

Grundförstärkning av nytt P-hus

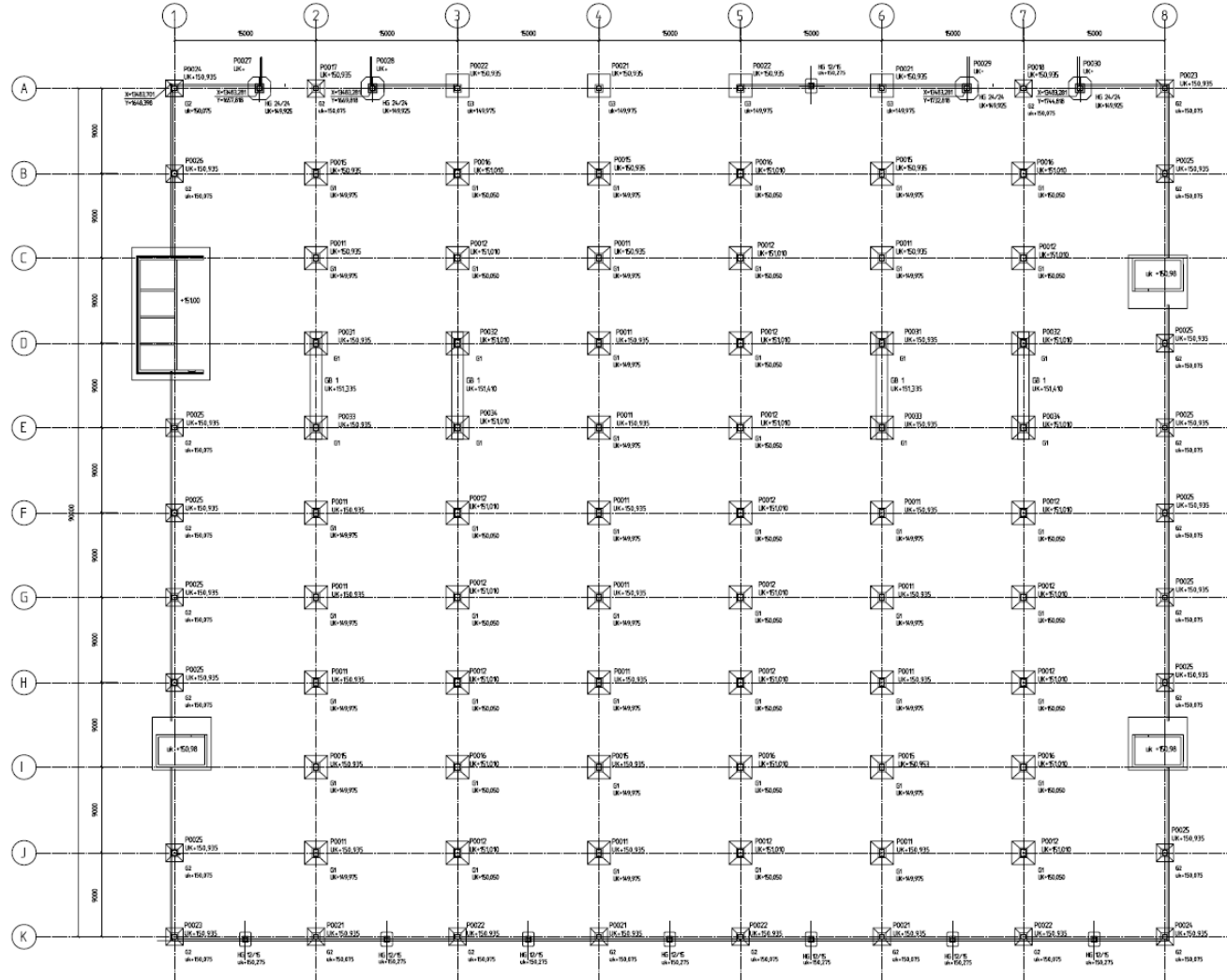


Gunnar Holmberg
Skanska Sverige AB
Teknik

Disposition

- Förutsättningar
- Händelseförlopp
- Åtgärder
 - omedelbar avlastning genom avväxling
 - kartläggning av sättningar
 - framtagning av åtgärder
- Grundförstärkning av plintar med RD-pålar och förstärkning av plintar
- Försök med injektering av marken för att minska påverkan av pålningen
- Två typer av avväxlingsutrusning, en för att kunna lyfta och en för att enbart hålla emot vid installation av pålarna
- trång sektor att kunna lyfta stommen, komplettering av systemet för att kunna lyfta med mindre avväxlingsbalkarna.
- Provbekastning av plintar som inte satt sig.
- Hur hade detta kunnat undvikas

Grundförstärkning av nytt P-hus



Prefab-stomme

- Plintar
- Pelare
- Balkar
- Håldäck
- Hiss, Trapphus

Pelardelning
15x9 m

Stabilisering

- Kryss
- Trapphusschakt

Ursprungliga förutsättningar

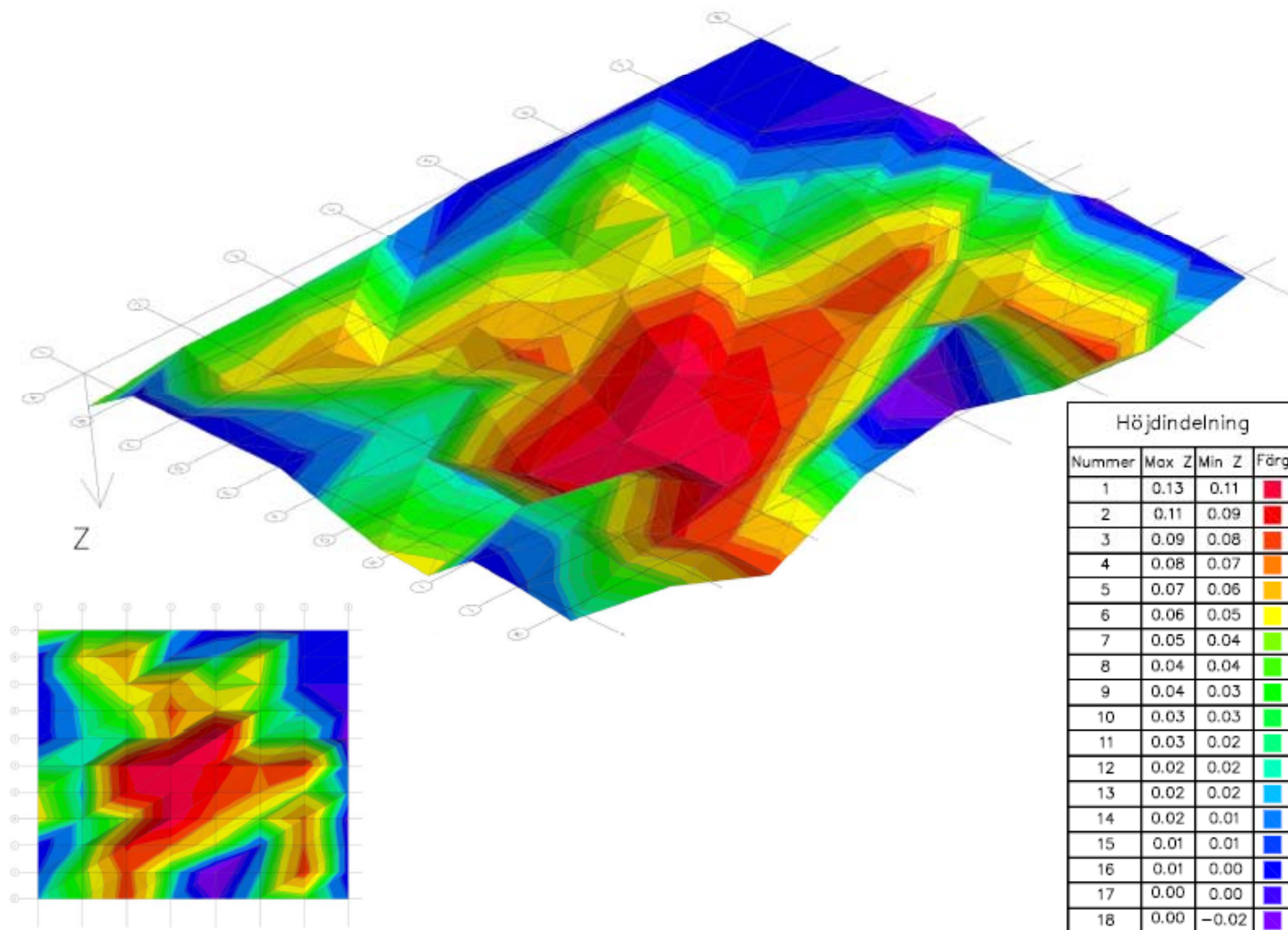
Totalentreprenad med följande förutsättningar i FU

- Sprängstensfyllning med inblandning av finare krossmaterial, 3-8 m mäktighet
- Naturligt lagrad jord på upp till 4,5 m
- Djup till berg: 4,5 – 12 m
- Packning av fyllningen i stomlinjerna
- Grundläggning kan utföras på grundsulor, vissa sättningar förväntas

Vad hände?

- Detaljprojektering med plintar på packad befintlig sprängstensfyllning
- Sättningar i slutskedet av monteringen av prefabstommen
- Kartläggning av sättningar
- Mätprogram upprättads
- Beläggningsarbete ger ytterligare sättningar
- Stommen avväxlas med multistämp för att sprida lasten och därmed stoppa upp sättningarna

Kartläggning av sättningar

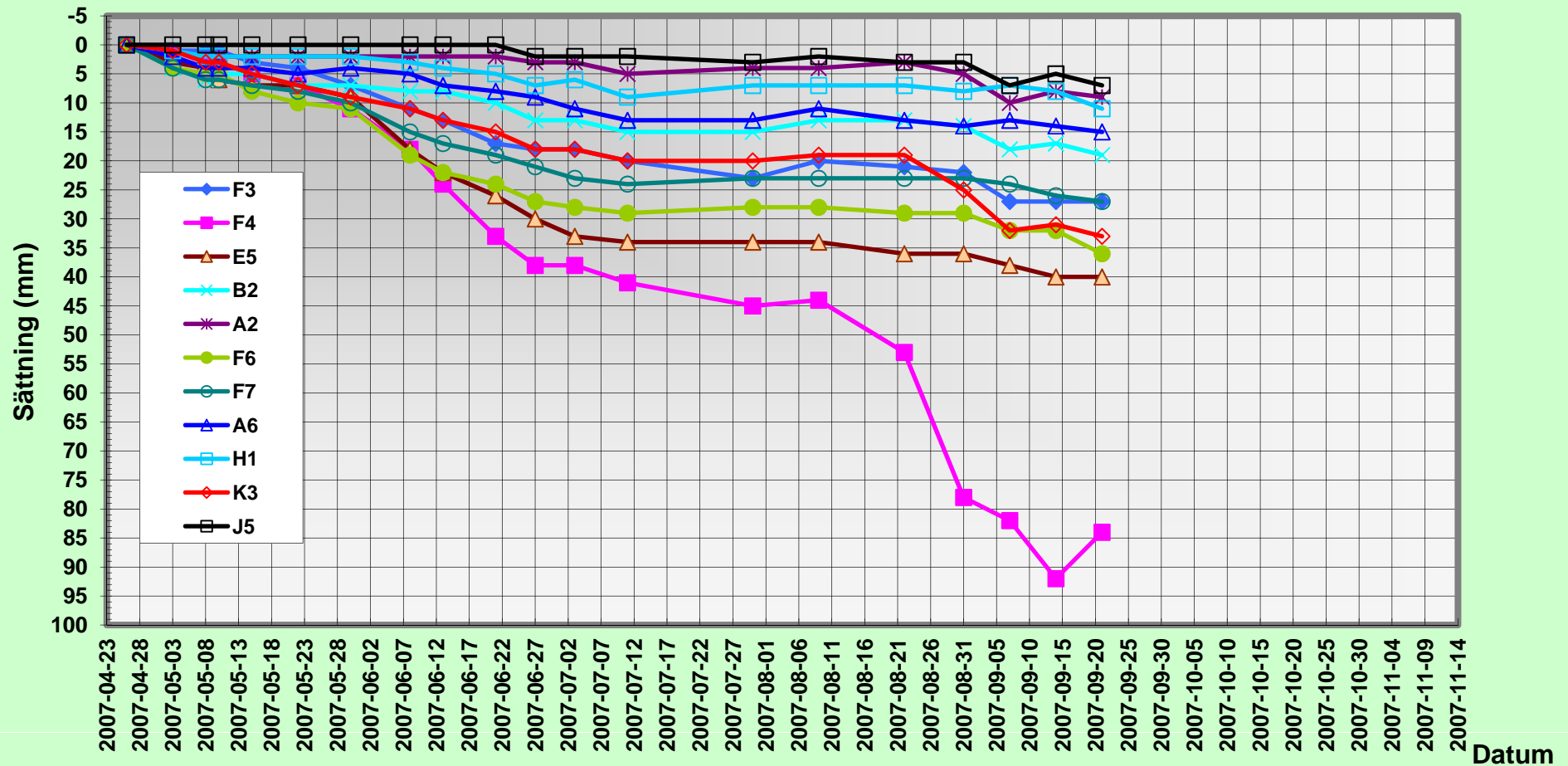


Så här såg det ut



Kartläggning av sättningar

P-Hus Sättningsuppföljning av dubb i pelare
Sättningar från och med 2007-04-26, utökad med nya punkter från 2007-06-21



Avlastning av plintarna med multistämp



Hur hantera sättningarna?

Beslut i samråd med beställaren att:

- **Grundförstärka** innerplintar med sättningar >30 mm
- Lyfta plintarna med de största sättningarna för att "jämna ut" sättningsdifferanserna

Tänkt utrustning och arbetsordning

Införskaffning av utrustning

- Tunga förband, ca 20 m långa balkar av dubbla HEB1000. Lyftkapacitet över 5000 kN. Klämförband vid pelare

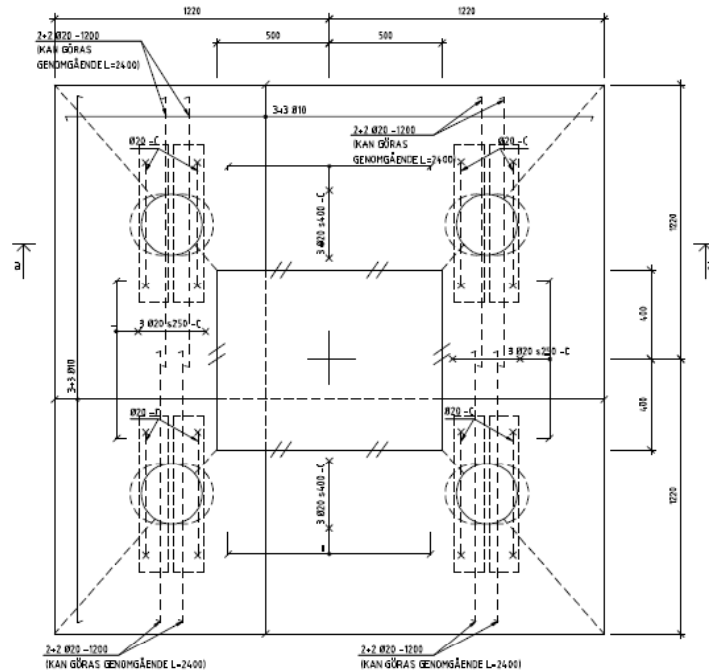
Tänkt arbetsordning

- Installera RD-pålar vid de plintar som skulle lyftas och därefter koppla det tunga förbandet och lyfta
- Installation av RD-pålar vid alla plintar som skulle grundförstärkas

Installation av RD-pålar



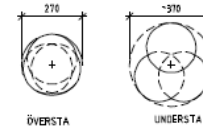
Förstärkning av innerplintar



PLAN HÅLTAGNINGALTERNATIV 2
1/10

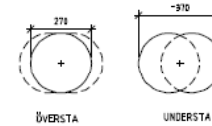
HÅLTAGNING, ALT 1

3 HÅL Ø220 BORRAS MED LUTNING 5/10
INOM EN TÄNKT CIRKEL Ø270



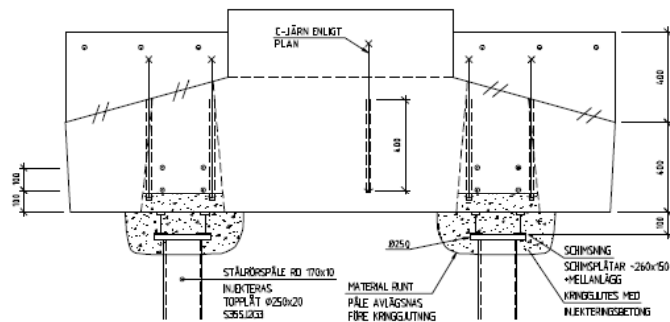
HÅLTAGNING, ALT 2

2 HÅL Ø270 BORRAS MED LUTNING 5/10
INOM EN TÄNKT CIRKEL Ø270.
LUTNINGEN ORIENTERAS ENLIGT PLAN.



HÅLTAGNING, ALT 3

KÄRNBORRAT HÅL Ø270 VERTIKALT



2-2
1/10

Tungt förband

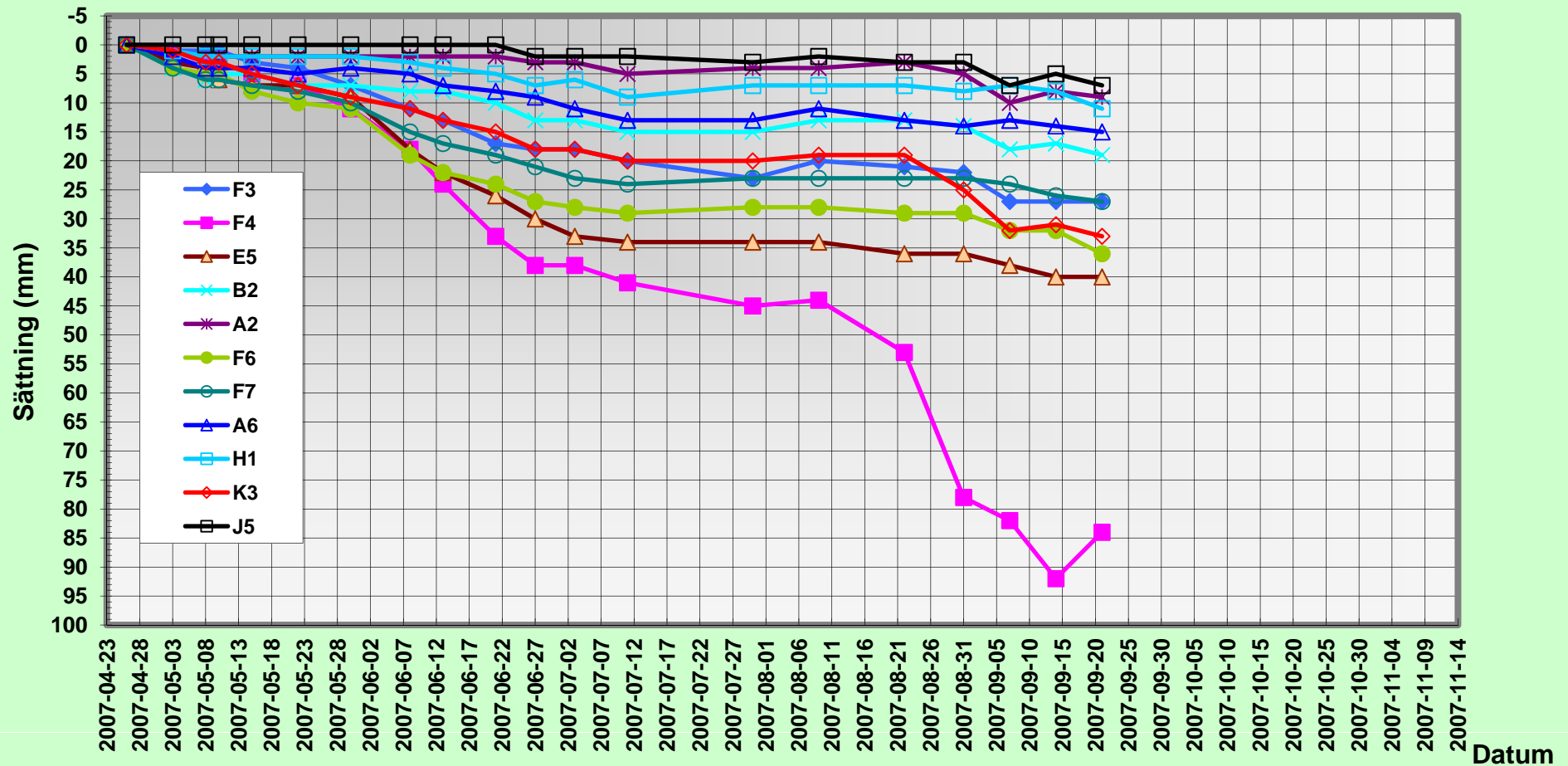


Tungt förband

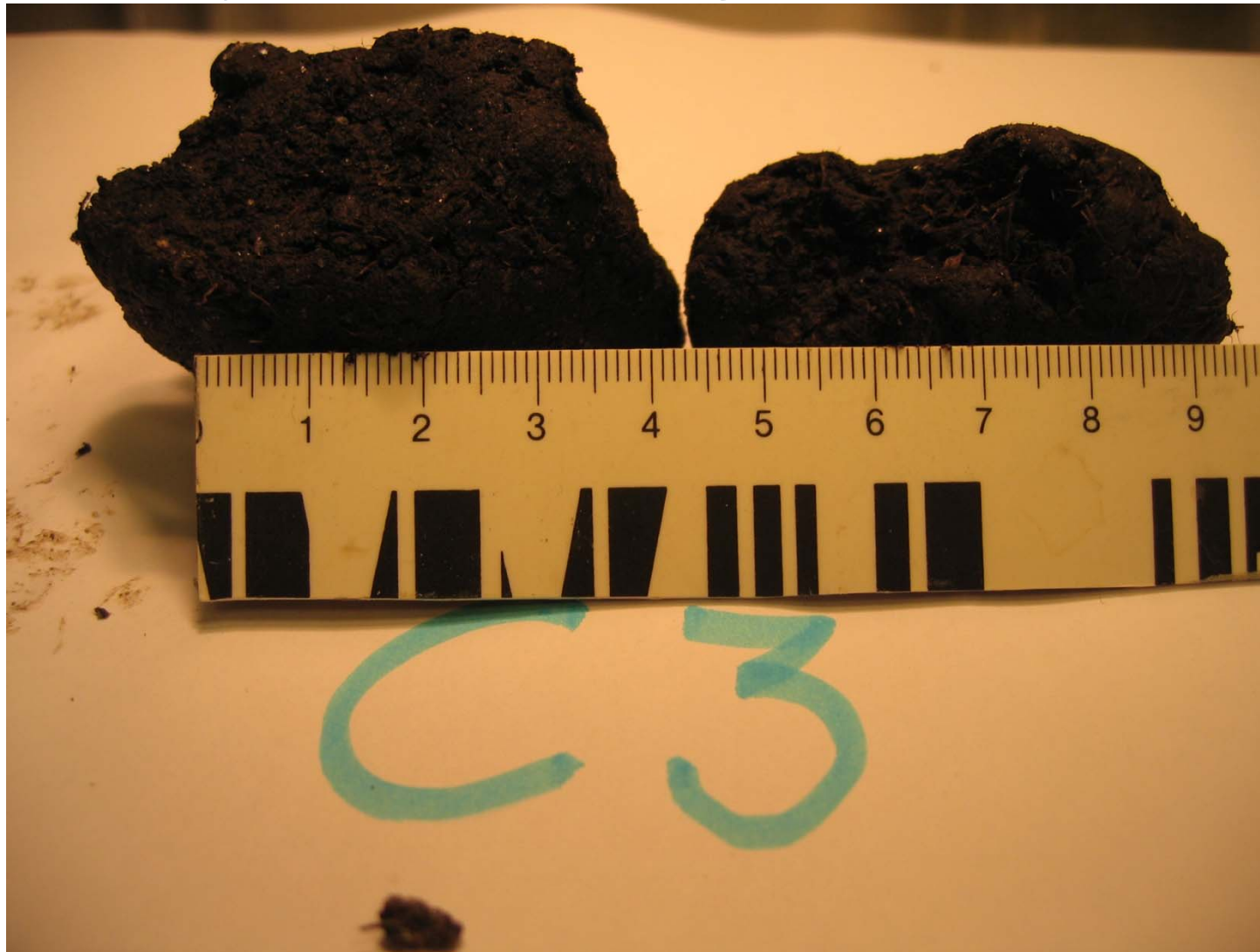


Kartläggning av sättningar

P-Hus Sättningsuppföljning av dubb i pelare
Sättningar från och med 2007-04-26, utökad med nya punkter från 2007-06-21



Torvfynd vid borrning av RD-pålar



Nytt beslut om åtgärder

- Grundförstärka alla innerplintar
- Provbelasta alla fasadplintar och mäta deformationer
- ”Hålla stommen” vid plintar med ”små” sättningar i samband installation av pålar för att minimera tillkommande sättningar
- Hålla fast vid tidigare beslut att lyfta för att ”jämna ut” sättningsdifferanserna

Ytterligare utrustning och arbetsordning

Ny typ av utrustning införskaffades

- Lättare förband med enkla HEB1000 för en tänkt arbetslast på drygt 1000 KN.
- Byta ut multistämpan i bottenvåningen mot "hydruliska stämp"

Tänkt arbetsordning

- Koppla ett lätt förband vid de plintar som ej skulle lyftas för att motverka tillkommande sättningar vid installation av RD-pålar
- Installera RD-pålar
- Koppla ett tungt förband vid de plintar som skulle lyftas och lyfta

Lätt förband



Lätt förband



Tre små förband med hydrauliska stämp



Lätt förband med hydrauliska stämp och avväxlingsbalkar



Provbelastning av fasadpelare



Provbelastning av installerade pålar



Vad kan man lära?

- Beställaren står för lämnade uppgifter även i en totalentreprenad
- Beställaren och av denne anlitade projektörer kunde egentligen ha fångat upp problematiken med torv i en riskanalys
- Entreprenören kunde också ha förutsett det inträffade och lyft frågan om grundläggningssätt i ett tidigt skede av entreprenaden
- Behovet av grundläggning på pålar kunde ha insetts i ett tidigare skede vilket medfört en billigare grundläggning
- Beställare, projektör, entreprenör och detaljprojektör har ett gemensamt ansvar att undvika onödiga kostnader

Grundförstärkning av nytt P-hus

Några frågor?

