



UMEÅ UNIVERSITET

Doctoral thesis / Umeå University, Department of Mathematics nr 1102-8300

# Rigidity of graphs in homogeneous and locally homogeneous spaces

Joannes Vermant

## **Akademisk avhandling**

som med vederbörligt tillstånd av Rektor vid Umeå universitet för  
avläggande av teknologie doktorsexamen framläggs till offentligt försvar i  
Lindellhallen 3, Universitetstorget 16, 907 36 Umeå, tisdag den 9 juni 2026 kl. 09:00.

Avhandlingen kommer att försvaras på engelska.

Fakultetsopponent:

Dr. Louis Theran, St.Andrews, United Kingdom.

**Organisation**

Umeå universitet  
Department of mathematics and  
mathematical statistics

**Dokumenttyp**

Doktorsavhandling

**Publiceringsdatum**

19 maj 2026

**Författare**

Joannes Vermant

**Titel**

Rigidity of graphs in homogeneous and locally homogeneous spaces

**Sammanfattning**

Denna avhandling behandlar stelhet hos grafer och hypergrafer realiserade i homogena och lokalt homogena rum. Vi utvecklar en algebraisk modell för att beskriva rörelser hos sådana realiseringar med hjälp av gruppteoretiska metoder. De resulterande strukturerna, som vi kallar *graph-of-groups-realiseringar*, ger en enhetlig modell som kan fånga ett brett spektrum av stelhetsproblem. Inom denna modell återfår vi grundläggande resultat inom stelhetsteorin, inklusive ett nödvändigt villkor för stelhet. Med hjälp av homologiska metoder visar vi att detta villkor, generiskt, även är tillräckligt för stelhetsproblem i homogena rum  $G/H$ , där  $H$  är en endimensionell och självnormaliserande delgrupp av en Liegrupp  $G$ . De resulterande kombinatoriska villkoren kan verifieras med hjälp av en *pebble game*-algoritm, som vi analyserar i nya sammanhang.

Utöver homogena rum studerar vi även realiseringar av grafer i lokalt homogena rum genom att tolka dem som symmetriska grafer i ett homogent rum. I synnerhet studerar vi minimal stelhet hos symmetriska grafer i det hyperboliska planet och erhåller ett kombinatoriskt villkor för minimal stelhet hos grafer realiserade på kompakta orienterbara ytor av genus större än 2.

**Nyckelord:** hypergrafer, grafer, algoritmer, stelhet, gruppteori, diskret geometri, homogena rum

**Språk**

Svenska

**ISBN**

978-91-6850-058-4 (print)  
978-91-6850-059-1 (pdf)

**ISSN**

1102-8300

**Antal sidor**

39 + 5 delarbeten/papers