

Massundanträngning vid påslagning

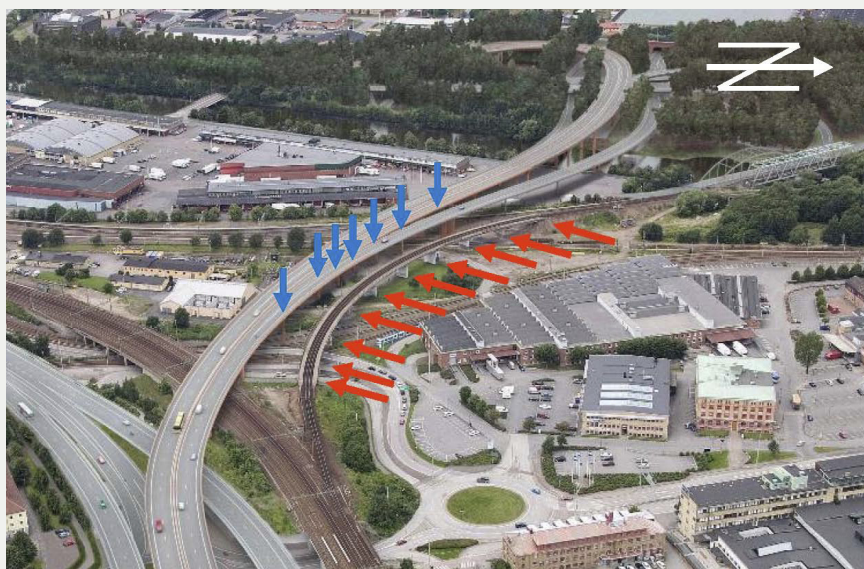
I detta projekt har testats en nyligen utvecklad metodik för prognostisering av markrörelserna utanför pålningsområdet vid påslagning i lera. Jämfört med tidigare studier har responsen under mer komplexa förhållanden mätts och analyserats.

Bakgrund

Omgivningspåverkan i samband med påslagning är en företeelse som kan skapa omfattande problem, vilka inte sällan leder till långa och svåra diskussioner av ekonomisk art. Bland annat kan massundanträngningen leda till sidoförskjutningar och markhävningar som i sin tur ger rörelsepåverkan på befintliga byggnader och anläggningar. Således är det önskvärt att kunna prognostisera de förväntade markrörelserna så att den tekniska designen kan anpassas med hänsyn till de krav som ställs för de specifika byggnadstekniska förutsättningarna.

Inom ramen för ett tidigare genomfört SBUF-projekt utfördes omfattande fältmätningar och analyser i samband med påslagning för ett enskilt brostöd som valts baserat på ett antal kriterier, varav ett kriterium var att förhållandena kring det studerade brostödet skulle vara så ideala som möjligt. Det studerade brostödet ingår i Partihallsbron i Göteborg. Såväl "enkla" (analytiska) som mer "avancerade" (numeriska) prognosmetoder studerades. Därvid kunde det konstateras att såväl en av de "enkla" metoderna (Sagaseta-metoden) som finita element analyser gav resultat som stämmer mycket väl med de uppmätta markrörelserna. Den "enkla" metod som är att anse som nuvarande svensk praxis (Hellman/Rehman-metoden) stämde dock inte lika bra med uppmätt respons.

Med hänsyn till ovan nämnda erfarenheter har aktuell studie genomförts som ett led i att studera hur väl olika metoder förmår prognostisera de pålningsinducerade rörelserna vid fler väldokumenterade praktikfall med varierande grad av ökande komplexitet, jämfört med de ideala förhållanden som rådde i den tidigare studien.



Fotomontage visande den befintliga Skåranbron och dess stöd (röda pilar) samt den blivande Partihallsbron och dess stöd (blåa pilar).

Syfte

Syftet med denna studie är primärt att bedöma hur väl Sagasetamodellen förmår prognostisera de pålningsinducerade rörelserna under mer komplexa förhållanden än de som rådde i den tidigare genomförda studien.

Förutom prognostisering enligt Sagasetamodellen ingår även prognostisering enligt Hellman/Rehman-metoden. Därmed erhålls en direkt jämförelse av hur väl de två metoderna förmår prognostisera de uppmätta rörelserna under mer komplexa förhållanden än i den tidigare studien. Dessutom har de mer avancerade finita element beräkningar som utförts inom ramen för den tidigare genomförda studien utvidgats i syfte att beakta mer komplexa förhållanden.

Genomförande

Med stöd från SBUF och Skanska Sverige AB har arbetet utförts av Skanska Teknik. Inledningsvis insamlades och sammanställdes resultaten av de rörelsemätningar på Skåranbron som utförts i samband med pålningsarbetet för Partihallsbron i Göteborg. Dessutom insamlades och sammanställdes protokollen avseende pålningen för relevanta stöd tillhörande Partihallsbron.

Inom ramen för ett examensarbete studerades den första delen av pålningsarbetet för Partihallsbron, varvid fokus legat på nyttjandet av finita elementmetoden (FEM), i syfte att studera Skåranbrons rörelser och påkänningarna i de pålar som Skåranbron är grundlagd på. Dessutom har jämförts prognostiserade och uppmätta rörelser avseende slutstadiet, det vill säga det stadium då all pålning utförts för de av Partihallsbrons stöd som bedöms ha påverkan på Skåranbron. Härvid har såväl Sagasetametoden som Helleman/Rehnman-metoden tillämpats.

Resultat

Uppföljningsmätningarna vid pålningsarbetet förefaller ha fungerat väl och så vitt känt har inga skadliga påkänningar uppkommit på Skåranbron. Det har dock inte varit möjligt att i detalj klargöra omfattningen på den förborrning som utförts i samband med påslagningen för Partihallsbron. Dessutom är förborrningsens ”verkningsgrad” osäker. Detta innebär att jämförelsen mellan uppmätta och beräknad respons är behäftad med en viss osäkerhet.

Jämförelsen mellan uppmätta och beräknade pålningsinducerade rörelser visar dock i huvudsak följande:

- Såväl Sagasetametoden som Helleman/Rehnman-metoden leder till beräknade horisontalrörelser som är av samma storleksordning som de uppmätta. I huvudsak är de beräknade horisontalrörelserna i paritet med eller större än de uppmätta. Detta beror sannolikt på att ingen av beräkningsmetoderna kan beakta den ”mothållande effekt” som Skåranbron ger upphov till. Denna effekt beror troligen i huvudsak på farbanan mellan brostöden, medan pålgrundläggningen i sig har relativt liten effekt. I aktuellt fall förefaller Sagasetametoden överskatta effekten av förborrningen medan Helleman/Helleman-metoden underskattar denna effekt.
- Såväl Sagasetametoden som Helleman/Rehnman-metoden leder till beräknade hävningar som är avsevärt större än de uppmätta. Detta torde bero på att ingen av metoderna kan beakta att Skåranbron är grundlagd på långa pålar. Sagasetametoden leder till en beräknad hävning som är cirka 2-3 gånger större än uppmätt medan Helleman/Rehnman-metoden leder till en beräknad hävning som huvudsakligen är cirka 4-6 gånger större än uppmätt. Dessa relationer bör kunna användas som ”tumregler” för överslagsmässiga uppskattningar.
- Vid FE-analyserna har endast delar av pålningsarbetet och delar av Skåranbron kunnat inkluderas i beräkningsmodellen. De beräknade horisontalrörelserna och hävningarna stämmer dock relativt väl med de uppmätta. Vidare har påkänningarna i Skåranbrons pålgrundläggning kunnat uppskattas, men jämförande mätdata är tyvärr ej tillgänglig. Sannolikt överskattas dock dessa påkänningar bland annat på grund av för högt ansatt styvhet hos pålarna (osprucken betong har förutsatts).

Slutsatser

Sammantaget bedöms att FE-analysen bör nyttjas för att erhålla bästa möjliga uppskattning av de pålningsinducerade markrörelserna och de därmed resulterande påkänningarna i närliggande befintliga konstruktioner. Vidare bedöms att både Sagasetametoden och Helleman/Helleman-metoden kan användas för överslagsmässiga beräkningar, men man skall då vara medveten om att ingen av dessa överslagsmetoder kan beakta den eventuella ”mothållande effekt” som en befintlig konstruktion ger upphov till.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Torbjörn Edstam, Skanska Sverige AB, tel 010-448 40 90,
e-post: torbjorn.edstam@skanska.se.

Litteratur:

- Skåranbrons rörelser vid påslagning för den närliggande Partihallsbron (Slutrapport, av Torbjörn Edstam, 30 sidor) kan laddas ned från www.sbuf.se under projekt 12422.

Internet:

www.sbuf.se under projekt 12422 och 12133