

Matematisk modellering av cancerbehandling

Tim Cardilin

Fraunhofer-Chalmers
Centre

μ-dagen, 30 oktober 2017



Fraunhofer

CHALMERS

Research Centre

Industrial Mathematics



CHALMERS



GÖTEBORGS UNIVERSITET

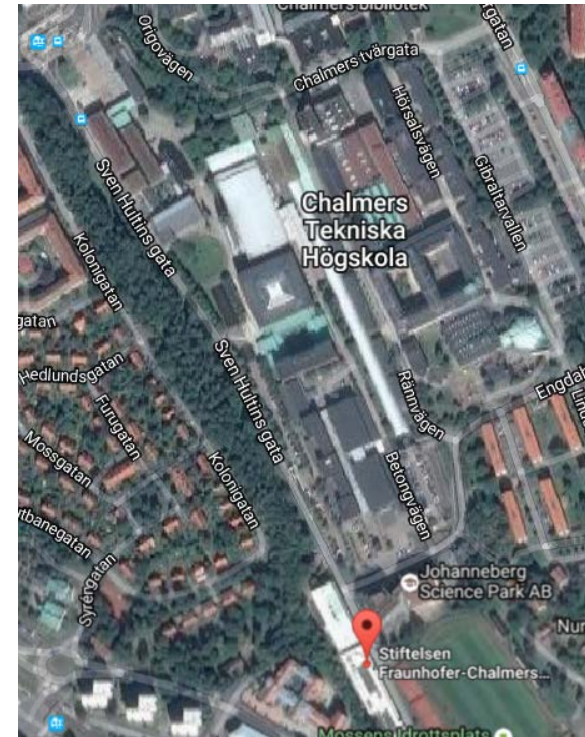
Min bakgrund

- ➔ *Matematikprogrammet, inrikt. Tillämpad Matematik, GU (2010-12)*
- ➔ *Masterprogram i Matematik, inrikt. Tillämpad Matematik, GU (2012-14)*
- ➔ *Exjobb: 'Finite element solution of the EPDiff equation'*
- ➔ *Industrilicentiat i 'Advanced Engineering Mathematics', Chalmers & FCC (2014-2016)*
- ➔ *Licentiatuppsats: 'Data-driven modeling of combination therapy in oncology'*
- ➔ *Industridoktorand i 'Tillämpad Matematik och Matematisk Statistik', Chalmers & FCC (2016-)*



Fraunhofer-Chalmers Center (FCC)

- ➔ *Forskningsinstitut för industriell matematik*
- ➔ *Syfte: Förbättra industriella processer med hjälp av matematik*
 - ✓ *Modellering*
 - ✓ *Simulering*
 - ✓ *Optimering*
- ➔ *c:a 50 anställda*
- ➔ *Samarbete mellan tyska Fraunhofer och Chalmers*



Fraunhofer-Chalmers Center (FCC)

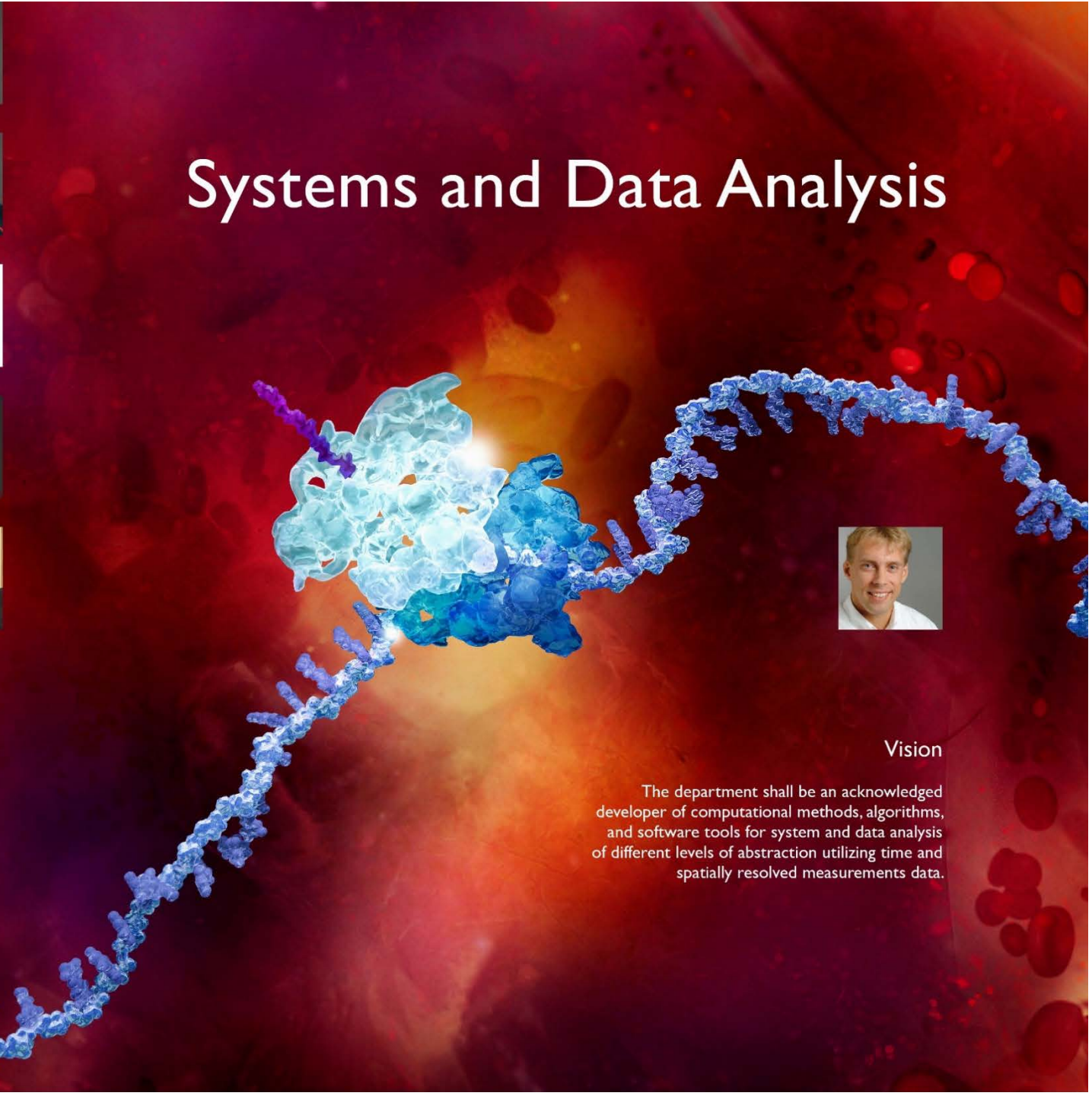
Tre avdelningar:

- ➔ *Geometry and motion planning*
- ➔ *Computational engineering and design*
- ➔ *Systems and Data Analysis*





Systems and Data Analysis



Vision

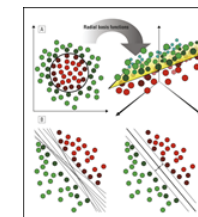
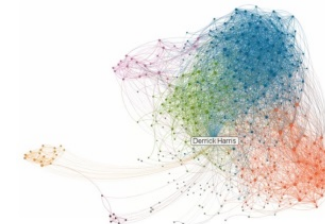
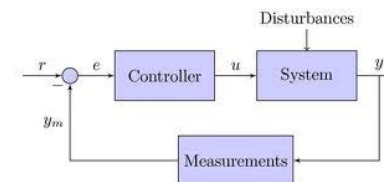
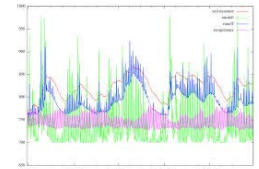
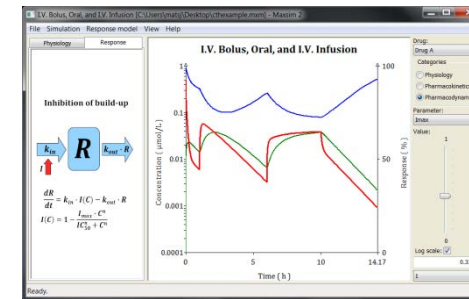
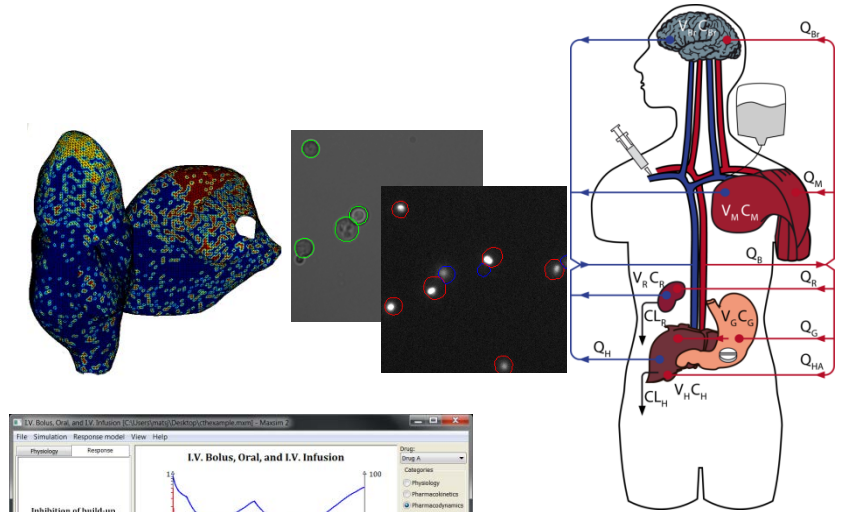
The department shall be an acknowledged developer of computational methods, algorithms, and software tools for system and data analysis of different levels of abstraction utilizing time and spatially resolved measurements data.

FCC – Systems and Data Analysis

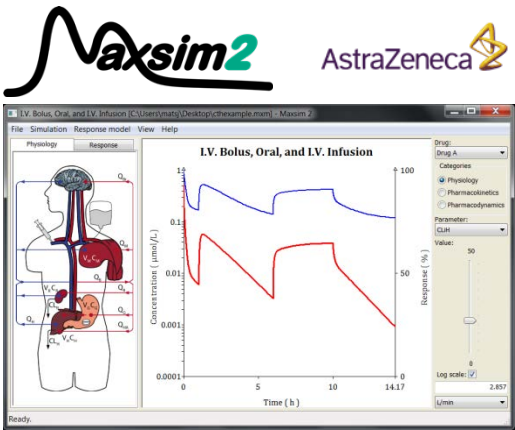
Development of **computational methods, algorithms, and software tools** for **systems and data analysis** on different levels of abstraction utilizing **time** and **spatially** resolved measurement **data**

Competence and methodologies:

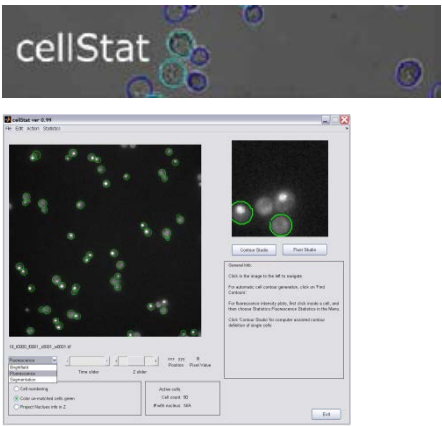
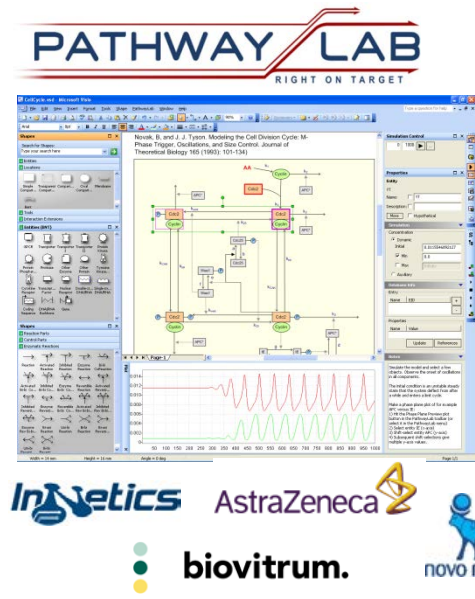
- ➡ *Pharmacokinetics and Pharmacodynamics*
- ➡ *Systems and Synthetic Biology*
- ➡ *Electrophysiology and Arrhythmia*
- ➡ *Dynamical Systems Modeling*
- ➡ *Machine Learning and Signal Processing*
- ➡ *Big Data Analytics*
- ➡ *Estimation, Prediction, and Control*



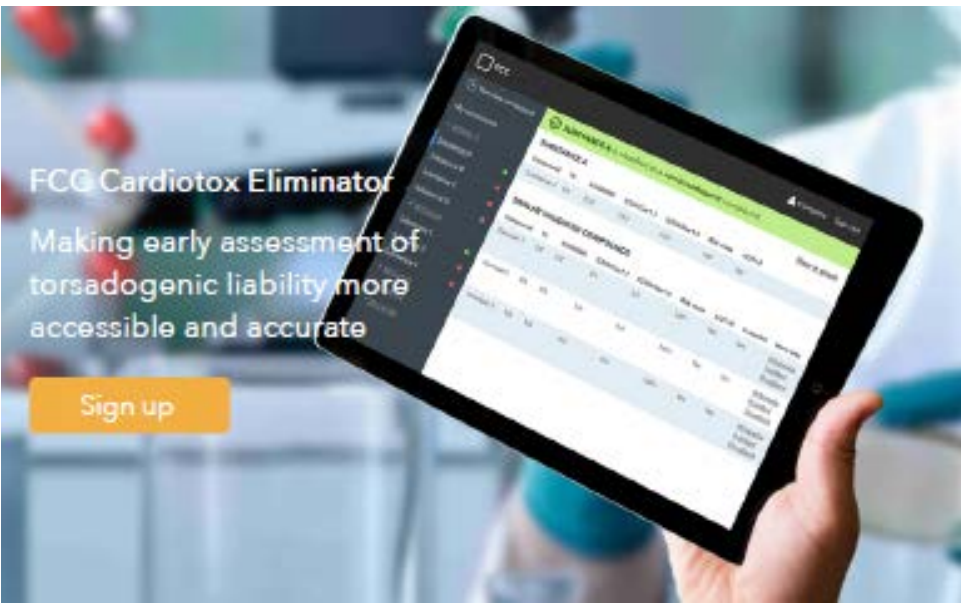
Software



IdentifiabilityAnalysis



FCC Cardiotox Predictor



Vad gör jag som industridoktorand?

- ➡ *Läser kurser ca 25%*
- ➡ *Undervisar (övningsledare, labhandledare mm.) ca 25%*
- ➡ *Forskningsprojekt ca 50%*
- ➡ *Mitt forskningsprojekt är ett samarbete mellan FCC och Merck*

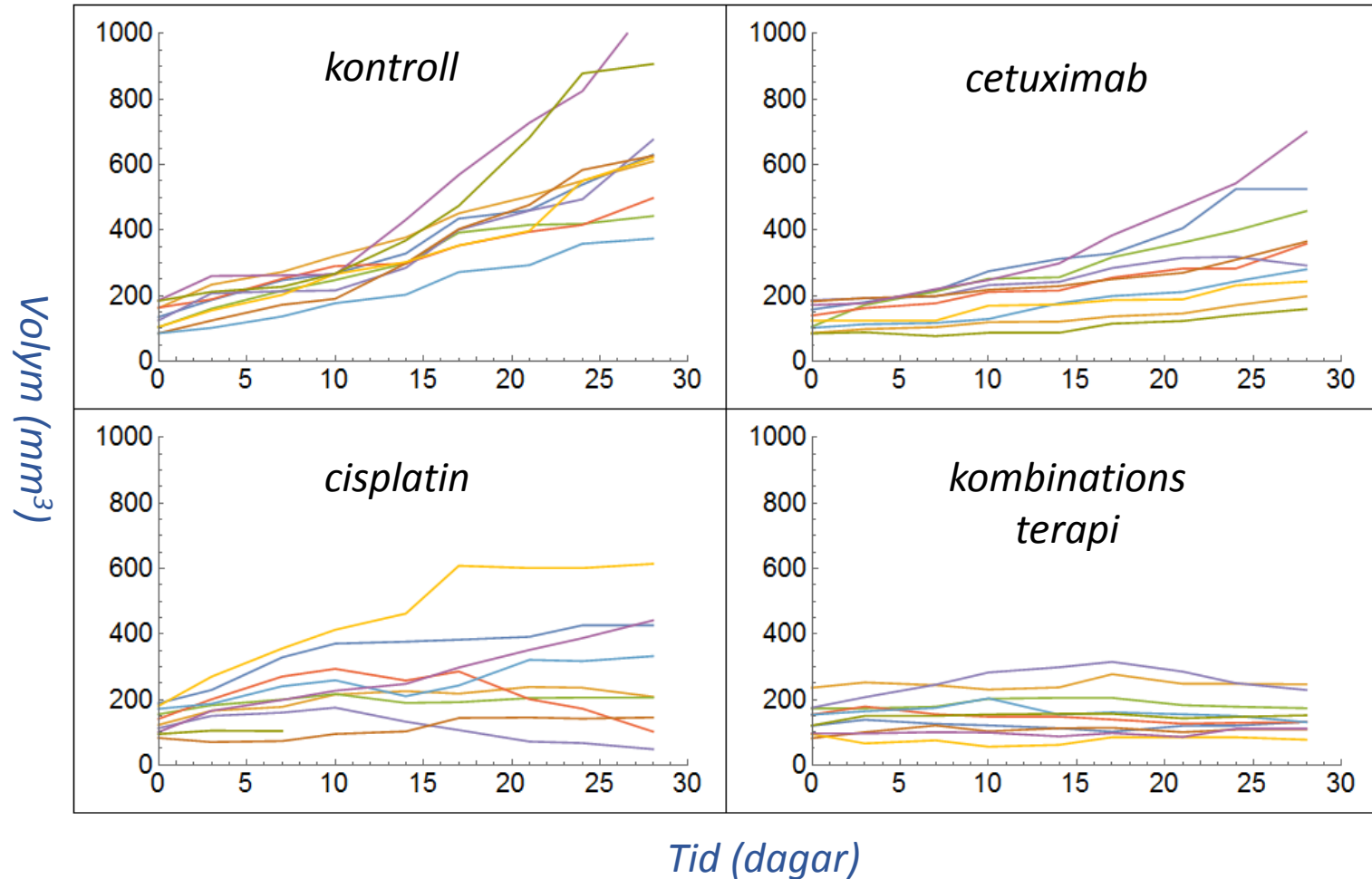
Jag bygger och analyserar databaserade modeller för kombinationsterapi inom onkologi.

Mitt forskningsprojekt

Hur data kan se ut:

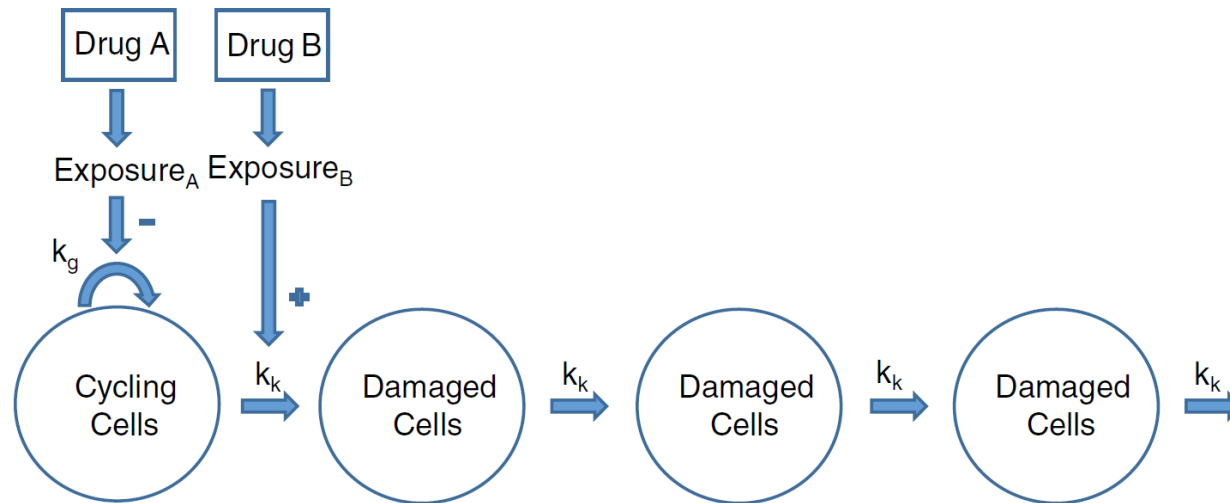
Exempel på typiska frågor:

- ➔ *Vilken kombination är bäst?
Alt. vilken
kombinationspartner är bäst
givet en standardbehandling?*
- ➔ *Vilket doseringschema ger
bäst effekt?*
- ➔ *Råder det synerggi mellan två
läkemedel?*

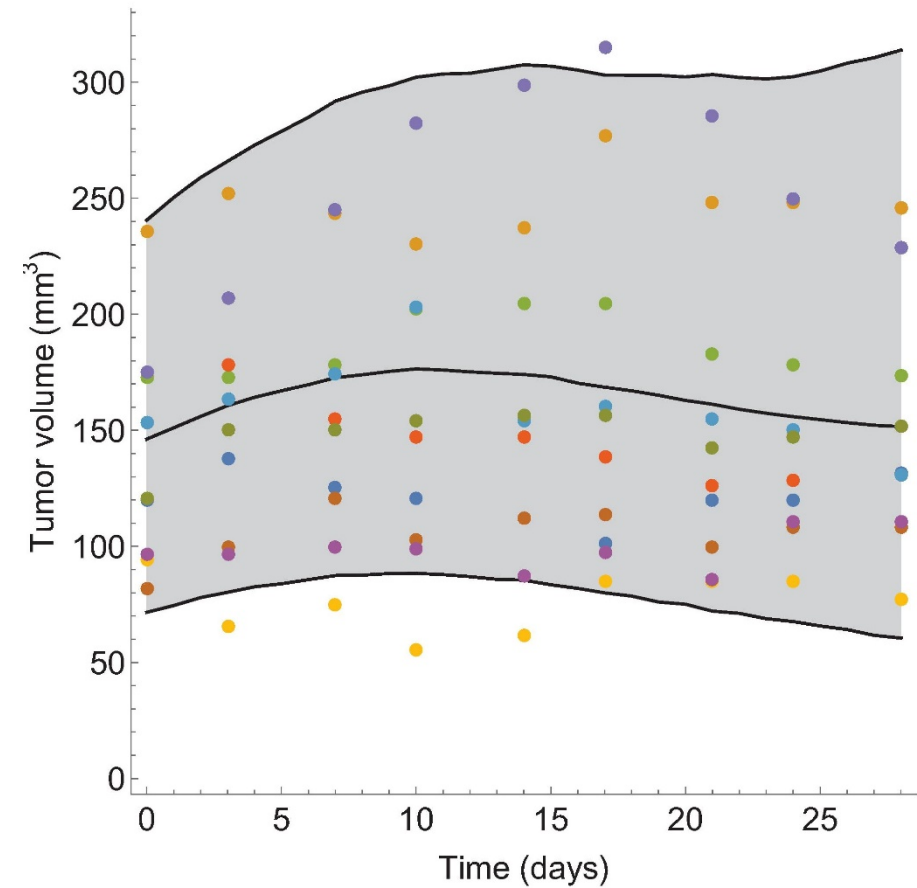


Mitt forskningsprojekt II

Hur en utav mina tumörmodeller kan se ut:



En 'Visual Predictive Check' (VPC)



Sammanfattning

Matematik som jag använder:

- ➔ *Matematisk analys (en- och flervariabel)*
- ➔ *Linjär algebra*
- ➔ *Ordinära differentialekvationer / dynamiska system*
- ➔ *Statistik*
- ➔ *Optimering*

Andra verktyg som jag också använder:

- ➔ *Programmering /simuleringar (Mathematica)*