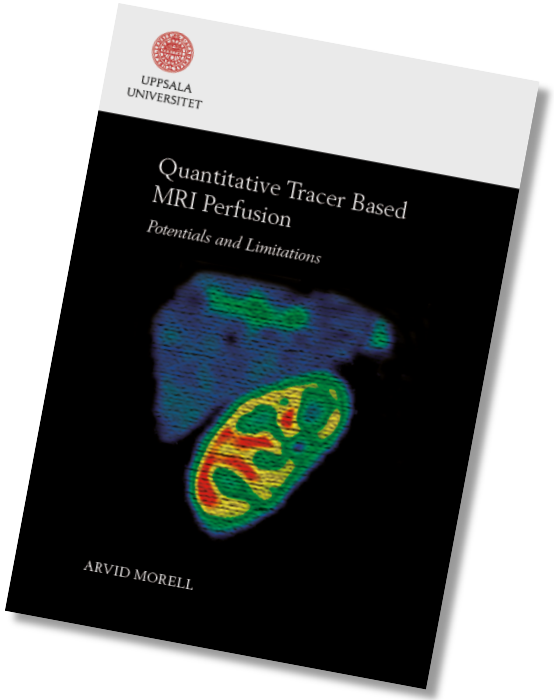
UPPSALA UNIVERSITET

Presentation av doktorsavhandling

Quantitative Tracer Based MRI Perfusion

Potentials and Limitations



Arvid Morell

16 maj 2012, Museum Gustavianum, Uppsala

UPPSALA UNIVERSITET

Personer

- Opponent
  - Docent Linda Knutsson
- Betygskommitté
  - Professor Anders Larsson
  - Professor Lars-Erik Olsson
  - Professor Raili Raininko
- Handledare
  - Professor Atle Bjørnerud
  - Professor Håkan Ahlström

UPPSALA UNIVERSITET

Omfattning

- Översikt
- Delarbeten
  - Studie I
  - Studie II
  - Studie III
  - Studie IV
- Sammanfattning

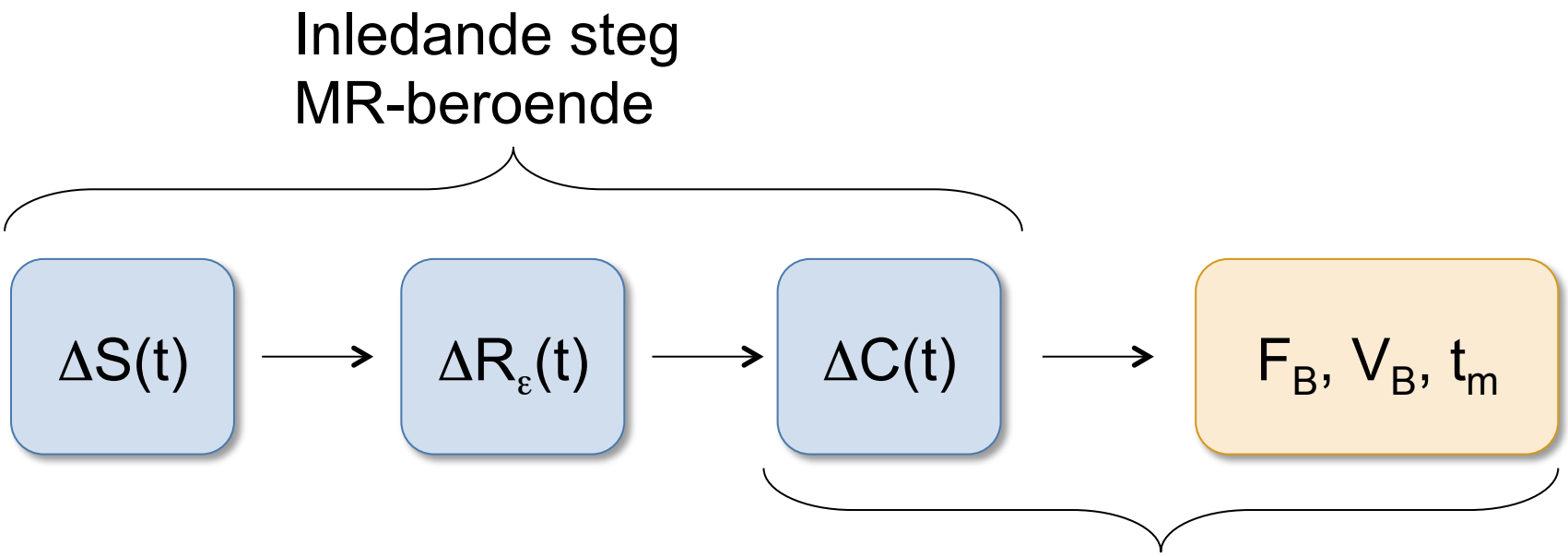
UPPSALA UNIVERSITET

Översikt

- Fråga
  - Finns det inbyggda hinder i metoden för att åstadkomma kvantitativa mätningar?
- Metod
  - Studera data från läkemedelsstudie (människa)
  - Samla in och studera experimentella data (gris)
  - Numeriska simuleringar
- Resultat
  - …

UPPSALA UNIVERSITET

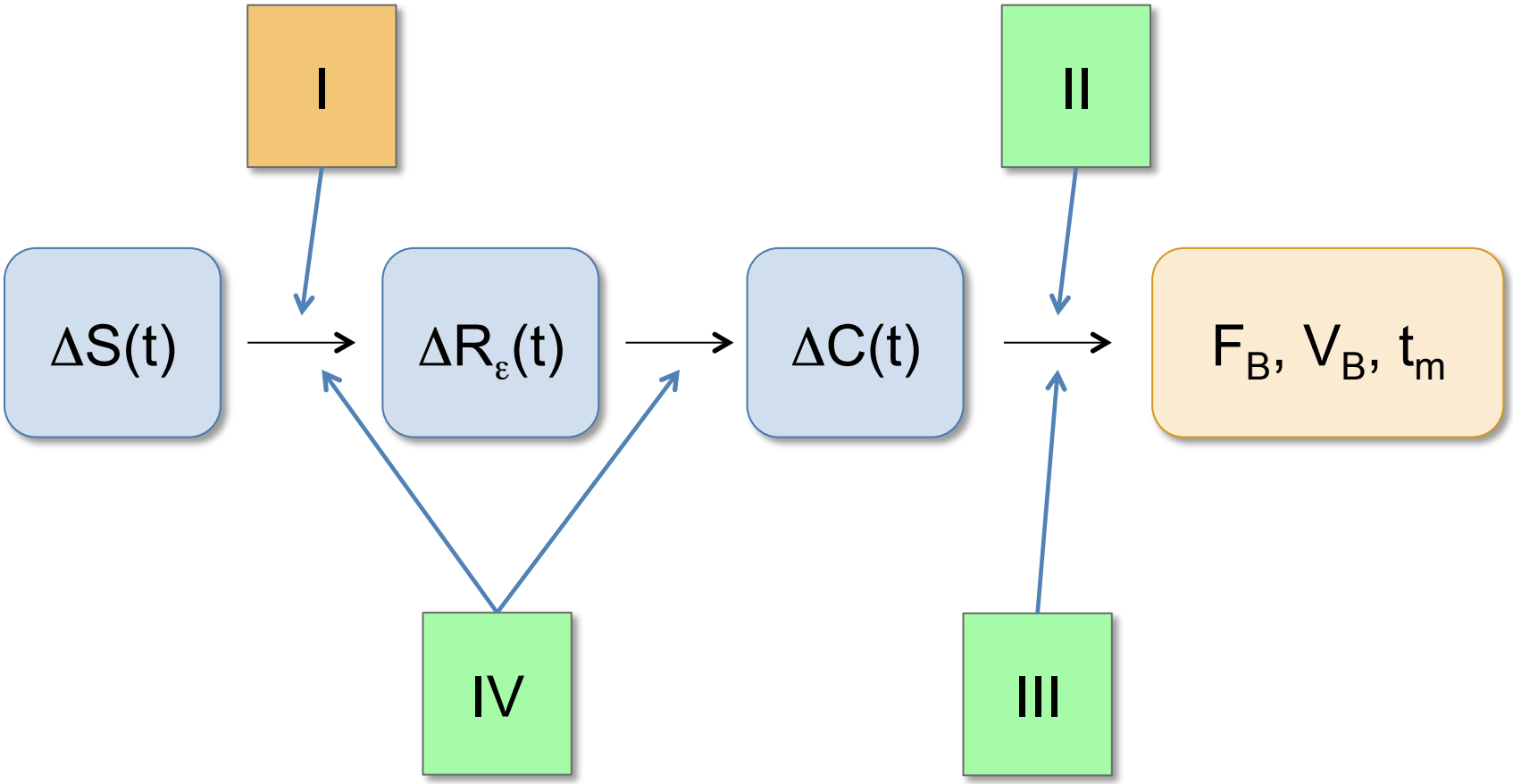
Översikt



I II III IV

UPPSALA UNIVERSITET

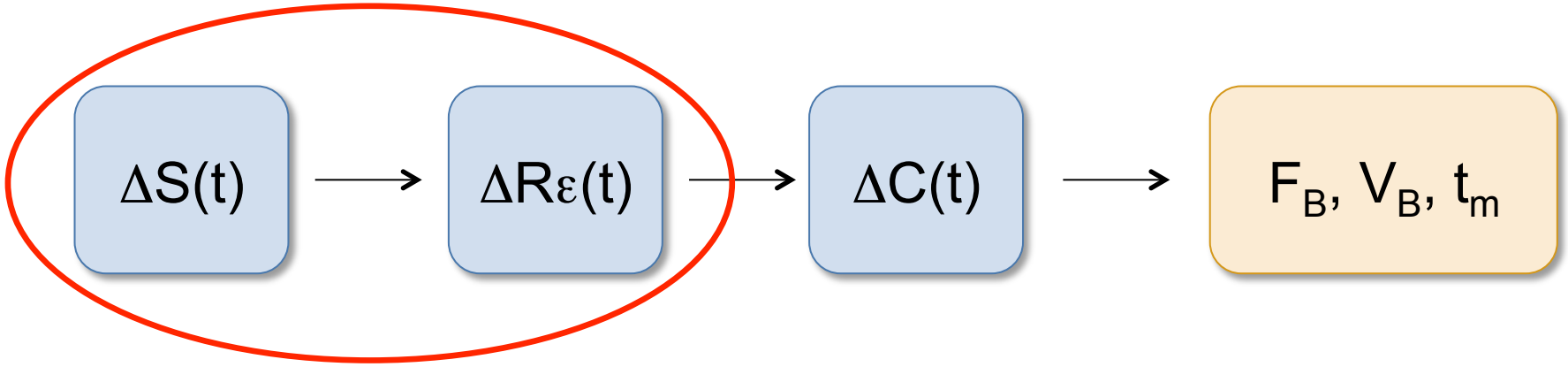
Översikt



UPPSALA UNIVERSITET

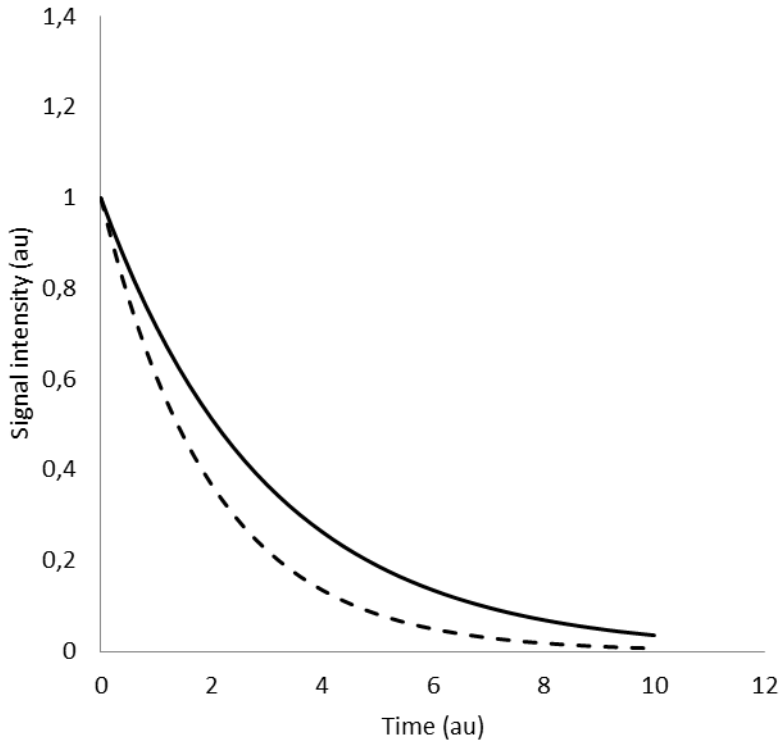
Delarbeten: I – II – III - IV

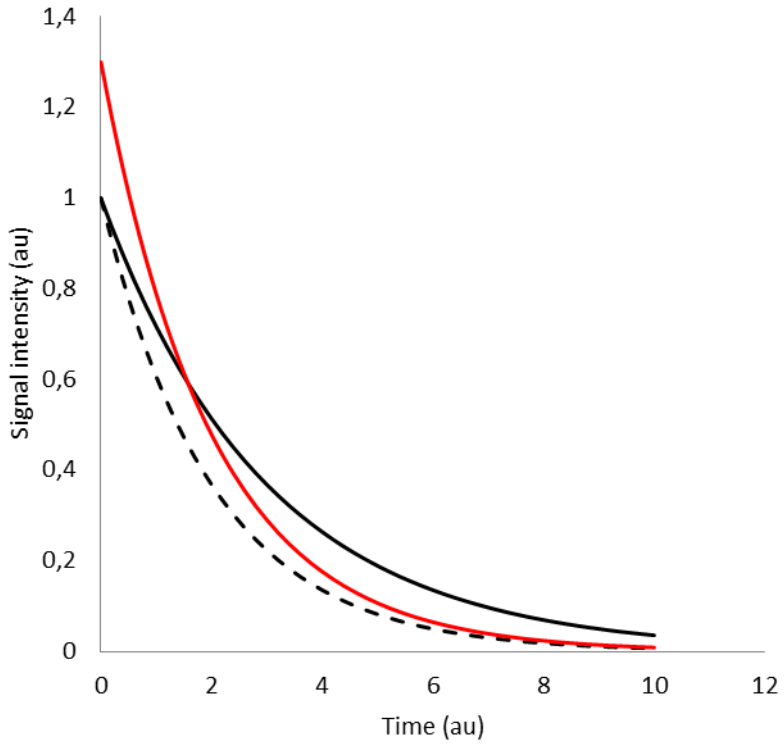
- Quantitative renal cortical perfusion in human subjects with magnetic resonance imaging using iron-oxide nanoparticles: influence of T1 shortening
- Morell, Ahlström, Schoenberg, Abildgaard, Bock, Bjørnerud



UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – III - IV



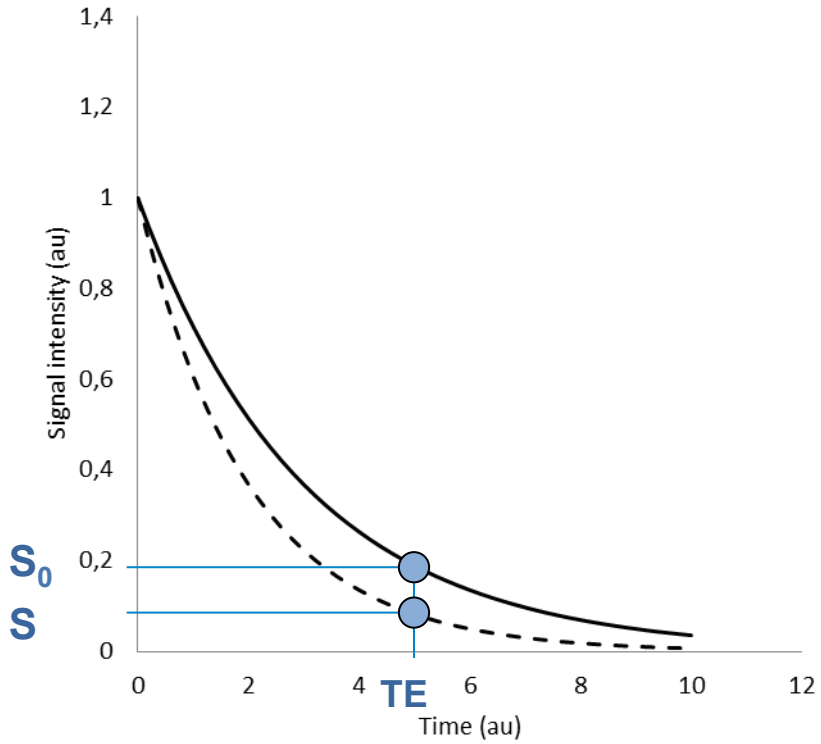


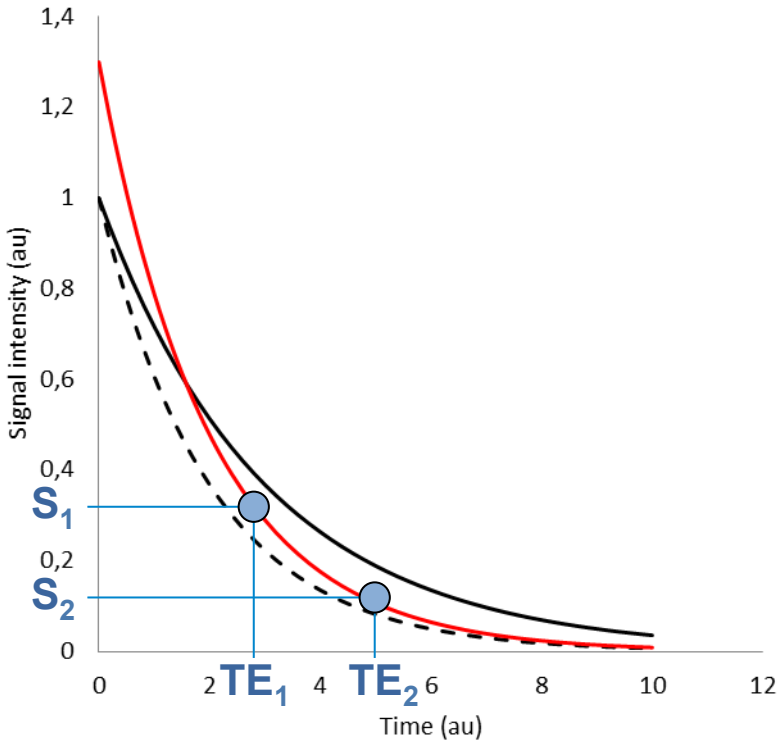
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – III - IV

$$\Delta R2\uparrow* = 1/TE \ln(S\downarrow 0 / S)$$

$$R2\uparrow* = \ln(S\downarrow 1 / S\downarrow 2) / TE\downarrow 2 -$$

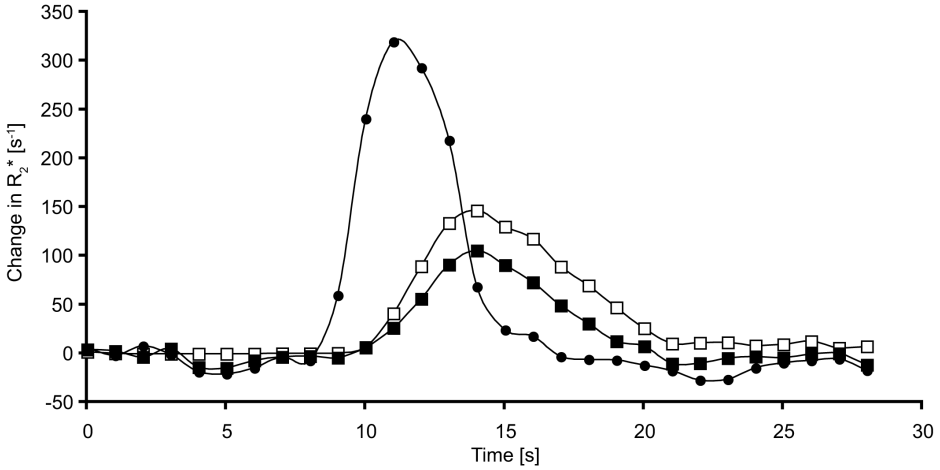


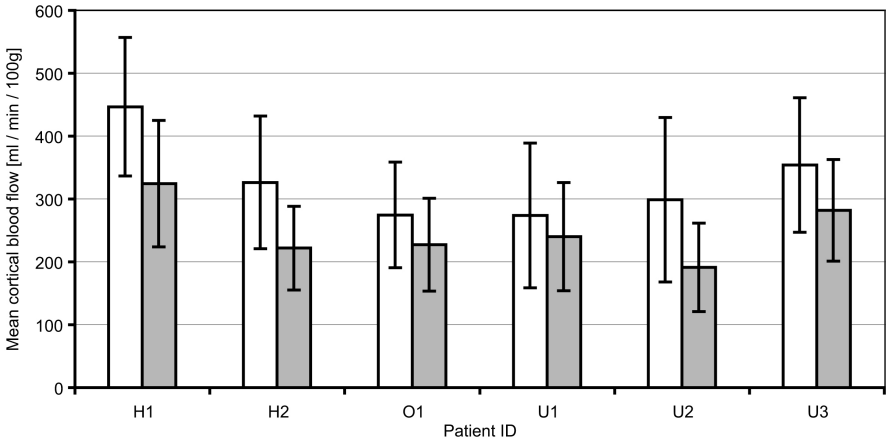


UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – III – IV

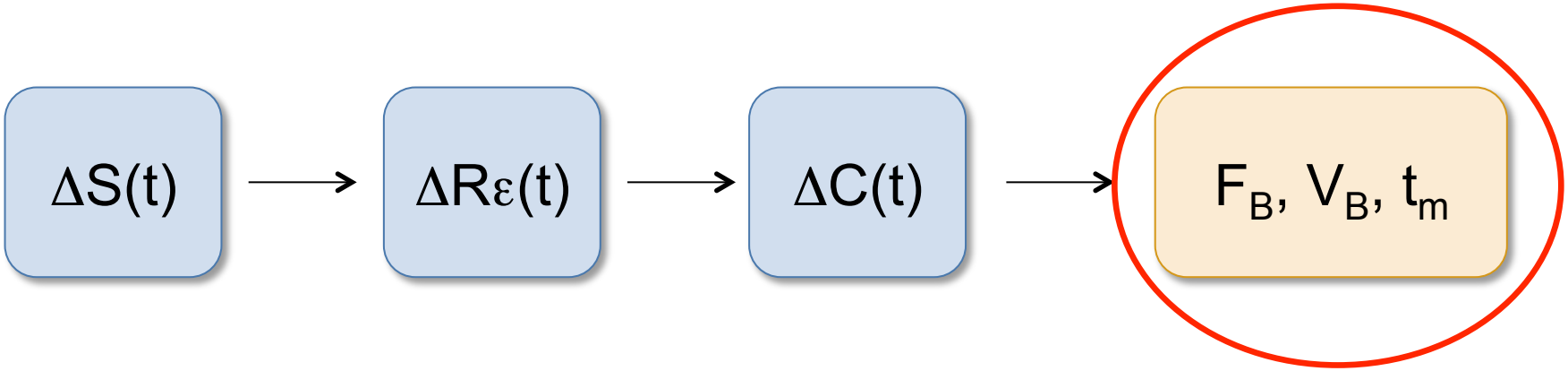
- Effekt av sekundär relaxation (järnoxid i njure)
  - 25% lägre F_B om ej kompenserat
  - 33% lägre V_B om ej kompenserat





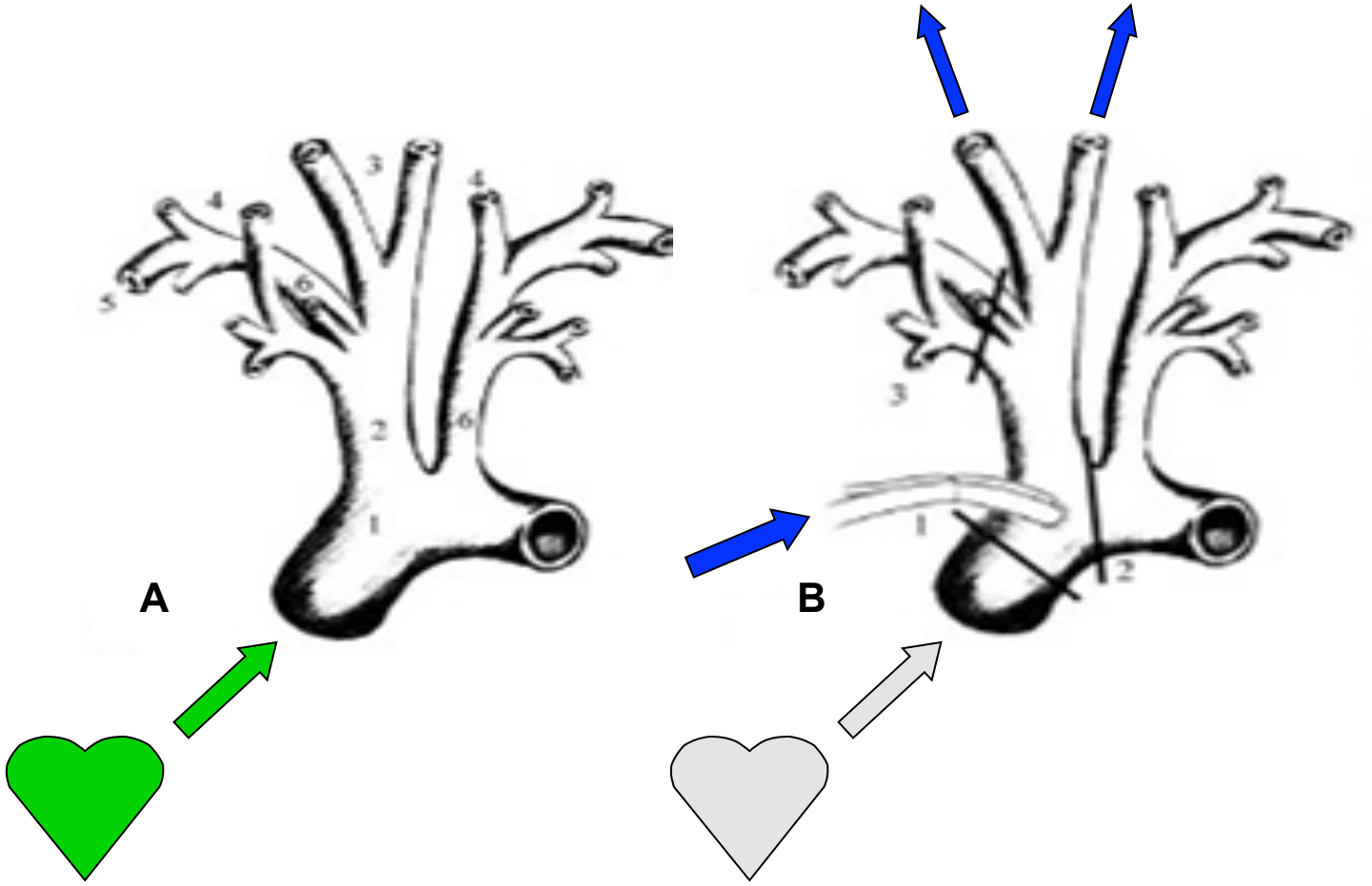
Delarbeten: I – **II** – III – IV

- Minimal safe arterial blood flow during selective antegrade cerebral perfusion at 20°centigrade.
- *Jonsson, *Morell, Zemgulis, Lundström, Tovedal, Myrdal Einarsson, Thelin, Ahlström, Bjørnerud, Lennmyr



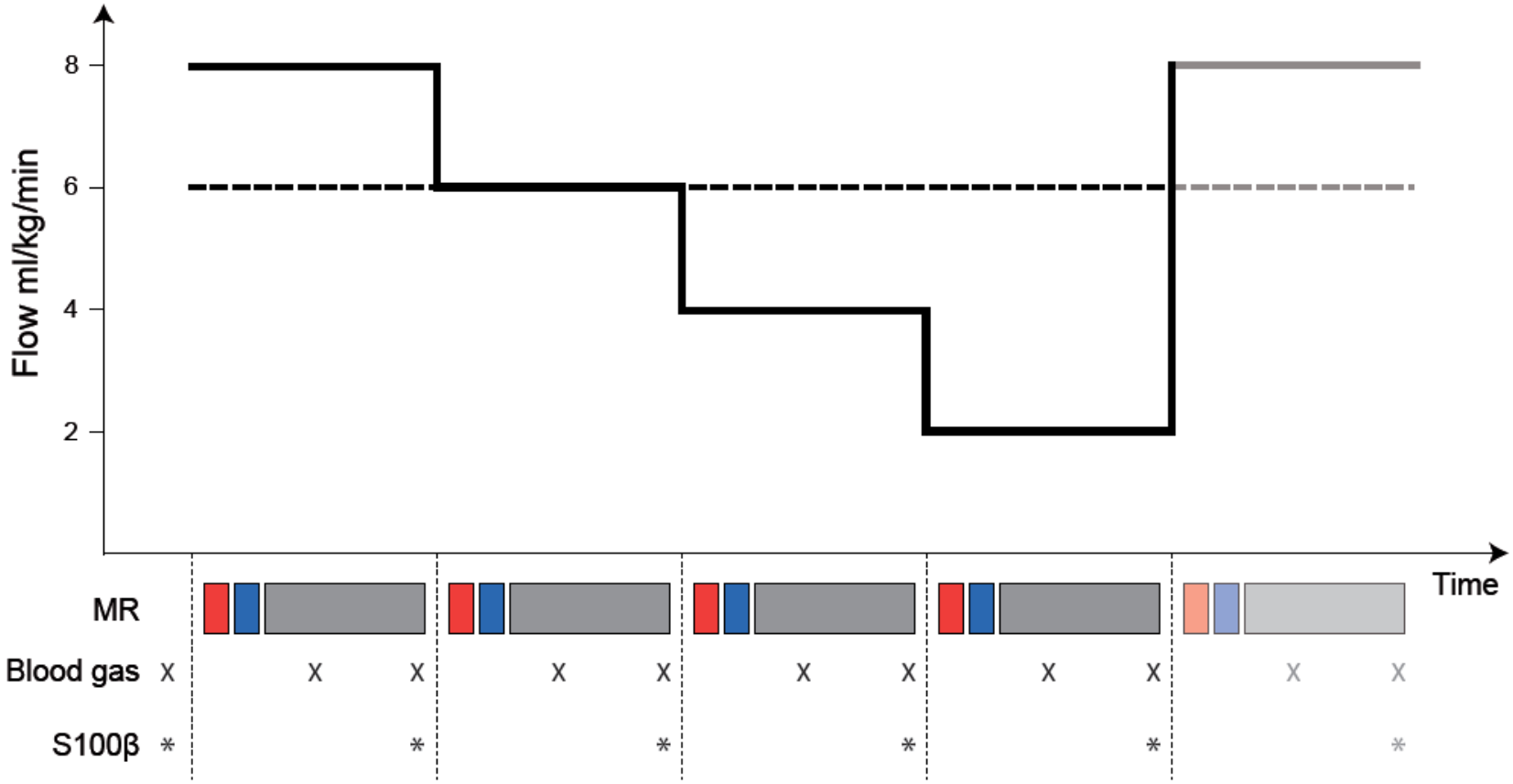
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – **II** – III – IV



UPPSALA UNIVERSITET

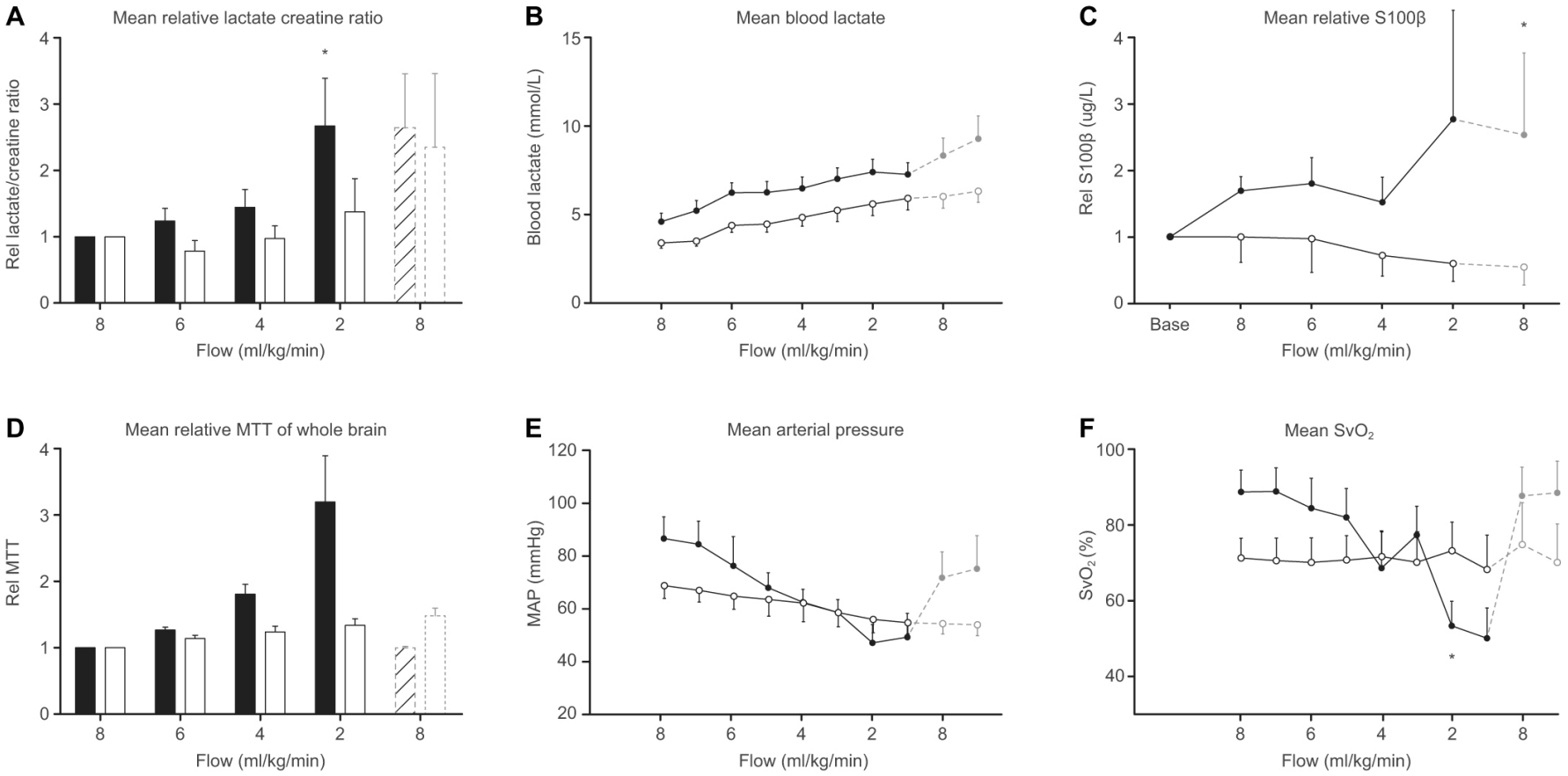
Delarbeten: I – **II** – III – IV



UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – **II** – III – IV

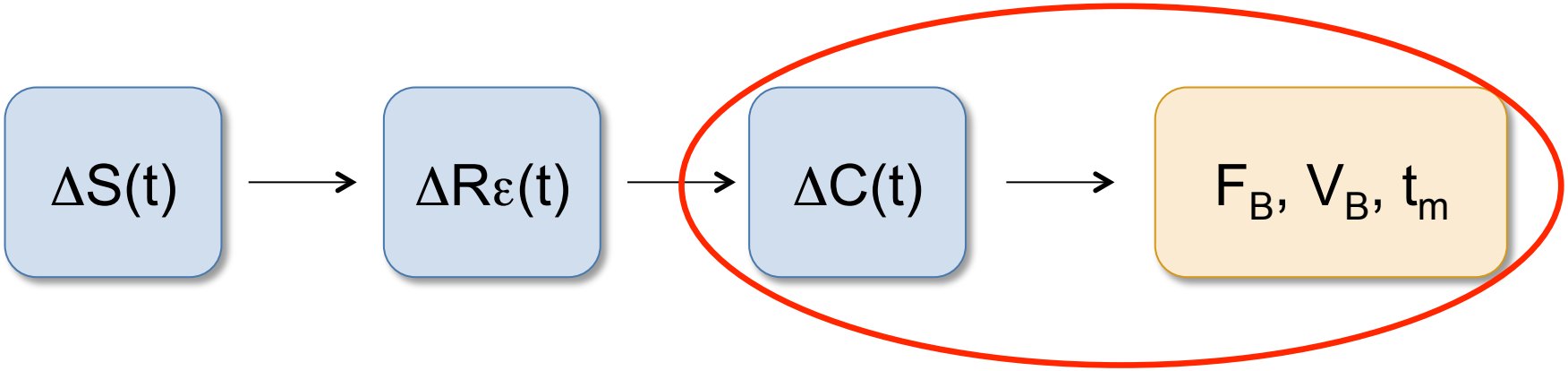
- Experimentella data tyder på att t_{MTT} beräknad utan AIF kan reflektera ändrat flöde



UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – **III** – IV

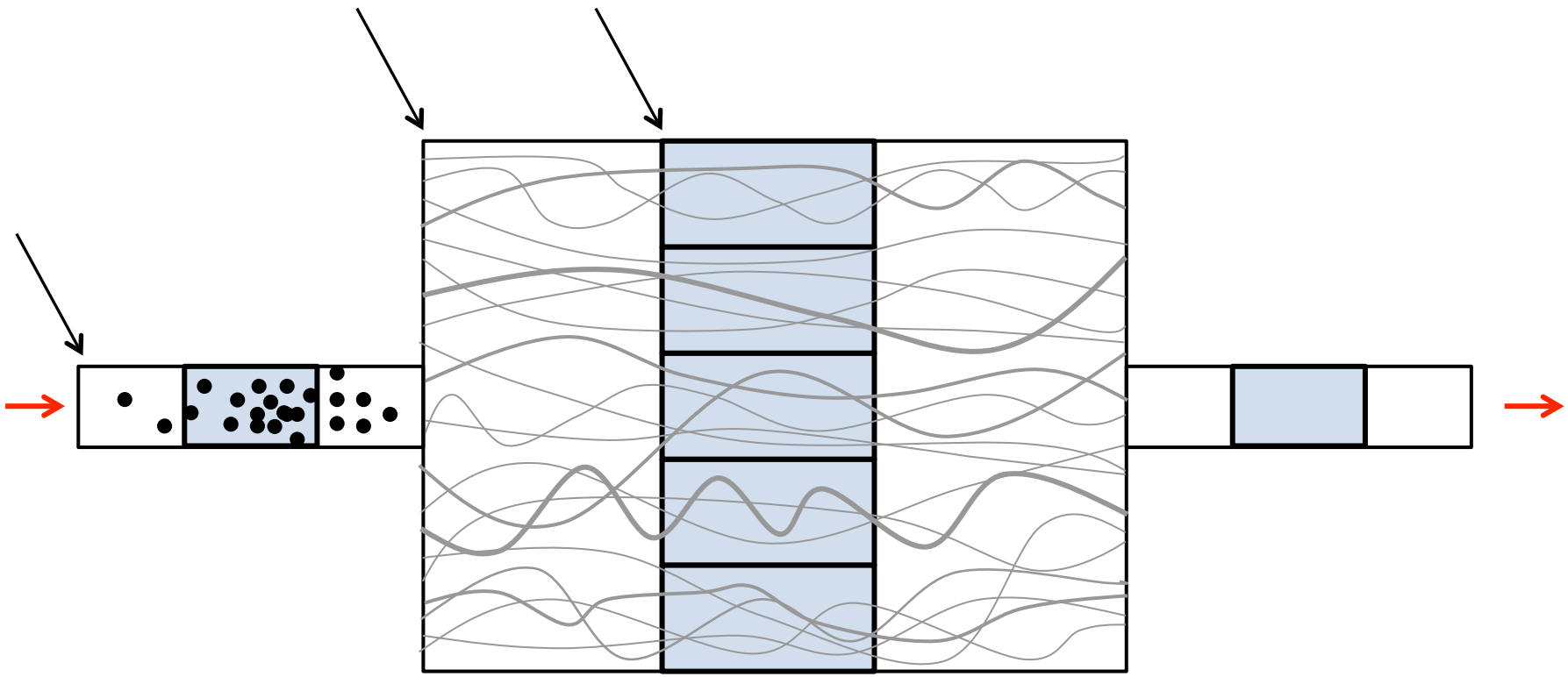
- Sensitivity of dynamic susceptibility contrast MRI to change in global flow rate
- Morell, Jonsson, Tovedal, Zemgulis, Myrdal Einarsson, Thelin, Ahlström, Lennmyr, Bjørnerud



UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – **III** – IV

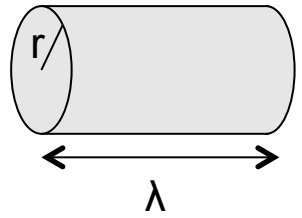
Modell för simulering



UPPSALA UNIVERSITET

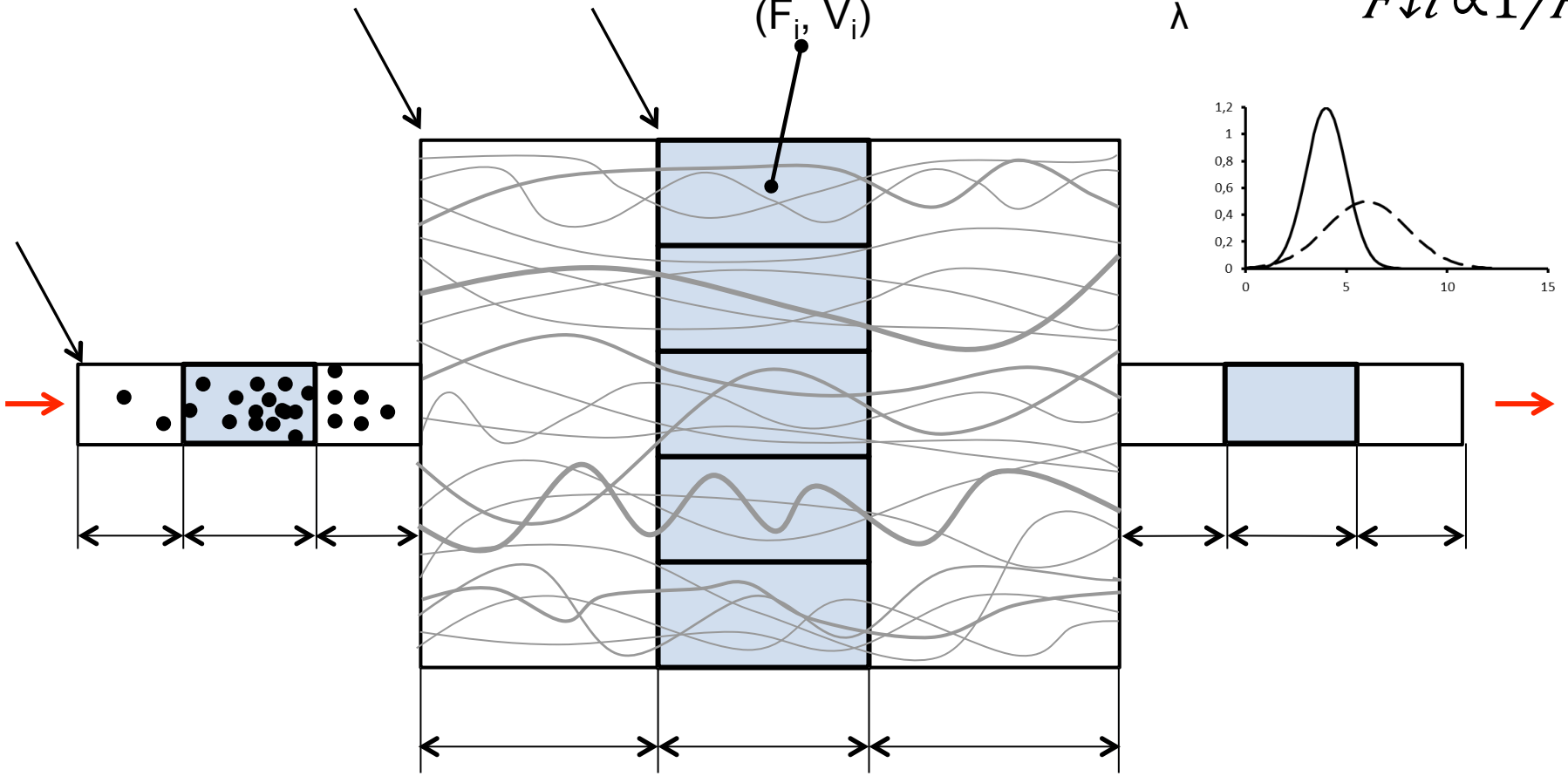
Delarbeten: I – II – **III** – IV

Modell för simulering



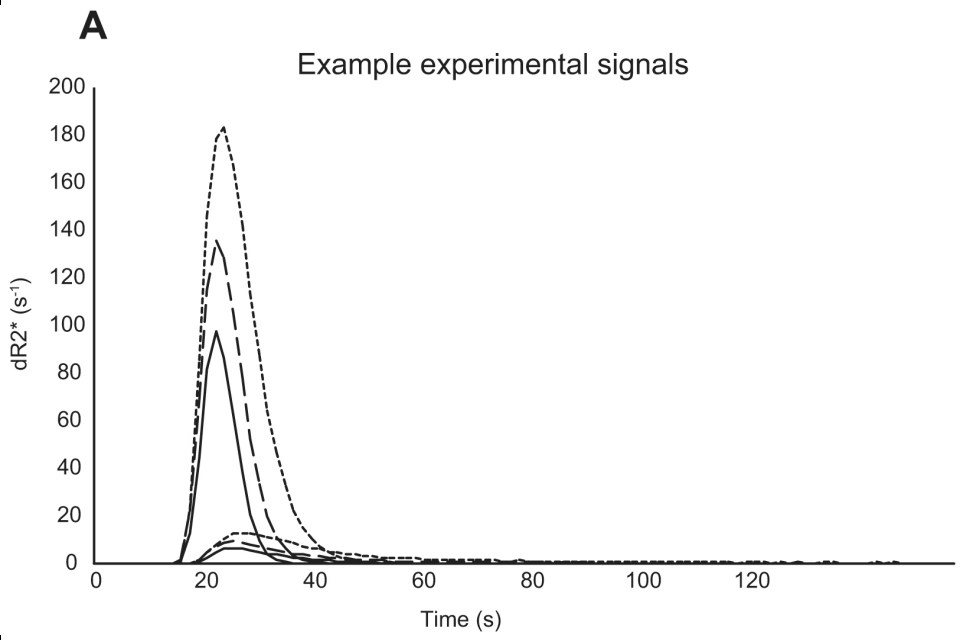
$R \propto \lambda / r \uparrow 4$

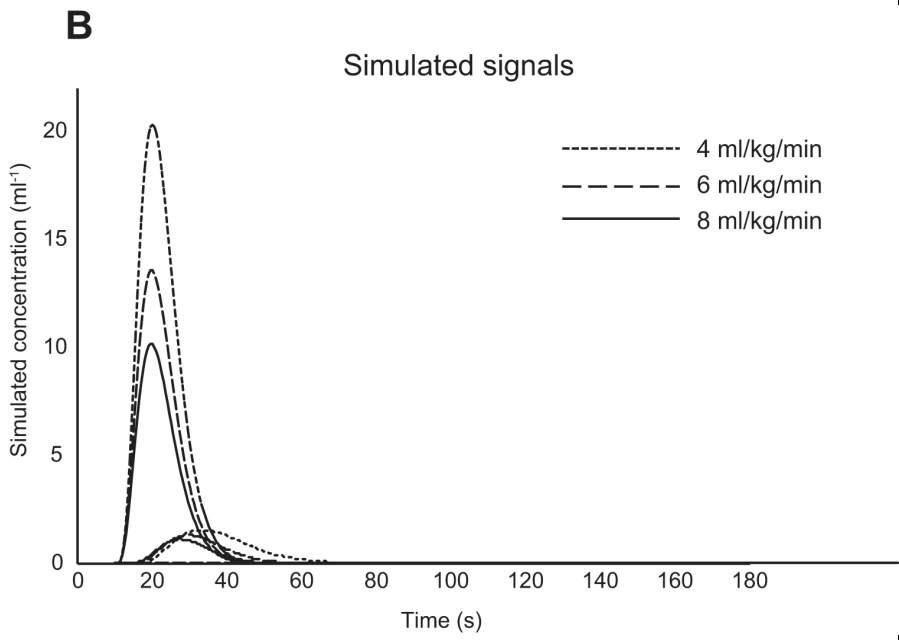
$F \downarrow i \propto 1 / R \downarrow i$



UPPSALA UNIVERSITET

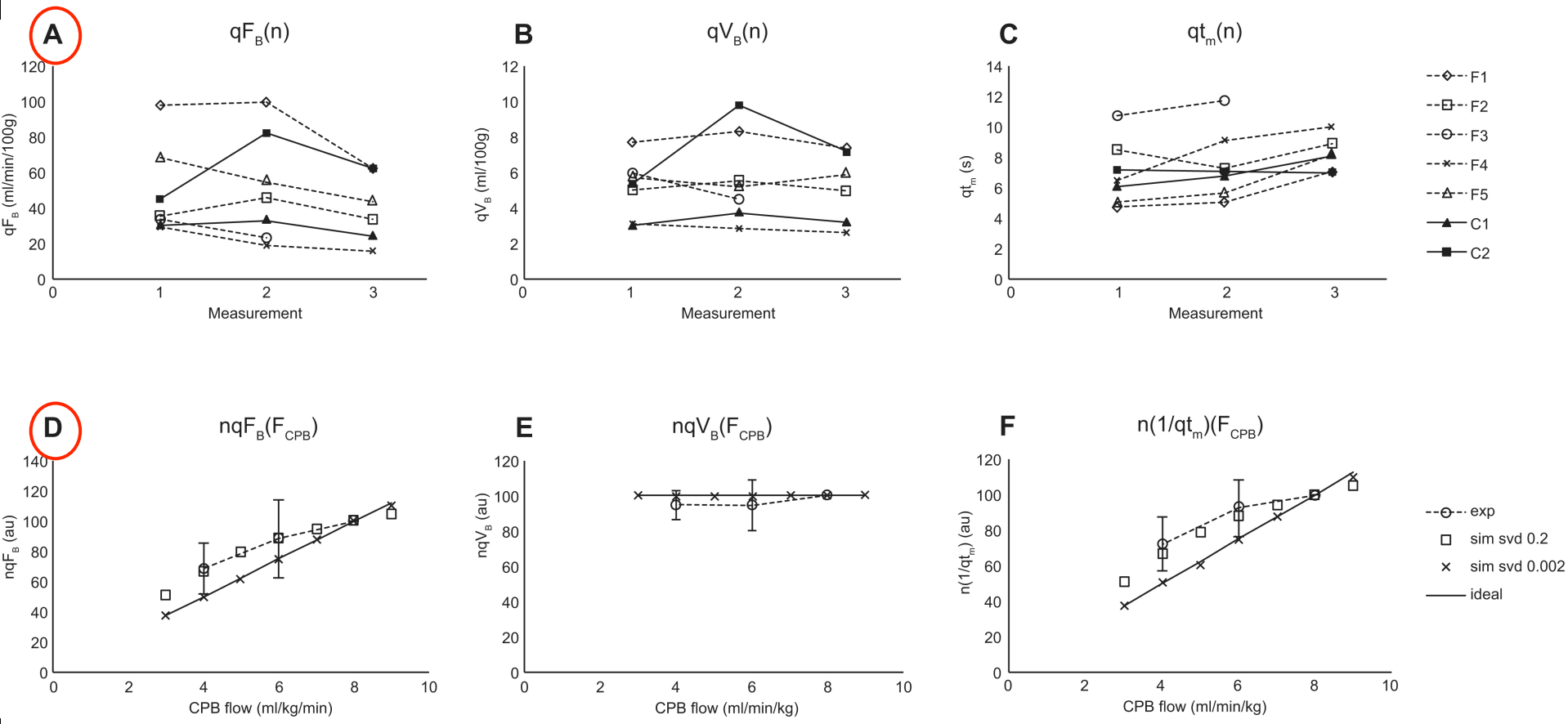
Delarbeten: I – II – **III** – IV





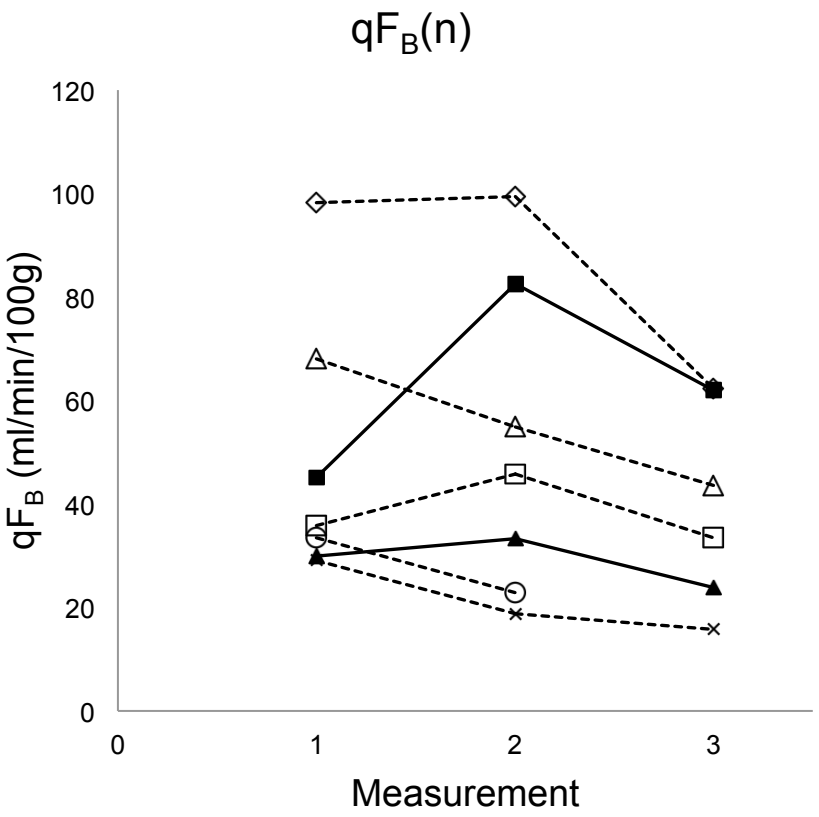
UPPSALA UNIVERSITET

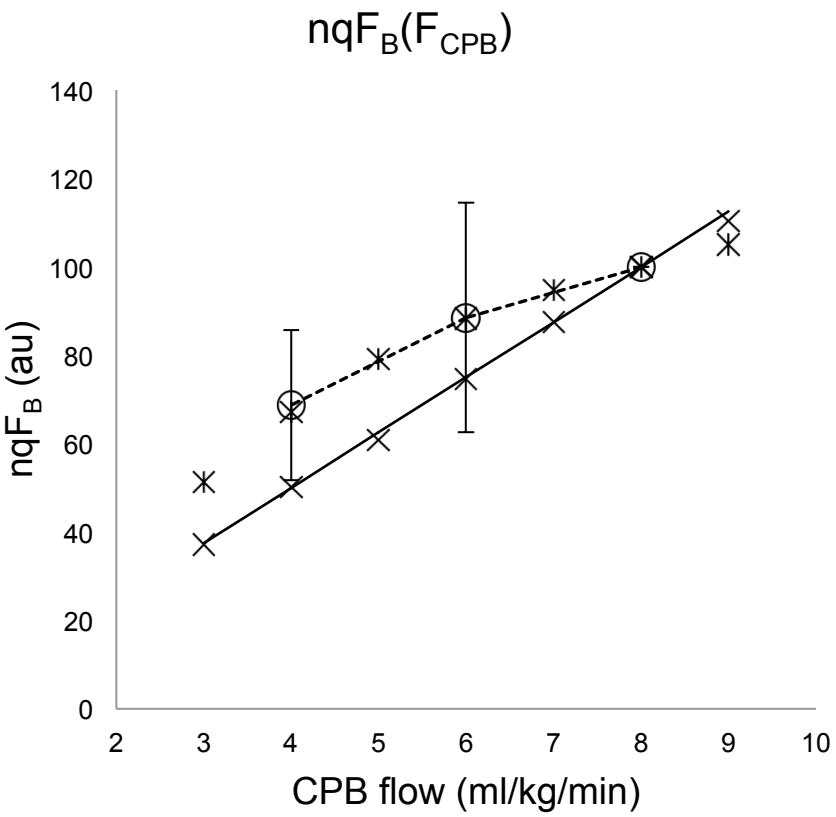
Delarbeten: I – II – **III** – IV



UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – **III** – IV

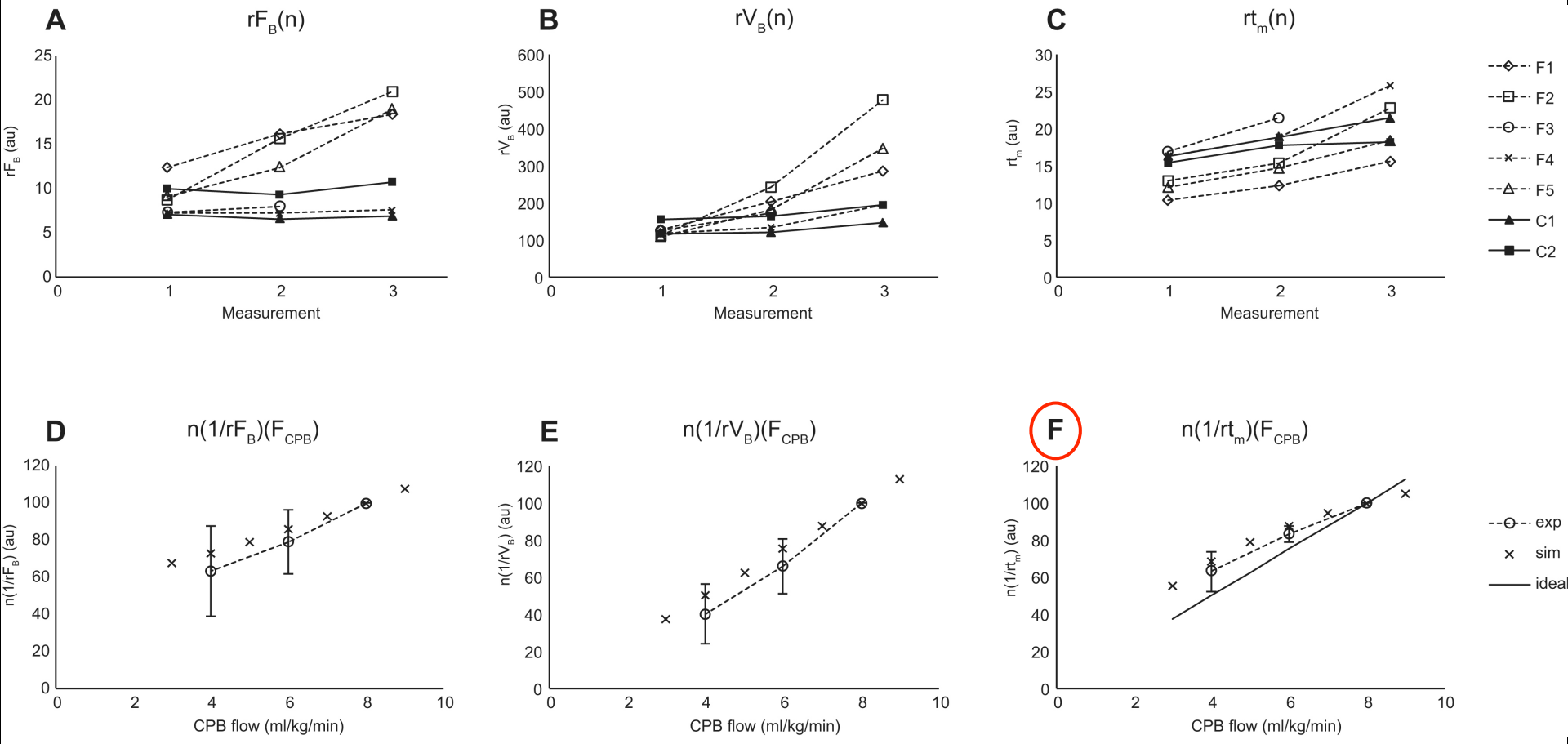




—— ideal
x simulering svd = 0.002
* simulering svd = 0.2
o experimentellt, svd = 0.2

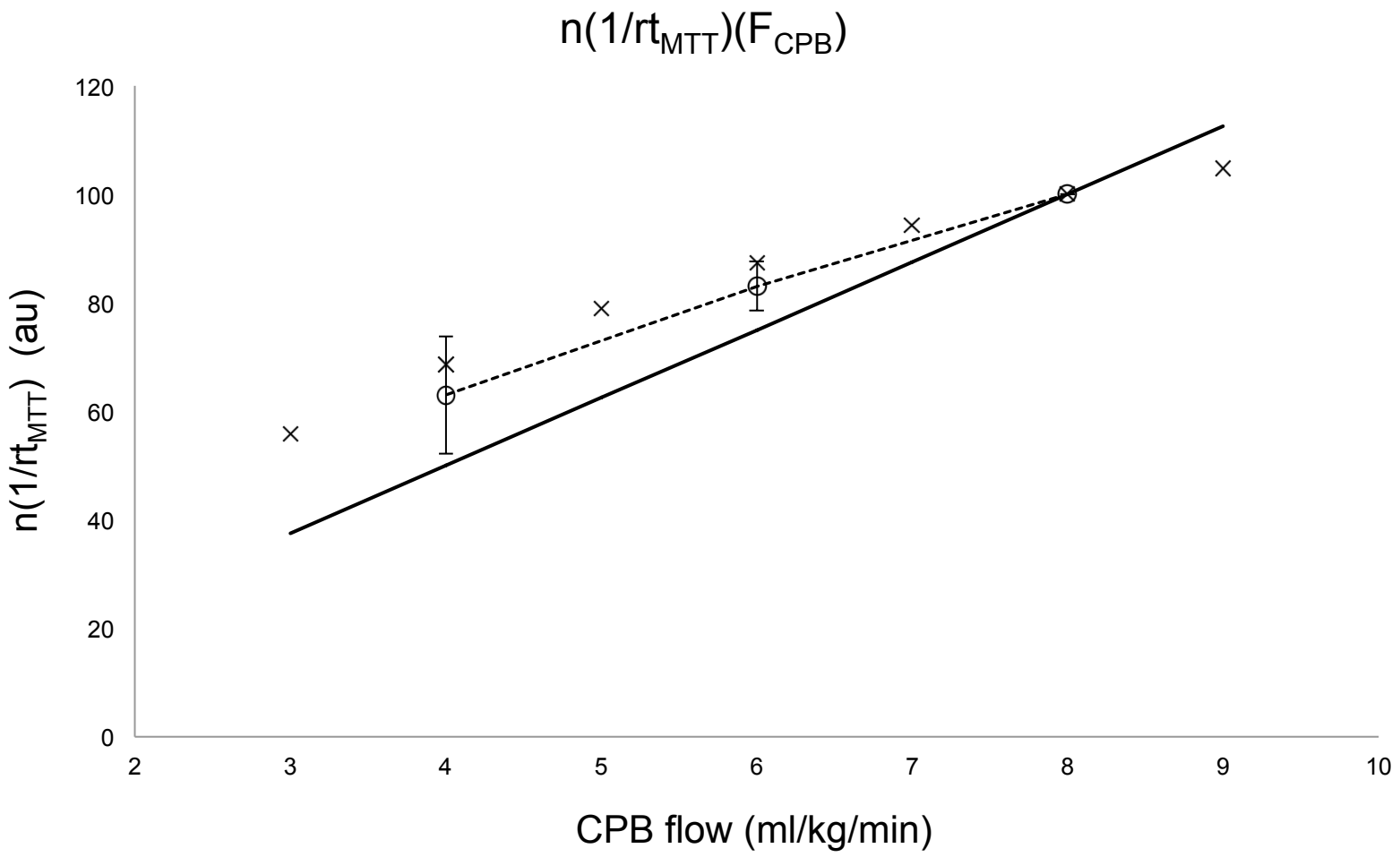
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – **III** – IV



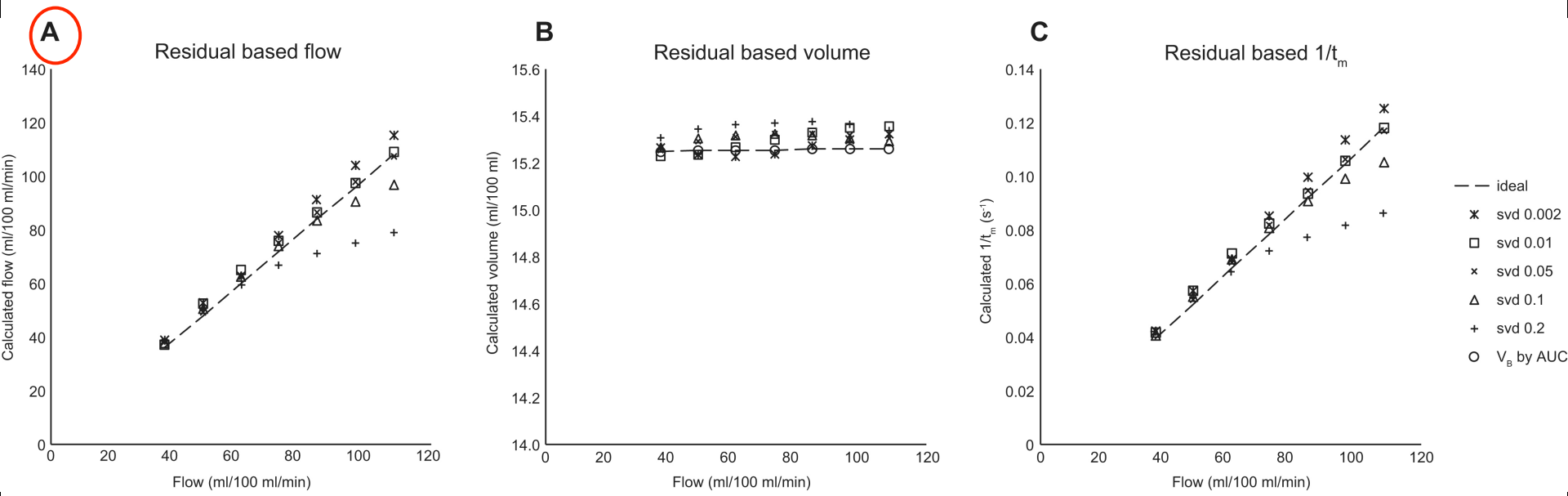
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – **III** – IV



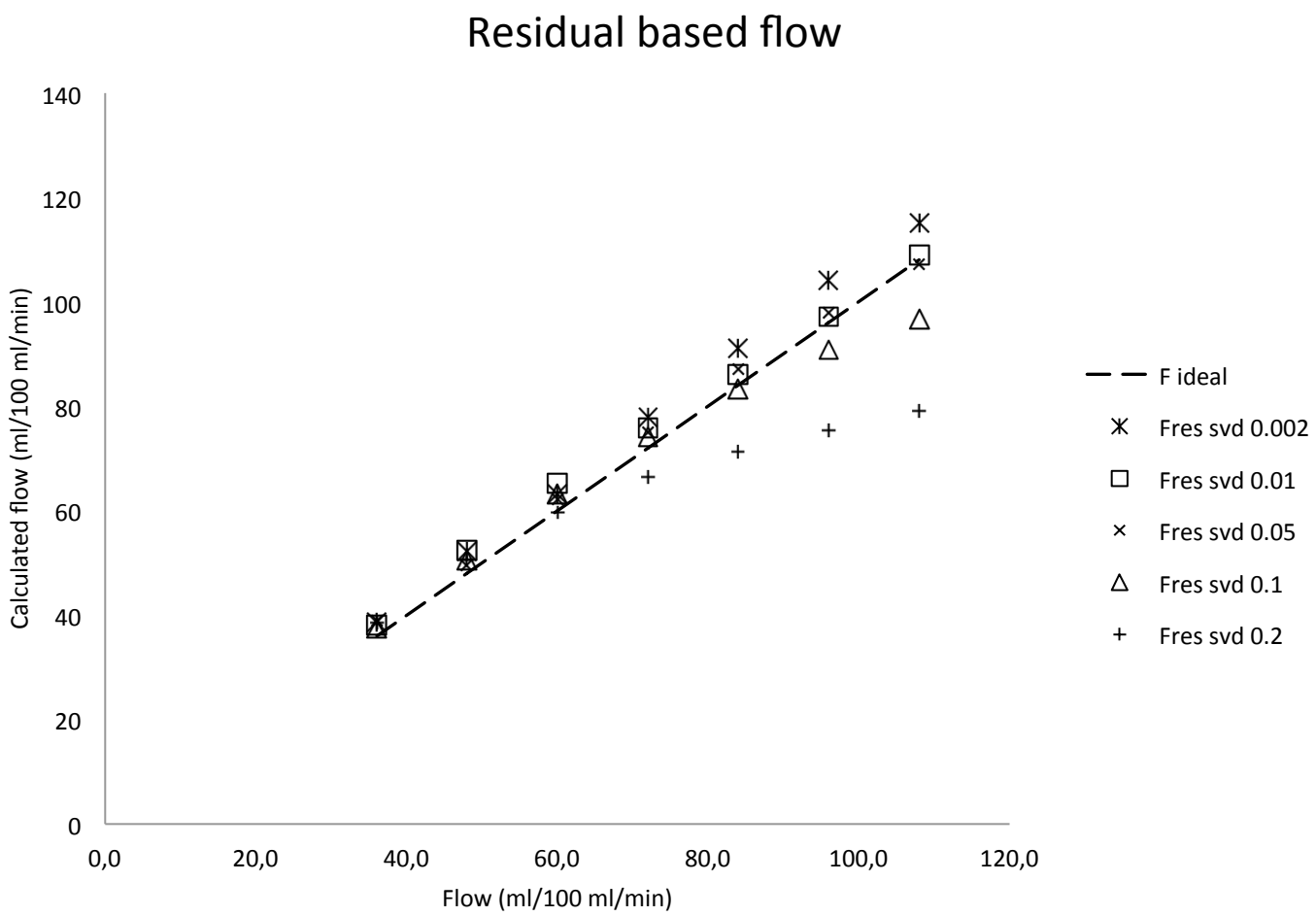
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – **III** – IV



UPPSALA UNIVERSITET

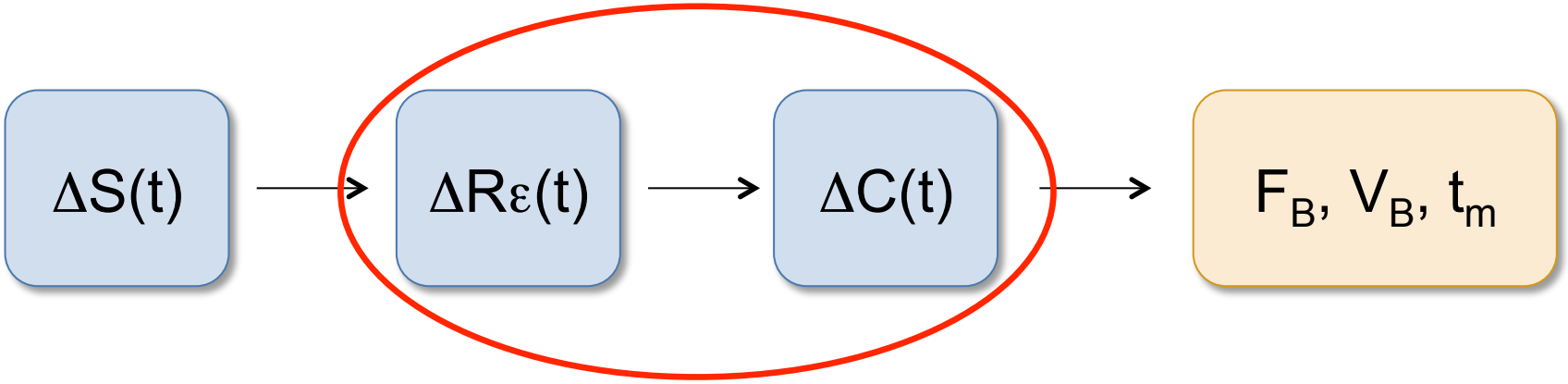
Delarbeten: I – II – **III** – IV



UPPSALA UNIVERSITET

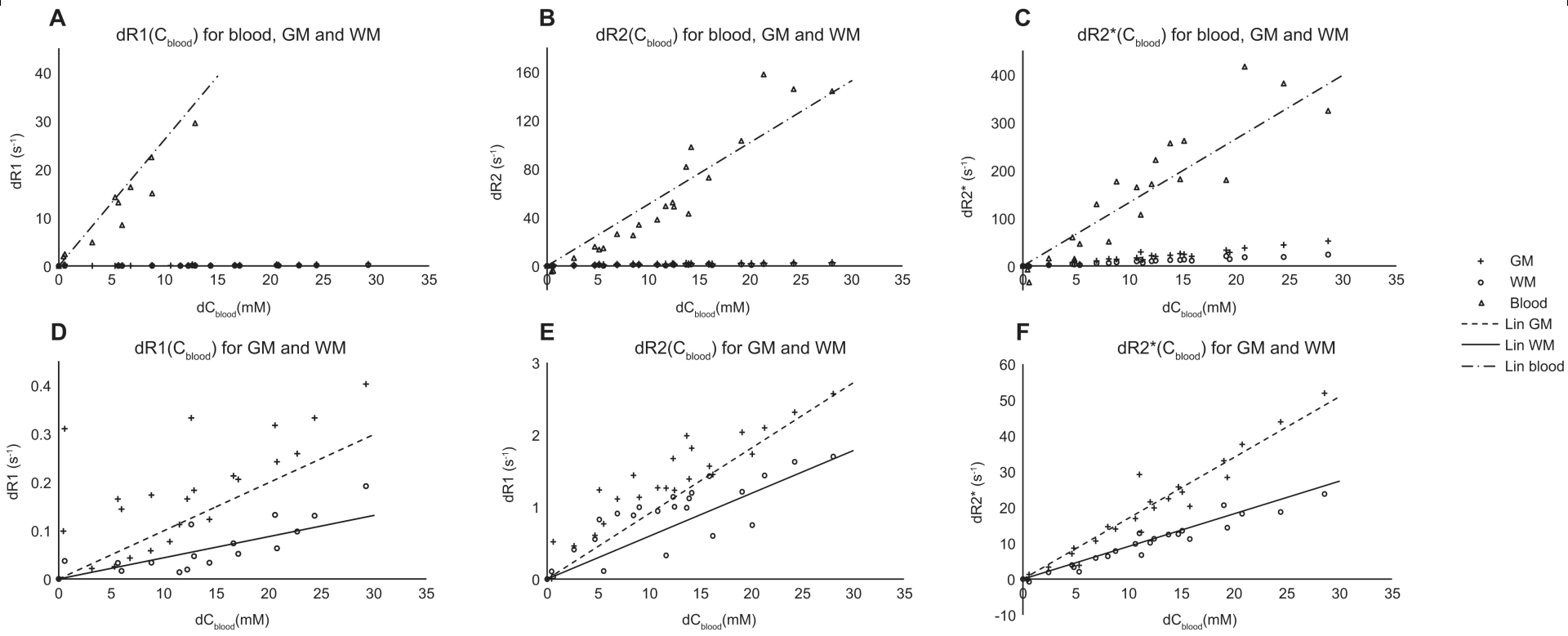
Delarbeten: I – II – III – **IV**

- Influence of blood/tissue differences in contrast agent relaxivity on tracer based MR perfusion measurements
- Morell, Lennmyr, Jonsson, Tovedal, Pettersson, Bergquist, Zemgulis, Myrdal Einarsson, Thelin, Ahlström, Bjørnerud



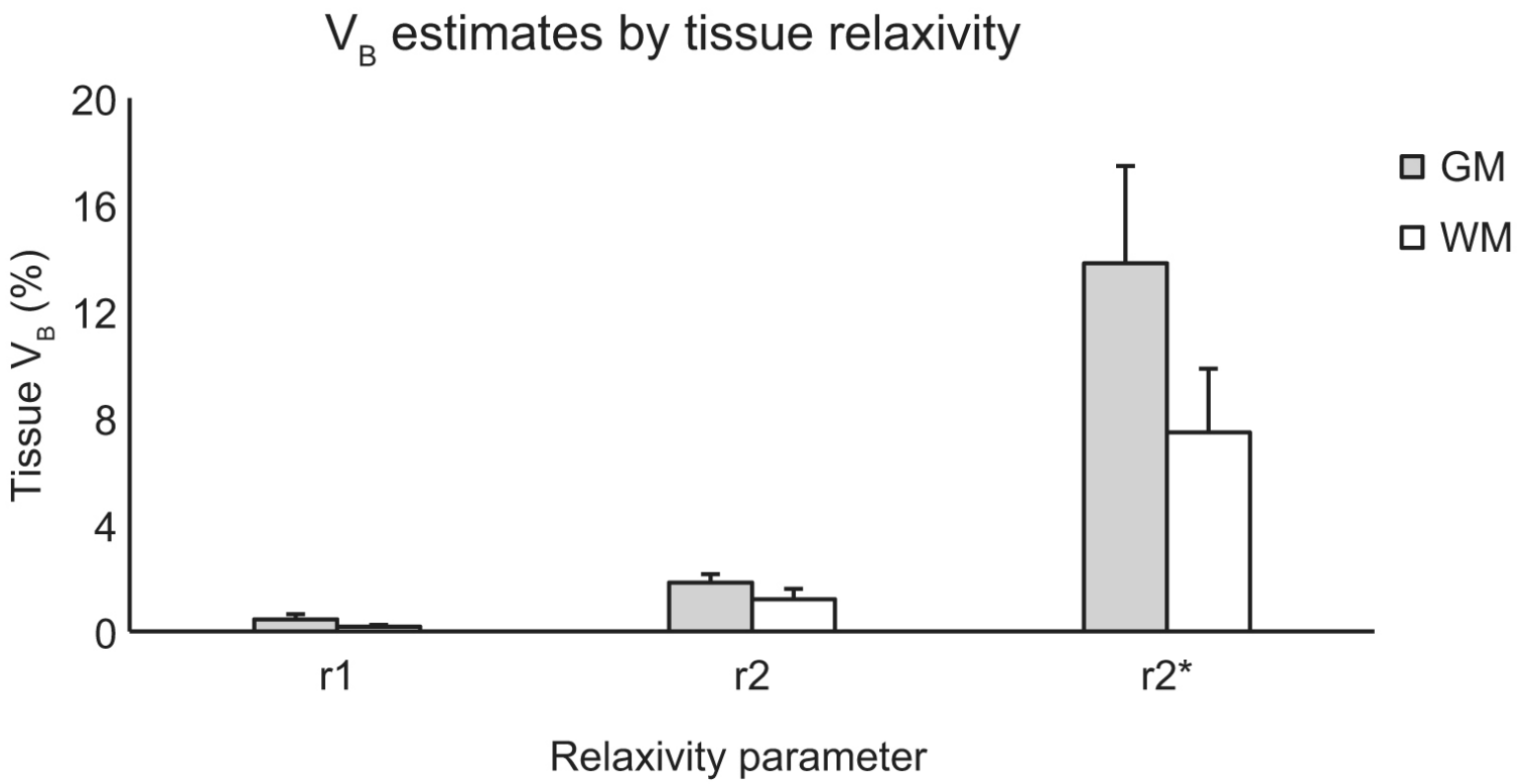
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – III – **IV**



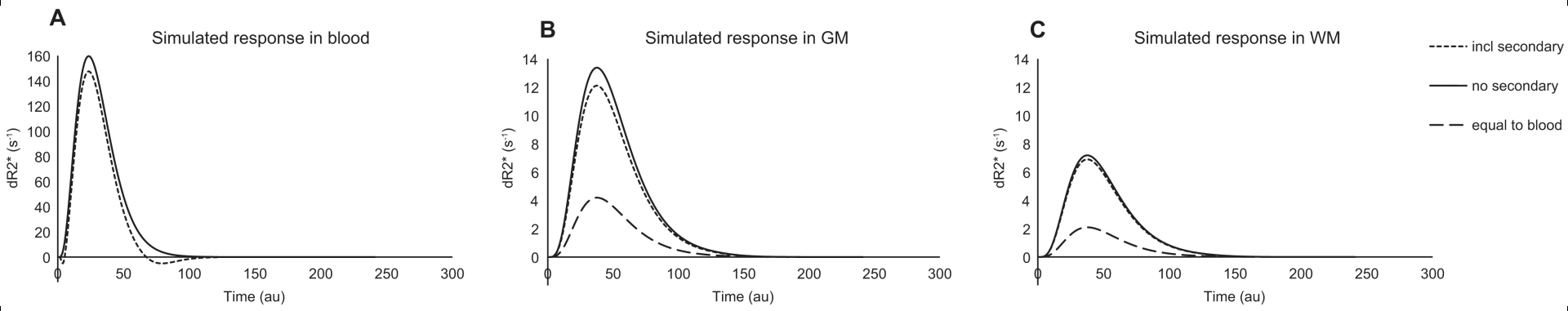
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – III – **IV**



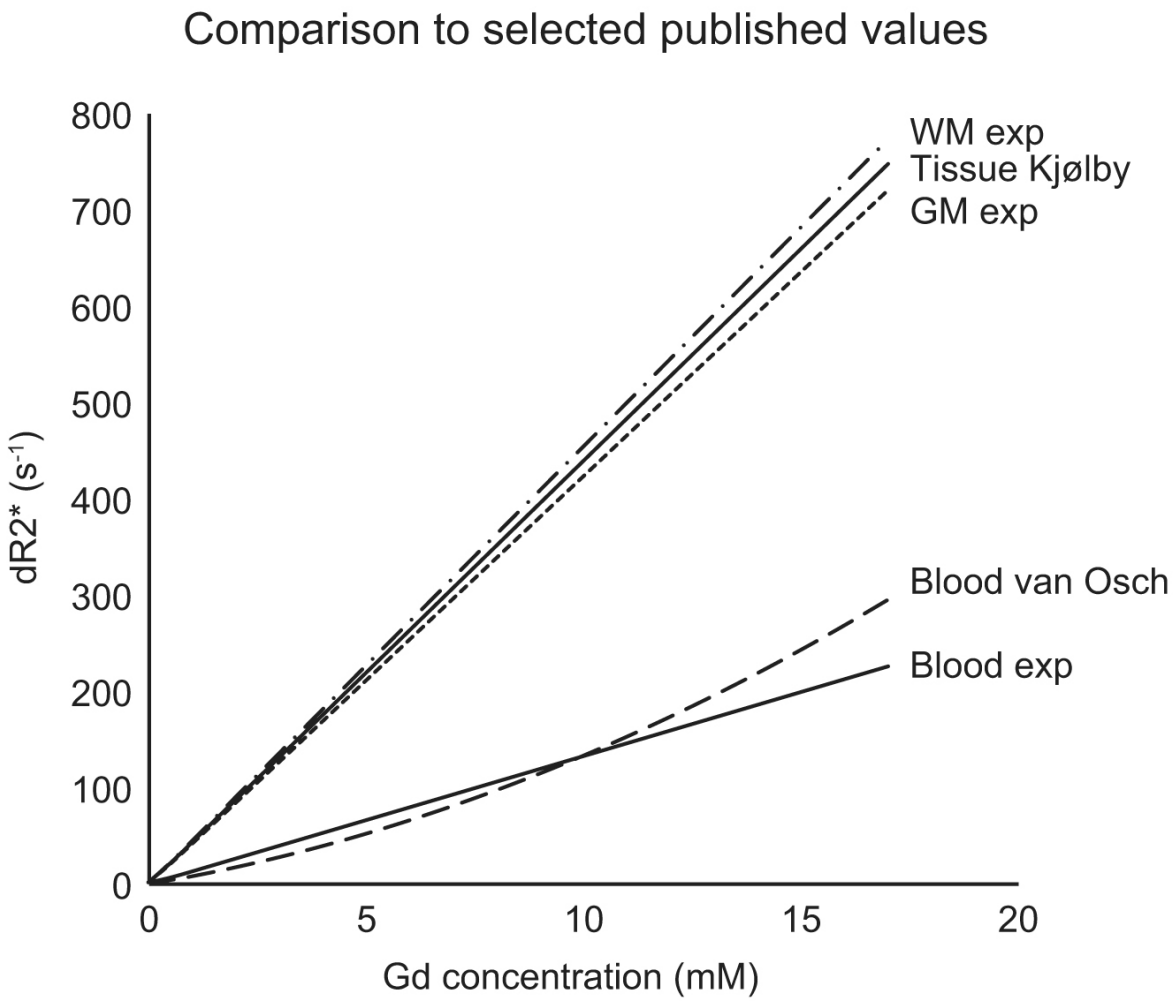
UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – III – **IV**



UPPSALA UNIVERSITET

Delarbeten: I – II – III – **IV**



UPPSALA UNIVERSITET

Sammanfattning

- Sekundär relaxation påverkar resultaten men går att kompensera för
- Valet av avfaltningsparametrar påverkar resultatet
- Skillnaden mellan relaxivitet i blod och vävnad är betydande
- Vad var nytt?
  - Den experimentella uppställningen
  - In vivo mätning med varierande globalt flöde
  - In vivo mätning av **T1**, **T2** och **T2*** relaxivitet i blod och vävnad för kliniskt relevant kontrastmedel