



02-09-2015 17:41 CEST

Hvordan unngå et nytt ”skjeve tårnet i Pisa”?

Store deler av flyplassen i japanske Kansai, som ble åpnet i 1994 på en utfylling i sjøen, måtte bygges om på grunn av at den sank over 8 meter. Nye langtidsforsøk og regnemodeller utviklet gjennom CREEP-prosjektet legger grunnlag for forbedring av setningsberegninger for lange tidsperspektiv.

Hvordan kan man best mulig beregne fremtidige setninger, slik at bygninger, veier, jernbaner og annen infrastruktur ikke ender opp som det skjeve tårnet i Pisa? Og hva er den nyeste kunnskapen om kryp, deformasjoner og setninger i geomaterialer?

Dette var tematikken på *International Conference on Creep and Deformation Characteristics in Geomaterials*, som ble arrangert i Göteborg 24. – 25. august 2015. NGI, Norges Geotekniske Institutt, la fram resultater av nye langtidsforsøk som gir grunnlag for bedre regneverktøy for aktørene i bygg- og anleggsbransjen.

Konferansen markerte avslutningen på et fireårig EU-støttet forskningsprosjekt der formålet er å overføre kunnskap og kompetanse mellom akademia og industrien. Deltakere er NTNU og Norges Geotekniske Institutt (NGI) i Norge, Chalmers Tekniska Högskola i Sverige, forskningsinstitusjonen Deltares i Nederland, Shanghai Jiao Tong University og Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute i Kina samt University Of Strathclyde i Storbritannia. Prosjektet ledes av professor Gustav Grimstad ved NTNU og er et såkalt IAPP Marie Curie-prosjekt under EU's 7th Framework Programme.

Alle geomaterialer gjennomgår endringer og deformasjoner over tid, enten det er leire, silt, sand, eller torv. Dette må man ta hensyn til ved planlegging og bygging av infrastruktur.

Hvordan forutsi hva som skjer neste 100 år?

– Utdfordringen er at disse kryp-deformasjonene skjer svært sakte og over veldig lang tid. Dermed blir det vanskelig både å gjøre representative laboratorieforsøk og feltstudier, forklarer Hans Petter Jostad, som er fagansvarlig for numerisk modellering på NGI.

– Den siste tiden har vi gjort omfattende langtidsforsøk i NGI's forskningslaboratorium, Schmertmann Research Laboratory. Vi har sett på tidsavhengige deformasjonsegenskaper i leire. Ideen bak er at vi ønsker å finne fram til metoder for å kvantifisere og ekstrapolere deformasjoner målt i laboratoriet i løpet av noen dager til deformasjoner som utvikles over veldig lang tid. Det kan typisk dreie seg om 50 – 100 år.

I veiprosjekter er det normalt at myndighetene krever en levetid på minst 50 år, mens tidsperspektivet for jernbaner og damkonstruksjoner er enda lengre.

Ny kunnskap inn i beregninger

– Da trenger vi å finne fram til riktige parametre og prosedyrer som gjør at vi kan estimere deformasjoner for en veldig lang tidsperiode. Og vi holder nå på med å utvikle et nytt regneverktøy for beregning av kryp over lang tid. Der tar vi hensyn til ny kunnskap som vi har tilegnet oss gjennom IAPP Marie Curie-

prosjektet. Siktemålet er å tilby de nye beregningsmodellene kommersielt til byggeindustrien og konsulentselskapene i løpet av 2016, forklarer Jostad.

På konferansen i Göteborg holdt han et innlegg om hvilke erfaringer NGI har gjort gjennom laboratorieforsøkene og forskningssamarbeidet. Men han understreker at det trengs mer forskning på dette området, fordi man ikke alltid har tilstrekkelig kunnskap til å gjøre gode nok beregninger og iverksette nødvendige tiltak.

Hvordan redusere kryp?

Forskerne er ikke ensidig opptatt av å forbedre regnemodellene. De er også engasjert i spørsmål om hvilke tiltak man kan gjennomføre for å redusere kryp og setninger, siden utbyggerne alltid ønsker seg minst mulige setninger og deformasjoner. I noen tilfeller blir masser byttet ut med mer stabile materialer i forkant av et byggeprosjekt. En annen metode er å blande inn forsterkende kalk og sement. Eller man kan lage dren og brønner for raskere dissipering, ofte kombinert med forbelastninger som fremprovoserer setninger. På denne måten kan noe av deformasjonene bli unnagjort før anleggsarbeidet starter.

Vei på kvikkleire

Nylig leverte NGI omfattende geotekniske tjenester i forbindelse med prosjekteringen av ny, firefelts E6 sør for Trondheim. Oppdragsgiver var Aas-Jakobsen Trondheim AS, som prosjekterer veistrekningen for Statens vegvesen. Her er utfordringen store områder med kvikkleire. Historisk har det gått flere større kvikkleireskred i denne delen av Sør-Trøndelag, og det er enkelte steder 400 meter ned til grunnfjell.

NGI har utført omfattende feltarbeid i området mellom Storler og Jaktøyen. Et stort antall prøver, samt trykksonderinger, har bidratt til å kartlegge grunnforholdene. Spenningsendringer i grunnen og setninger over tid må tas i betraktning når fundamenteringsløsningene skal holde i minst hundre år.

I Norge er det oftest setninger i leire som er utfordringen. Andre av partnerne i IAPP Marie Curie-prosjektet, som de nederlandske, konsentrerer seg om deformasjoner i torv, mens de kinesiske i samarbeid med NTNU forsker på deformasjoner i permafrost, som også er problemstillingen når det skal bygges på Svalbard og ellers i Arktis.

Målgruppen for konferansen på Chalmers konferansesenter i Göteborg besto dels av forskere og representanter for forskningsinstitusjoner og dels av ingeniører og konsulenter.

– Hovedhensikten med forskningsprosjektet er å nå ut med ny kunnskap som kommer byggeprosjektene til gode. Samfunnet kan spare store summer dersom vi unngår fremtidige hendelser av den typen man opplevde ved byggingen av Kansai internasjonale flyplass i Japan. Etter noen år var setninger og deformasjoner blitt så omfattende at rullebanene måtte anlegges på nytt. Og her hjemme har det vært medieoppmerksomhet omkring setningene i Bjørvika, der min kollega Kjell Karlsrud har forsket på årsakssammenhengene, avslutter Hans Petter Jostad.

FAKTA:

”Creep of Geomaterials” er et fireårig prosjekt under IAPP - Marie Curie Action: ”Industry-Academia Partnerships and Pathways”, som inngår i EU’s 7th Framework Programme.

FOR MER INFORMASJON:

Hans Petter Jostad

hpj@ngi.no telefon 992 61 171

Norges Geotekniske Institutt (NGI) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg. Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi - Bygg, anlegg og samferdsel - Naturfare - Miljøteknologi. NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas USA og Perth, Western Australia. NGI ble stiftet i 1953.

Kontaktpersoner



Kjell Hauge

Pressekontakt

Senior kommunikasjonsrådgiver

kjell.hauge@ngi.no

+47 934 49 533