

DigiRail

Högprestandaberäkning av konstruktion, drift och underhåll av järnvägsinfrastruktur

Johannes Quist, Anita Ullrich, Elin Solberg, Klas Jareteg, Christoffer Cromvik, Fredrik Edelvik
Fraunhofer-Chalmers Centre

The logo for Infra Sweden is a horizontal bar composed of several geometric shapes in shades of yellow, blue, and green. The text "Infra Sweden" is centered in a bold, dark blue font. The background features a large yellow circle on the left, a dark blue circle on the right, and various triangular and trapezoidal shapes in shades of blue and green.

**Infra
Sweden**

Projektets mål och syfte

Utveckla och validera en virtuell modell av komplett järnvägsöverbyggnad och fordon för konstruktion, drift och underhåll med multi-fysik högprestandaberäkning

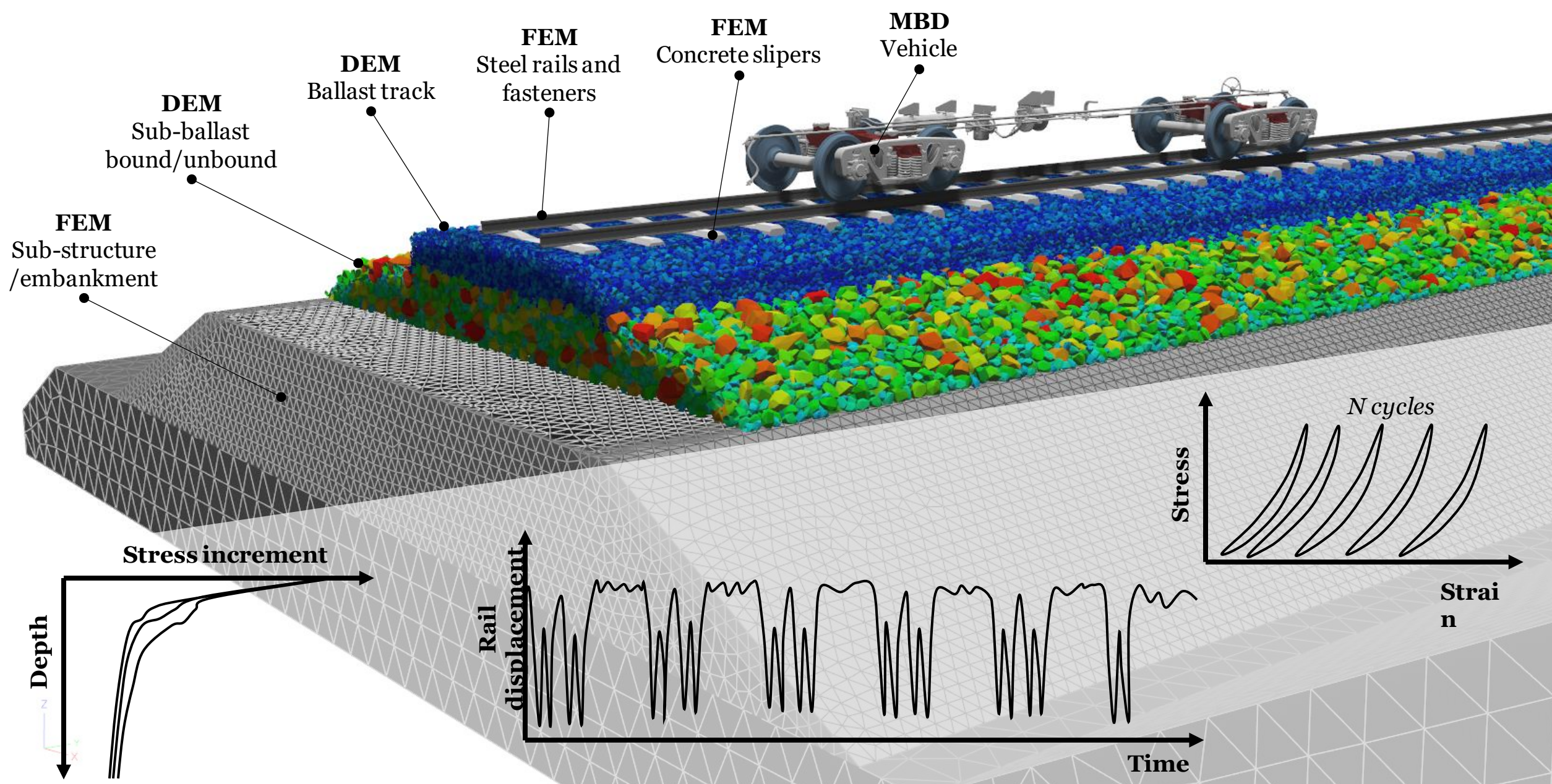
- Övergripande strategi att arbeta med experiment i labb och industriell skala för att validera metoden
- Därmed skapa prediktiv förmåga



Referensgrupp



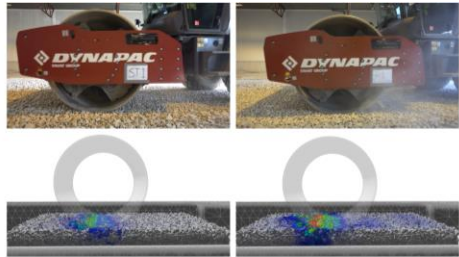
Infra
Sweden



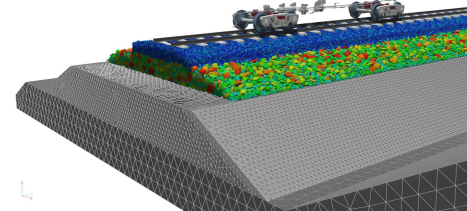
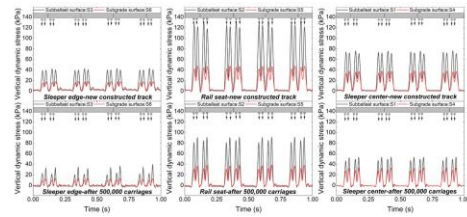
A 3D schematic of a railway track simulation showing various components and their modeling methods. Labels include DEM Sub-ballast bound/unbound, DEM Ballast track, FEM Steel rails and fasteners, FEM Concrete sleepers, and MBD Vehicle. The diagram also features three graphs: Stress vs. Strain (N cycles), Rail displacement vs. Time, and Stress vs. Depth (Stress increment).

Arbetspaket (externa/tillämpade)

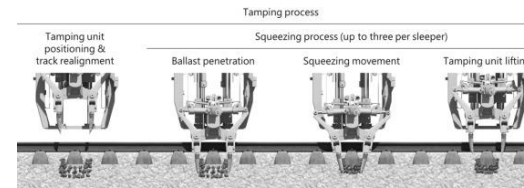
WP4
MBD-DEM
co-simulering



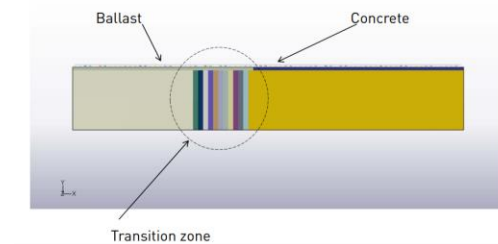
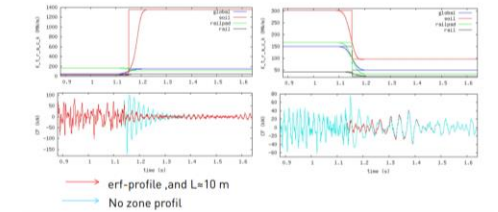
WP5
Validering av driftsfall



WP6
Validering av
underhållsoperationer

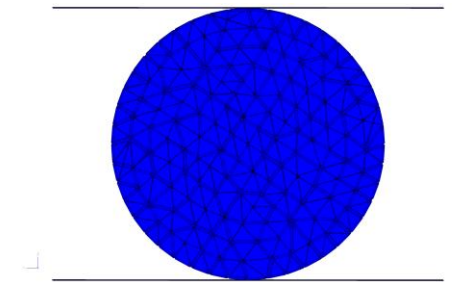
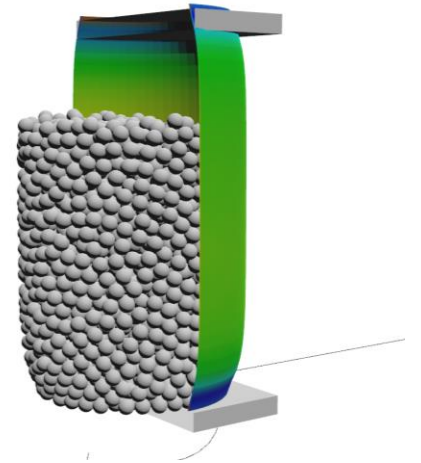


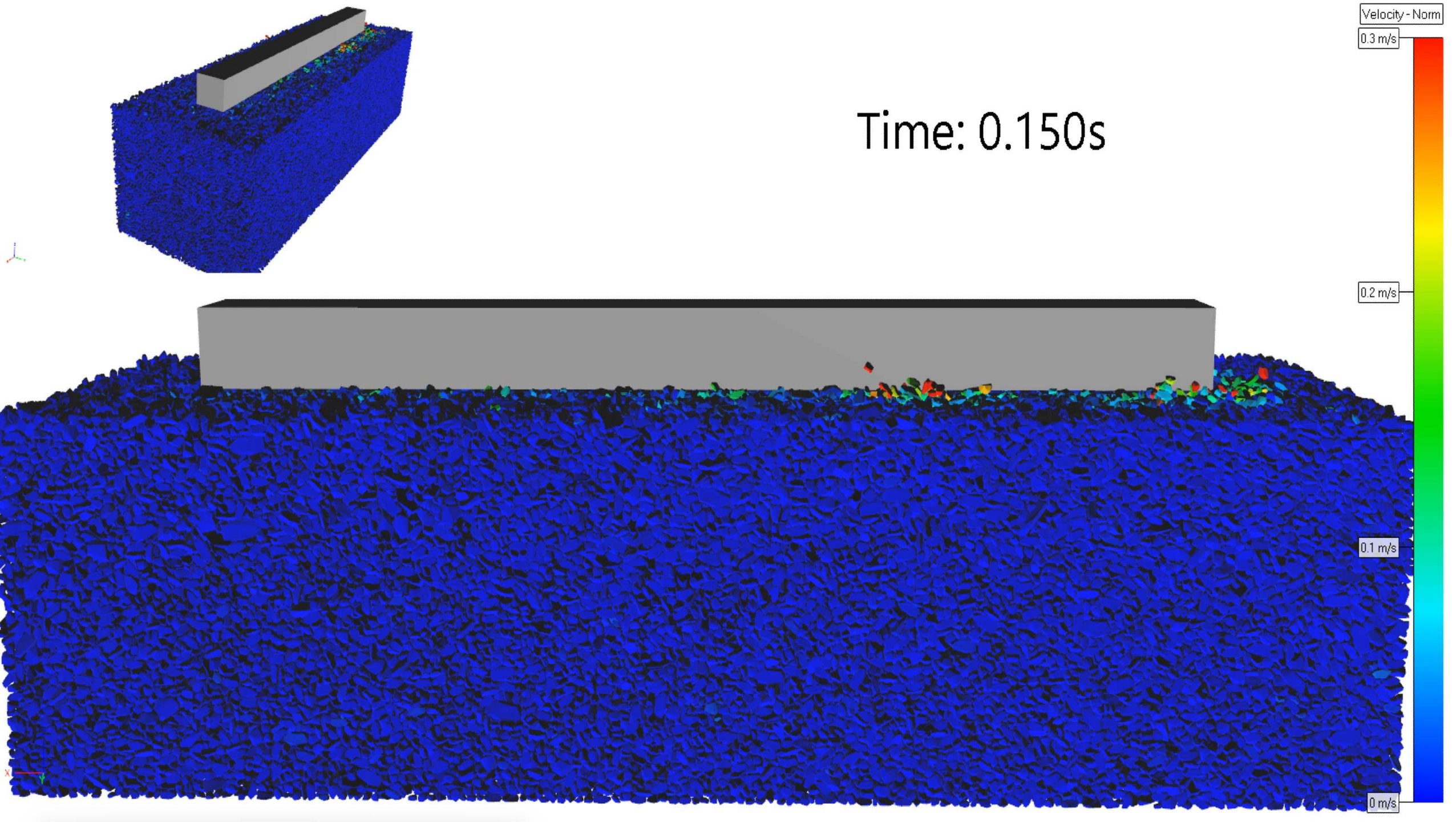
WP7
Transient dynamik i
övergångszoner



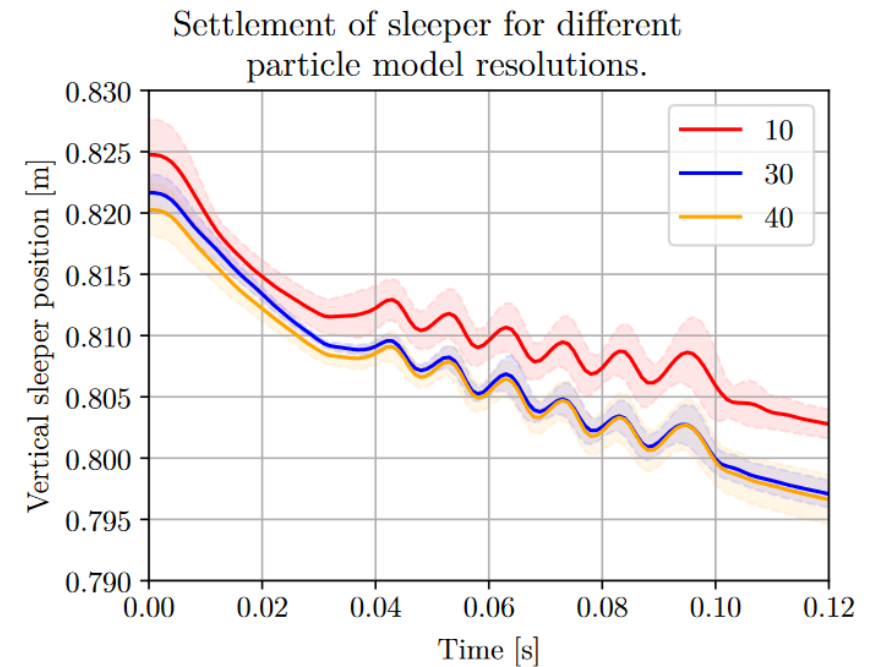
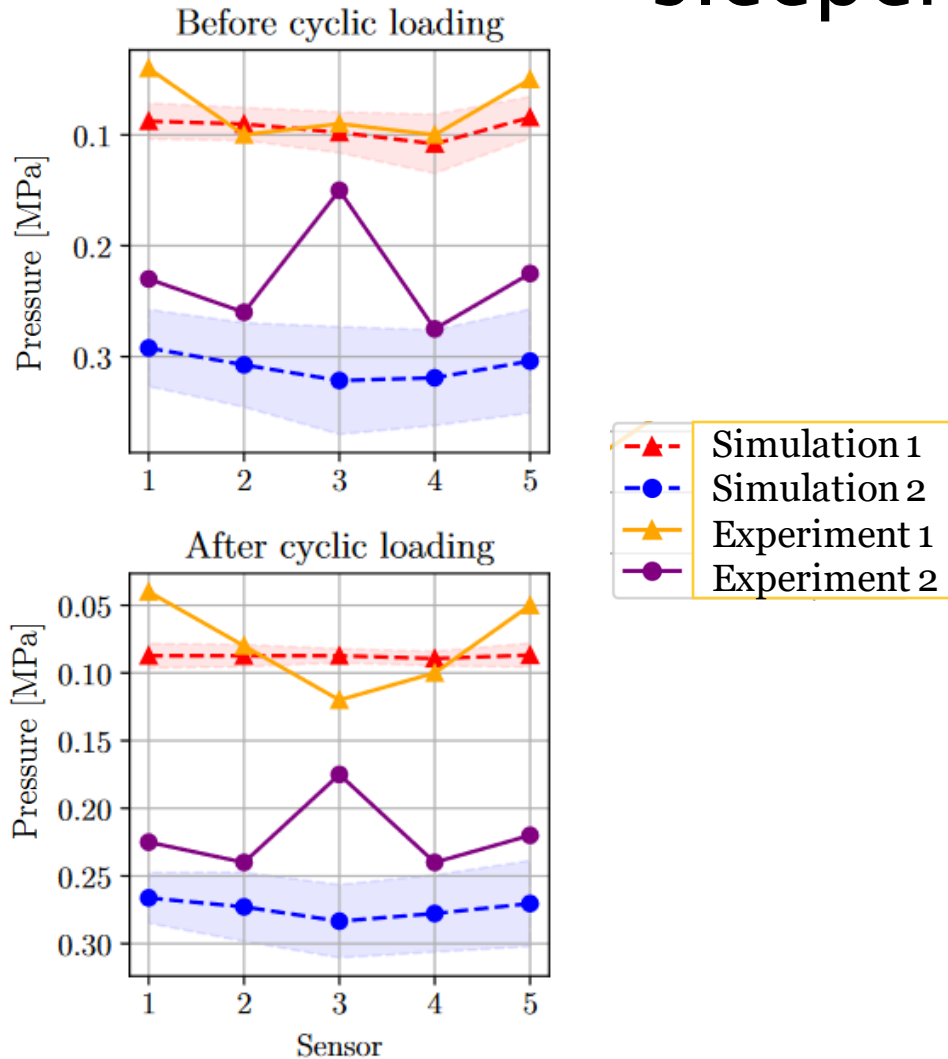
Projektets tre viktigaste resultat (så här långt)

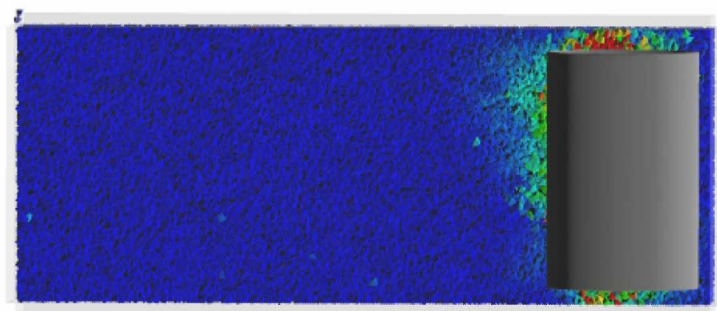
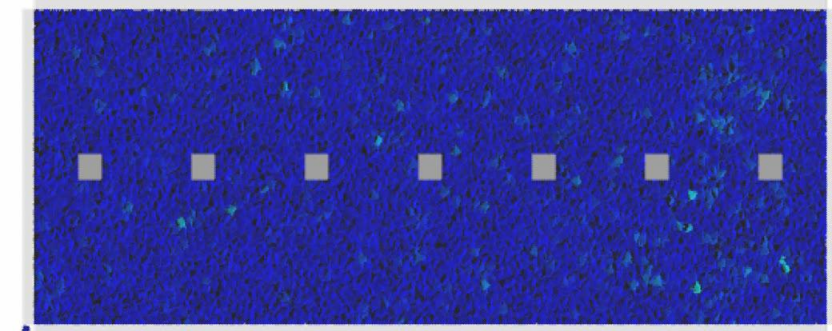
- Kopplingsalgoritmer för Finit-element metod (strukturer) och Diskret element metod (partiklar)
 - Triaxialkompression
- Första version av sönderdelningsmodell för ballastpartiklar baserat på ”Polyhedral element model”
- Initial validering av ballast-slipper system mot experiment från litteraturen



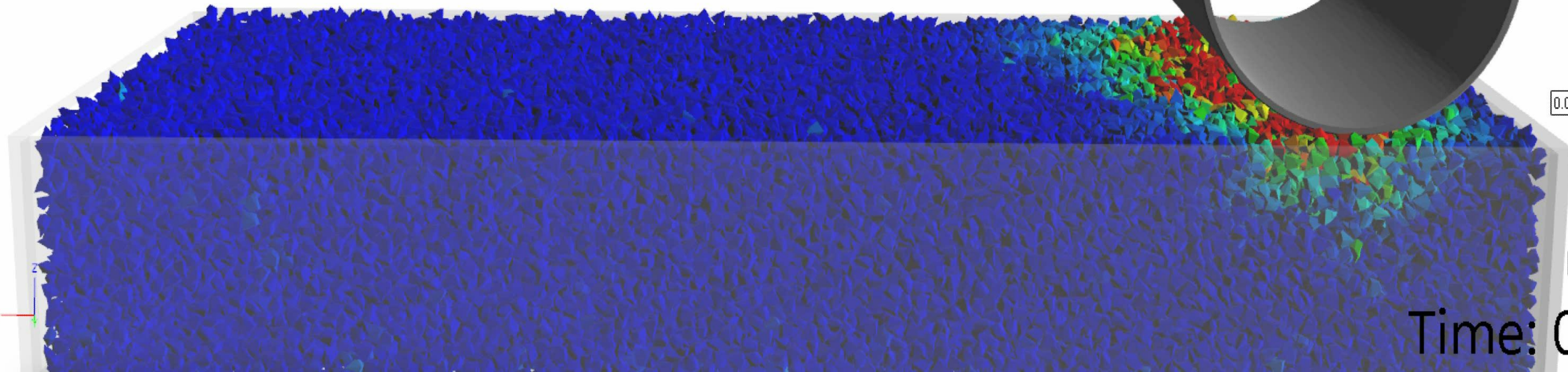
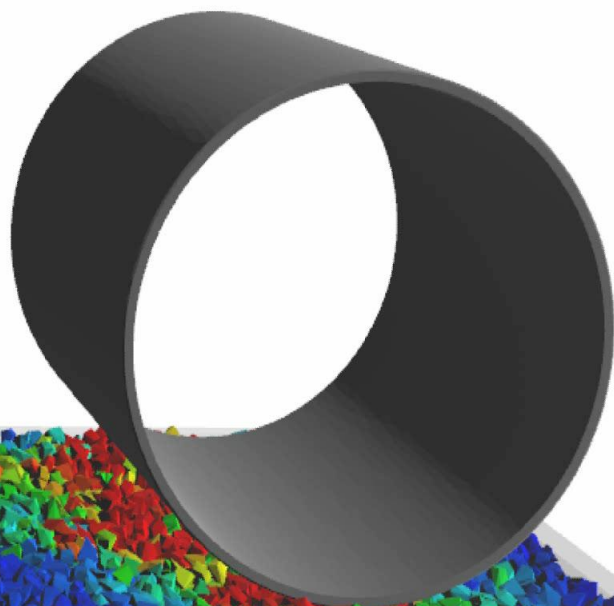
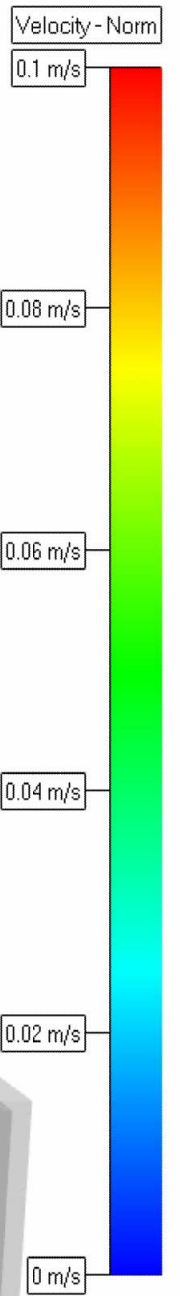


DEM-FEM Coupling | Interaction between sleeper and ballast





Static roller motion



Time: 0.59s

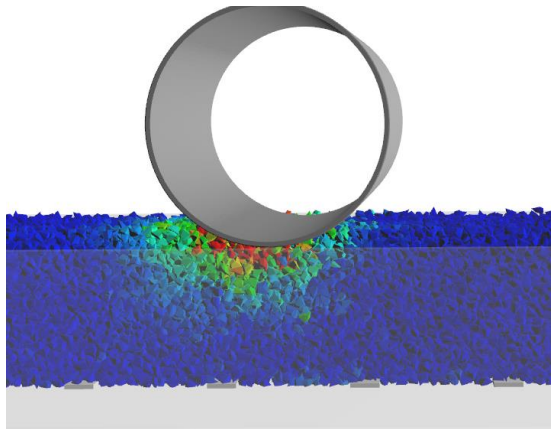


z

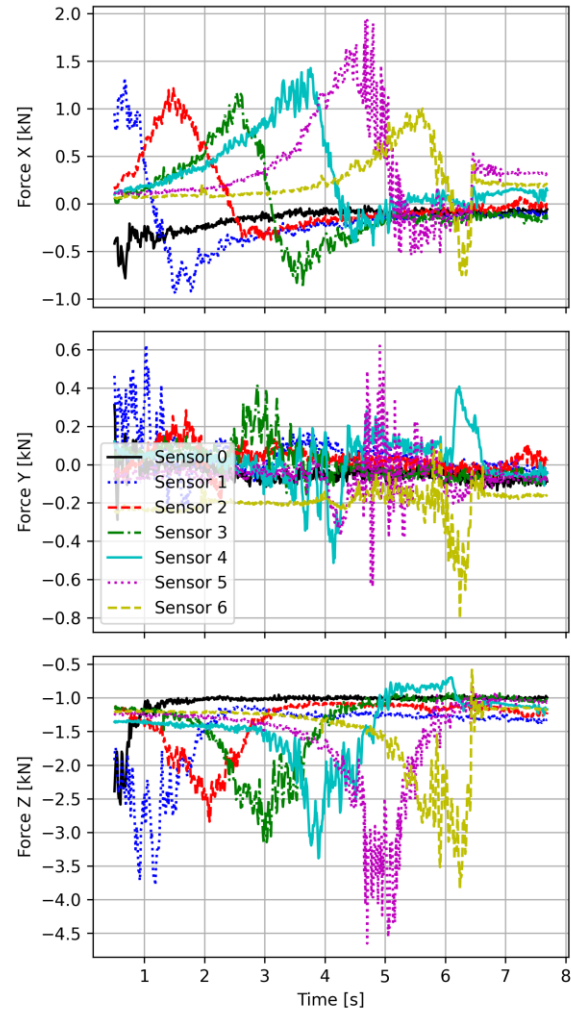
x

Roller compaction | Sensor measurements

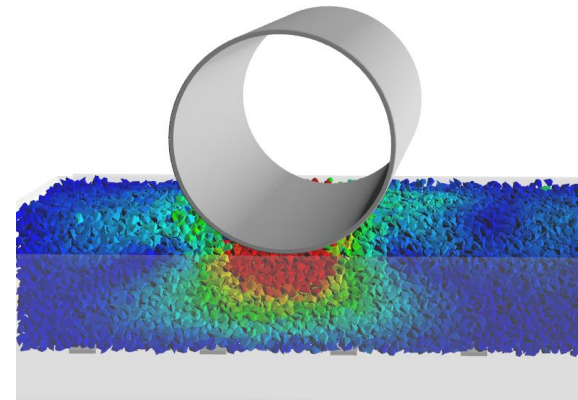
Static



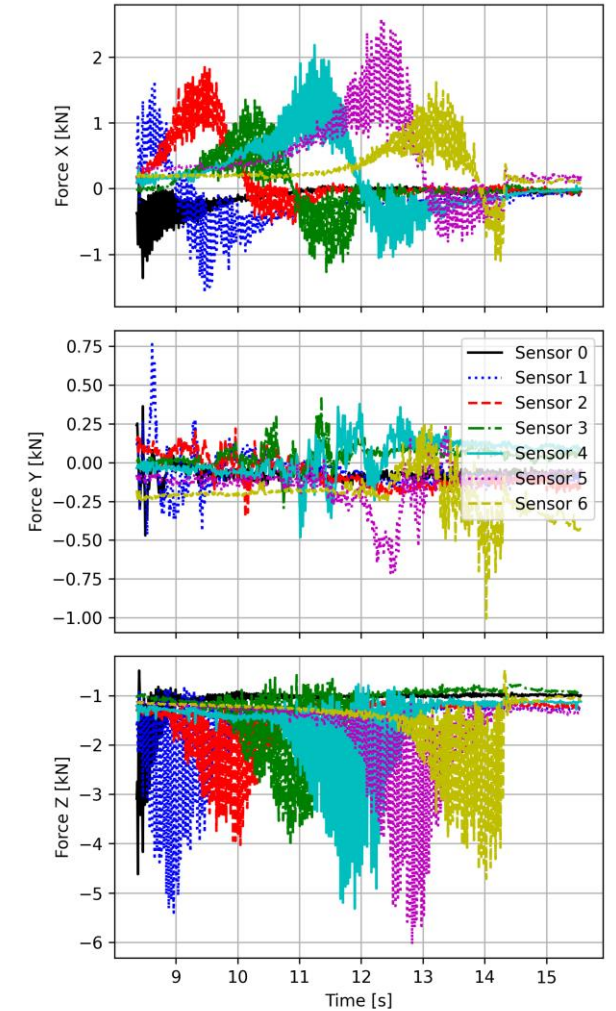
Total force in X, Y and Z component pf all fixed sensors



Dynamic



Total force in X, Y and Z component pf all fixed sensors



Kommande steg fram till implementering. Några utmaningar?

- Fältförsök och experiment – Alltid utmanande!
- Beräkningsprestanda – Veldig krävande applikation
- Materialmodellering – kalibrering
- Bred flora av kompetenser krävs för att förstå och hantera både ”järnvägsapplikationen” och ”beräkningsområdet” samt ”företagens/samhällets utmaningar”

