ett antal sektioner, baserat på handlingar exempelvis från IDA eller genomförda vägprojekt, där konsekvenser avseende säkerhetsnivå, behov av förstärkning och ekonomiska konsekvenser analyseras för nuvarande krav i TK Geo jämfört med det fall där säkerheten ansätts på jordmaterialets</p> <p>BIG förtydligande inriktning: .</p> <p>Kontaktperson: <i>Mikael Ånäs</i></p>
<p>PF: D #2</p>	<p>Titel: Studera strukturell uppbyggnad, mineralsammansättning och salthalt etc. för högsensitiv lera bildad i brackmarin miljö. Frågeställning: Processerna som gett upphov till höga sensitiviteter i leror längs kusten i Västernorrlands län bör utredas vidare. Skillnader i egenskaper, och orsaker till dessa, mellan de västernorrländska och de västsvenska lerorna, bör utredas. Rapporten i rubriken visar att det finns förutsättningar för bildning av höga sensitiviteter i leror längs kusten i Västernorrlands län enligt samma processer som visats för leror i Västsverige. Pusch (1970) visade att leran från Skå-Edeby (väster om Stockholm) inte hade samma flockulerade struktur som de han undersökte i Västsverige. Dock var det endast ett av lerproverna som var avsatt i brackmarin miljö, varför kunskapen om den strukturella uppbyggnaden av dessa är bristfällig. Vilken betydelse en något tätare struktur (mindre flockulerad) har för bildning av höga sensitiviteter och förändring av andra egenskaper, är alltså inte undersökt och det har inte heller inom arbetet med denna rapport funnits möjlighet att utföra. Det har inte heller funnits möjlighet att studera om det även kan finnas andra processer som kan ha gett de höga sensitiviteterna för lerorna i Västernorrlands län. Det har inte gått att finna några resultat från urlakningsförsök på brackvattenavsatt lera, vilket även Larsson (2010) konstaterar.</p> <p>Behov (varför): Det finns därför behov av studier och jämförelser mellan strukturell uppbyggnad, mineralinnehåll, salthalt, konsistensgränser, hållfasthet etc. för högsensitiv lera från Västernorrlands län och de från Västsverige. Detta bör göras genom omfattande laboratorieundersökningar på leror från några lokaler i länet och någon i Västsverige och kanske någon i Östergötland eller Södermanland</p>	<p>Mål: Bättre kännedom om utbredningen och geotekniska egenskaper hos kvickleran i Västernorrland och övriga berörda delar av Sverige och vad det innebär för TRV anläggningar.</p> <p>BIG förtydligande inriktning: .</p> <p>Kontaktperson: <i>Mikael Ånäs</i></p>

<p>PF: D #4</p>	<p>Titel: Bestämning av hållfasthet, Sensitivitet/störningskänslighet och sprödhet i norrländska siltiga leror</p> <p>Frågeställning: Ta fram metoder för bestämning av norrländska varviga ler- och siltjordars egenskaper. Dagens labbmetoder och emperi bygger på västkustlerors beteende. Är detta tillämpligt även på den mer skiktade och siltiga norrlandsleran. När betar sig jorden dränerad respektive odränerad och hur störningskänslig är den? Vilken energi krävs för att störa jorden så att det kan ge alvarliga konsekvenser? Är det rimligt att förstärka till de krav och nivåer som idag ställs? Både fältmetoder som CPT/ Vinge samt labbmetoder behöver utvecklas eftersom dessa mest utvärderats och anpassats för andra typer av leror.</p> <p>Behov (varför): Krav att uppnå SK3 för kvickleror och sulfidkorrektioner (0,65% reducering av uppmätt hållfasthet) i de norrländska skiktade lerorna ger dyrare konstruktioner och ibland är det svårt att nå upp till dessa krav. Lokala erfarenheter är att vi inte har sett samma konsekvenser och storlek samt bakåtgripande skred som det blir när det är ren kvicklera och ska den klassas som göra att de klassas som kvicklera. Jorden kräver mer störning innan den tappar sin hållfasthet.</p> <p>Våra labb/fältmetoder och empiriska erfarenheter bygger på leror från södra delarna av Sverige och fråga är om dessa metoder behöver utvecklas eller nya måste tas fram för att dimensionera rätt. I SGI:s rapport "Högsensitiv lera i Västernorrland från 2020-12-15 belyses behov av fortsatta forskning utveckling. Detta förslag baseras på rapporten och de rekommendationer som anges i kap 10.1 och 10.3. i rapporten finns mer att läsa om behoven och varför.</p>	<p>Mål:</p> <p>BIG förtydligande inriktning: .</p> <p>Kontaktperson: <i>Stefan Johansson</i></p>
<p>PF: D #5</p>	<p>Titel: Är korrigeringen av skjuvhållfasthet konservativ?</p> <p>Frågeställning: μ-faktorn, som används för att korrigera skjuvhållfasthet med avseende på konflytgränsen för vingförsök och CPT, kan möjligen ha en inbyggd säkerhet då man i många jordar funnit skillnader på 5-15 % jämfört med DS och Triax.</p> <p>Behov (varför): Målet är en ökad kunskap och förståelse för jordens beteende vilket i förlängningen troligen ger billigare lösningar.</p>	<p>Mål:</p> <p>BIG förtydligande inriktning: .</p> <p>Kontaktperson: <i>Olle Båtelsson</i></p>
<p>PF: D #9</p>	<p>Titel: Laster på bef. o framtida geokonstruktioner i väg- o järnväg m.h.t. förändrat klimat.</p> <p>Frågeställning: Klimatförändringar ger upphov till nya och okända belastningssituationer som berör våra befintliga och framtida geokonstruktioner i anslutning till våra väg- o järnvägar. Detta bör TrV ta tag i på ett mer långsiktigt och systematiskt sätt.</p> <p>Behov (varför): Finns inga riktlinjer för klimatlasternas storlek eller vilka laster kommun, samhälle och TrV skall ta hänsyn till. Sommaren 2020 drabbades Skandinavien av extremt kraftig nederbörd.</p> <p>Konsekvens i Sverige; -TrV Underhåll fick stänga av våra "två bef. pulsådor" E4 o Stambana som går förbi höga kusten vid Ö-vik på grund av risken för skred till följd av extremt höga portryck i underliggande friktionsjord. Samma år drabbades Norge av kvicklerskredet i Gjerdrum 2020.</p> <p>Slutrapport pekar på att kraftig nederbörd som förorsakade erosion i bef. vattendrag nedanför området som innebar försämrat mothåll och som i slutänden renderade i det ohyggliga att 11 st. omkom.</p>	<p>Mål: Guide för beräkning av prognostisering av nederbörds mängder; portrycksuppbyggnad, erosion, avvattning. Vilka parametrar är de viktigaste?</p> <p>BIG förtydligande inriktning: .</p> <p>Kontaktperson: <i>Kenneth Viking</i></p>

<p>PF: D #11</p>	<p>Titel: Stoppdrivningskriterier för vibrationsdrivna sponter Frågeställning: TrV saknar underlag och kriterier för temporär spont i regelverk. Även internationellt saknas det litteratur, publikationer och praktisk vägledning. Det finns lite underlag för slagna pålar (permanent konstruktion). Förslag är att utv. model och validera med fältförsö. Behov (varför): Det är ofta stora avvikelser mellan teoretiskt neddrivningsdjup kontra verkligt uppnått neddrivningsdjup. Skador på spontfot och tids- och kostnadsdrivande kompletterande åtgärder</p>	<p>Mål: Stopp-drivningskriterier som är anpassade till sponter. BIG förtydligande inriktning: . Kontaktperson: <i>Kenneth Viking eller Kristy Heng</i></p>
------------------------------------	--	---

Prioriterat forskningsområde: E Effektivt byggande

<p>PF: E #3</p>	<p>Titel: Köldinträngning -tråg och tunnelkonstruktioner Frågeställning: Trafikverket bygger, och har byggt, tråg för såväl järnväg som väg. De flesta trågen byggs som betongkonstruktioner. Många tråg byggs på nivåer under grundvattenytan och ska ha en vattentät funktion. För projektering av trågen blir frågeställningarna ofta ganska komplexa i relation till kostnader och risker. Ett av de frågor som måste omhändertas är köldnedträngning och de åtgärder som krävs för att stävja detta i erforderlig omfattning. Kunskapen om och i vilken omfattning kölden tränger ned genom betongen och vidare ned genom jorden under grundvatten är av betydelse för att kunna dimensionera och projektera effektiva tråg där djup på schakt och konstruktion begränsas till det nödvändiga för att stävja köldnedträngning i sådan omfattning att oönskade lyft riskeras. TrV borde genomföra ett projekt där köldnedträngning för dylika konstruktioner analyseras. I vilken omfattning krävs frostisolering, det borde inte vara jämförbart med de tjäldjup vi nyttjar för dimensionering av bankar och skärningar. Behov (varför): ---</p>	<p>Mål: BIG förtydligande inriktning: . Kontaktperson: <i>Annika Bergvall</i></p>
<p>PF: E #6</p>	<p>Titel: Stabilitetsanalys vid EPS i geokonstruktion Frågeställning: Ta fram tydliga krav eller riktlinjer hur EPS/cellplast ska modelleras vid stabilitetsanalyser. Behov (varför): Det råder idag osäkerhet kring hur EPS (Cellplast) ska modelleras vid stabilitetsberäkningar. Olika angreppssätt förekommer med varierande grad av nackdelar och teoretiska tveksamheter. I regelverket är det oklara krav och råd kring "skjuvhållfasthet" i materialet och där finns även begrepp som "inre stabilitet" som är otydligt. Den mest utbredda tolkningen idag är att räkna cellplast som "luft", vilket naturligtvis är på säker sida men inte kostnadseffektivt. Inga krav/råd/riktlinjer finns kring hur en armerad betongplatta ovanför cellplast påverkar modell och analyser.</p>	<p>Mål: BIG förtydligande inriktning: . Kontaktperson: <i>Jonas Axelsson</i></p>
<p>PF: E #7</p>	<p>Titel: Indexförsök för bestämning av odränerad skjuvhållfasthet från SGI? (FOI-idé att analysera vad som finns i databaserna). Frågeställning: Öppna upp SGI labdatabas för att analysera parameter relationer, kanske använda maskininläring. Att jämf. med privata alternativ så som GeoMind och Solve Hov ... som bygger upp en egen labdatabas, kanske svårare att ta del av en "privat data-bas".</p>	<p>Mål: BIG förtydligande inriktning: . Kontaktperson:</p>

	<p>T.ex. titta på hållfasthetsbestämningar på olika jordar. Del-tankegång som kom av den rapporten som SGI givit ut. Egenutvecklad utrustning på SGI. Kanske tagit inspiration från en dragfixtur.</p> <p>Idag ligger labdatabasen bara och "skvalpar". Per Lindh skriver ett förslag för stabiliserad jord. Andra får gärna skriva ett förslag att använda data från SGI:s labdatabas, struktureras och öppnas. Görs i ett sådant skick att folk kan få ut data ur den. Metadata så att man kan hitta de labdata man är intresserad av. Vad vi ska kräva? När man gör labförsök, vilka metadata vi ska ha in. Ett senare steg kan vara att standardisera</p> <p>Behov (varför):</p>	<p><i>Per Lindh</i></p>
<p>PF: E #10</p>	<p>Titel: Inblandningspelare med alternativa bindemedel -FOI underlag för ändring av regelverk.</p> <p>Frågeställning: I dagens läge installeras inga kalk/cement pelare i enlighet med regelverket TKgeo, dagens situation utgörs av installation av inblandningspelare med askor som tar stöd ur Dispensbanken. Fol-förslag utgörs av; analys av inblandningspelares beständighet, hållfasthetstillväxt, vilka krav som ska ställas på ingående delprodukter och slutlig produkt samt själva utförande?</p> <p>Behov (varför): Entreprenörerna kommer ofta med förslag att byta ut kalk och cement till alternativa produkter (CKD, LKD, Multicem etc) för att tillgodogöra sig CO2-reduktion i projekten.</p>	<p>Mål: Riktlinje och förslag på krav som underlag till vårt regelverk</p> <p>BIG förtydligande inriktning: .</p> <p>Kontaktperson: <i>Kenneth Viking eller Per Lindh</i></p>

Prioriterat forskningsområde: F Nästa generation järnväg

<p>PF: F #8</p>	<p>Titel: Geodynamik med hänsyn till Nya Stambanor.</p> <p>Frågeställning:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fortsatt analys av TrV finansierade programmet Vibtrain <ol style="list-style-type: none"> a. Bestämna egenskaper på ett stringent sätt för balk som representerar överbyggnaden i Vibtrain genom jämförelse med Finita elementberäkningar <ol style="list-style-type: none"> a. Hur höga bankar kan Vibtrain användas för? b. Hantering av tryckbankar i Vibtrain c. Implementering av pålar i Vibtrain d. Hantering av KC-förstärkning i Vibtrain. e. Jämförelser med beräkningar utförda med Finita element. f. Automatiserade ekvivalentlinjära beräkning med Vibtrain g. Zimmermann springs för modifierad bankstyvhet 2. Numerisk modellering i FE <ol style="list-style-type: none"> a. 2.5D Frekvens- eller tidsdomän analys för snabbare beräkningar. Delvis testat ut för vibrationer i/från järnvägstunnel. Kan anpassas för KC-förstärkning med skivor. b. Öppna källkoder (men sådan satsning måste TrV sponsra utveckling och underhåll)? 3. Automatisering/Digitalisering <ol style="list-style-type: none"> a. Indata från BIM, grundmodeller till olika beräkningsprogram? 4. Fältsmätningar <ol style="list-style-type: none"> a. Det pågår ett projekt "GOAL" NGI/NTNU (Stefan Larsson i styr/referensgrupp) där man skall mäta olika materialegenskaper i fält för KC-förstärkt kvicklera vid bland annat NGTS (Norwegian Geotest site) i Klett. b. TrV skulle behöva Nya fältsmätningar (Ledsgård 2.0) liknande de som genomfördes för ca 25 år i Ledsgård. I syfte att utgöra verifieringsunderlag för de FE-modeller som använts för beräkning och analys av geodynamiska problemställningar i Ostlänken som är kopplat till projektering och byggnation av Nya Stambanor. 5. Cyklisk belastning av bankmaterial och underliggande jord och KC. <ol style="list-style-type: none"> a. Är modulreduktionskurvor tillräckligt? För att uppskatta dynamiska spänningar ok? 	<p>Mål:</p> <p>BIG förtydligande inriktning: .</p> <p>Kontaktperson: <i>Kenneth Viking</i></p>
------------------------	--	---

<p>b. för långtidsegenskaper??</p> <p>c. Spänningar i KC och lera. Spänningsöverföring och spänningskoncentrationer i övergång mellan KC och lera</p> <p>d. Labförsök: statiska/cykliska materialegenskaper till KC pröva att ta upp i fält. Analys av t.ex. Gmax, styvhetsvariation med töjning och dämpning.</p> <p>e. Dynamiska/cykliska materialegenskaper för bankmaterial/ballast.</p> <p>6. Standardisering</p> <p>a. Ta fram krav. Kritisk hastighet för att utreda om det är ett problem med vibrationer. För att kunna utföra dokumentera effekt av åtgärder bör man i stället ha ett krav i mm/s eller förskjutning mm? Kräver samarbete med överbyggnad/tåg/komfort ingenjörer</p> <p>Behov (varför): CO2 optimering av nödvändig grundförstärkning för att undvika; höghastighetseffekter, sättning och stabilitet m.h.t. dynamiska laster kopplat till Nya Stambanors behov.</p>	
---	--