

# Equalis expertgrupp Nuklearmedicin

Vårmöte 2021

Agnetha Gustafsson & Sophia Frantz

**EQUALIS**

# Expertgruppen



## 2021 års utskick

Fall skelettskintigrafi  
Strålkällor

Inskick av skelettskintigrafi

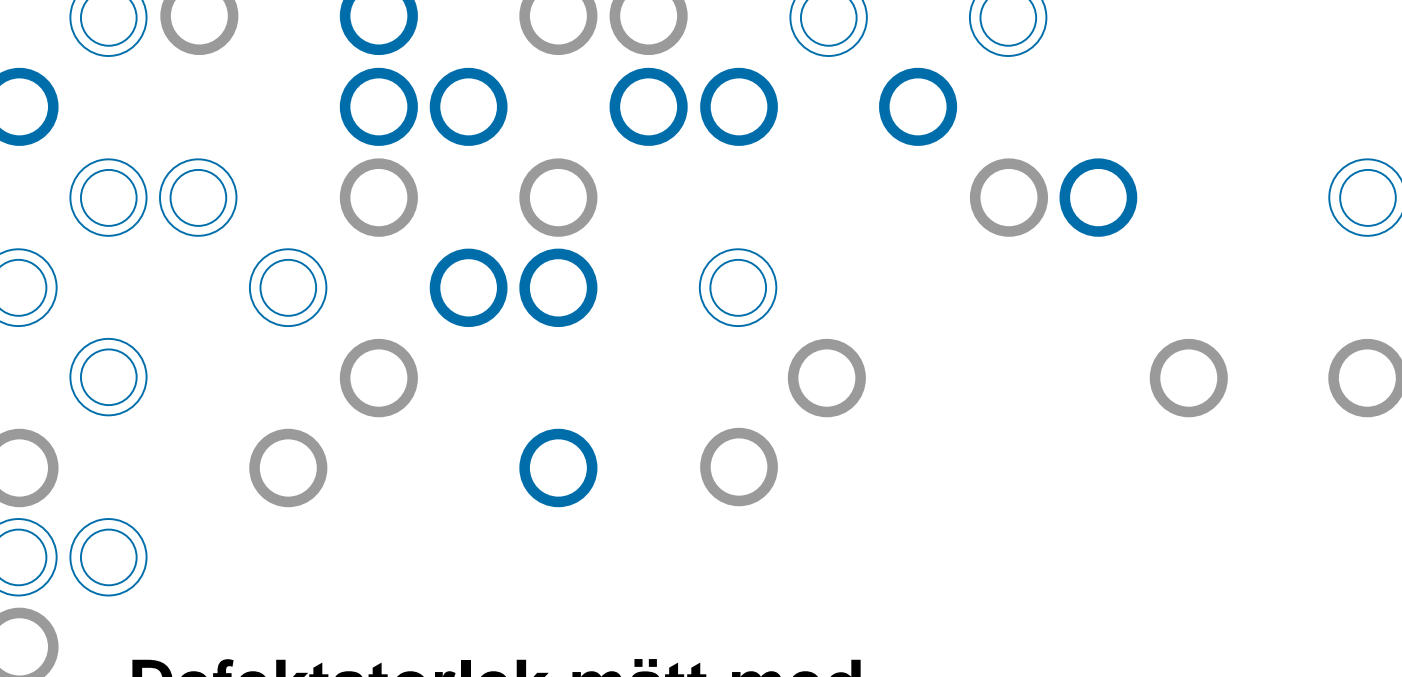
Användarmöte 23 nov – Digitalt

## 2022 års utskick

Tyroidea / Paratyroidea

## Möte med styrelsen SFNM

- Kompetens att självständigt besvara PET/CT undersökning
- Kvalitetsarbete inom Nuklearmedicin – inspiration
  - SFNM-hemsida – praktisk infobank
    - enkäter / svarsmallar
    - metodutveckling
    - optimerings / utvecklingsarbete
- 2 expertgrupper inom NM ? - för att täcka fler ”mindre” undersökningstyper
- Svarsmallar revideras vart 3:e år
- PET/CT – PET/DT – PET-DT



# Defektstorlek mätt med myokardskintigrafi

SFNM Vårmöte 2021

Sophia Frantz

**E**QUALIS

# Utskick & Användarmöte 2019

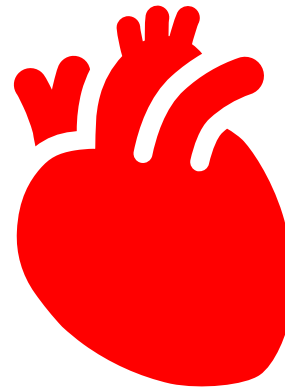
## Myokardscintigrafi: Fysiologens perspektiv på defektstorlek

Equalis användarmöte 2019-11-19  
Eva Olsson  
överläkare  
Fysiologiska kliniken Linköping



## Myokardskintigrafins värde vid utredning av kroniskt koronart syndrom (CCS)

Visuell och kvantitativ bedömning av perfusion;  
framför allt avseende belastningsutlöst **ischemi**  
- men även myokardskada/viabelt myokard



# Hur ska vi göra? Internationella riktlinjer!



European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2015) 16, 272–279  
doi:10.1093/ehjci/jeu304

POSITION PAPER

## Reporting nuclear cardiology: a joint position paper by the European Association of Nuclear Medicine (EANM) and the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI)

**Elin Trägårdh<sup>1\*</sup>†, Birger Hesse<sup>2†</sup>, Juhani Knuti<sup>3</sup>, Albert Flotats<sup>4</sup>, Philipp A. Kaufmann<sup>5</sup>, Anastasia Kitsiou<sup>6</sup>, Marcus Hacker<sup>7</sup>, Hein J. Verberne<sup>8</sup>, and Lars Edenbrandt<sup>1</sup>**

**Document Reviewers: Victoria Delgado, Erwan Donal, Thor Edvardsen, Maurizio Galderisi, Gilbert Habib, Patrizio Lancellotti, Koen Nieman, Raphael Rosenhek (for EACVI) and Denis Agostini, Alessia Gimelli, Oliver Lindner, Riemert Start, and Christopher Übleis (for EANM)**

<sup>1</sup>Department of Clinical Sciences, Clinical Physiology and Nuclear Medicine Unit, Lund University, Skåne University Hospital, Inga Marie Nilssons gata 49, 205 02 Malmö, Sweden;

<sup>2</sup>Department of Clinical Physiology, Nuclear Medicine & PET, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark; <sup>3</sup>Turku PET Centre, University of Turku and Turku University Hospital, Turku, Finland; <sup>4</sup>Nuclear Medicine Department, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain; <sup>5</sup>Cardiac Imaging, University Hospital Zurich, Zurich,



**Table 2** Findings of tracer distribution in the report of a gated myocardial perfusion SPECT study

Tracer distribution	Must be included	Should be included	May be included
Normal	Brief description		
Abnormal	Presence of defect(s)		Other comments to perfusion distribution abnormalities
Location of defect(s)	Relation to LV segments, relation to the patient's coronary artery distribution if known	Preferably using the 17-segment model. <sup>9</sup> Suggestion of single- or MV disease	Relation to standard coronary anatomy with reservations regarding anatomy variations
Extent of defect(s)	Description of defect size(s). 'Large', 'small', etc. is a minimum	Quantification as percentage or a percentage interval of the LV <sup>a</sup> ; alternatively in summed scores	
Severity of defect(s)	Description of defect severity. 'Mild', 'severe', etc. is a minimum	Quantified in summed stress/rest/difference scores <sup>b</sup>	
Reversibility of defect(s)	Reversible (stress-induced), fixed (permanent and irreversible), or mixed (partially reversible) defect(s)	Quantified in summed difference scores <sup>b</sup>	
Quantification of regional perfusion in PET		Absolute values in ml/min/g tissue at rest/during hyperaemia, including reference values. Coronary flow reserve in units	
Other abnormalities	Incidental extracardiac findings	Deviations in tracer distribution (locally increased/decreased uptake, LV cavity dimensions)	
Non-diagnostic study	Describe the reason		

LV, left ventricular; MV, multivessel.

<sup>a</sup>A reversible defect > 10% of the LV has prognostic information. <sup>17,18</sup>

<sup>b</sup>Scores vary with software systems used. <sup>19</sup>

## Bakgrund till utskicket – svensk svarsmall

- Vid bedömning av myokardskintigrafi är det viktigt att rapportera
  - belastningsutlöst ischemi eller inte
  - Omfattning av eventuell reversibel ischemi
  - => behov av att kvantifiera defekten
  - Se svarsmallen från 2018 på SFNMs hemsida

kranskärlsområde bör detta inkluderas. Ofta vill kardiologer ha en kvantitativ bedömning av hur stor del av vänsterkammaren som är ischemisk. Gruppen rekommenderar att en avrundad procentsats används. Noteras bör att de studier som ligger till grund för de europeiska riktlinjer om vilken behandling som bör erbjudas patienten beroende på ischemibörda vid myokardskintigrafi har utgått från "summed difference score" (SDS), d v s en sammanvägning av ischemins svårighetsgrad ("severity") och utbredning ("extent").

# Defektstorlek – grundläggande begrepp

**SSS** summed stress score

**SRS** summed rest score

**SDS** summed difference score = **SSS-SRS**

=> **SDS – reversibel ischemi**

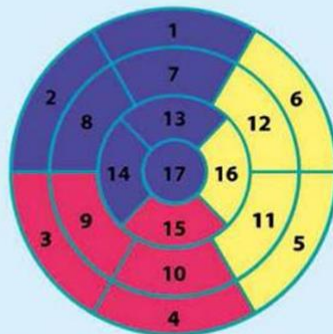
**Severity:** Graden av perfusionsnedsättning

**Extent:** Perfusionsdefektens area

**TPD - Total perfusion deficit:** kombination av extent och severity

## 17 segmentsmodell AHA American heart association

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| ① Basal anterior      | ⑩ Mid inferior      |
| ② Basal anteroseptal  | ⑪ Mid inferolateral |
| ③ Basal inferoseptal  | ⑫ Mid anterolateral |
| ④ Basal inferior      | ⑬ Apical anterior   |
| ⑤ Basal inferolateral | ⑭ Apical septal     |
| ⑥ Basal anterolateral | ⑮ Apical inferior   |
| ⑦ Mid anterior        | ⑯ Apical lateral    |
| ⑧ Mid anteroseptal    | ⑰ Apex              |
| ⑨ Mid inferoseptal    |                     |



Czaja M et al, Kardiochir Torakochirurgia Pol. 2017 Sep; 14(3): 192–199

## 20 segments modell



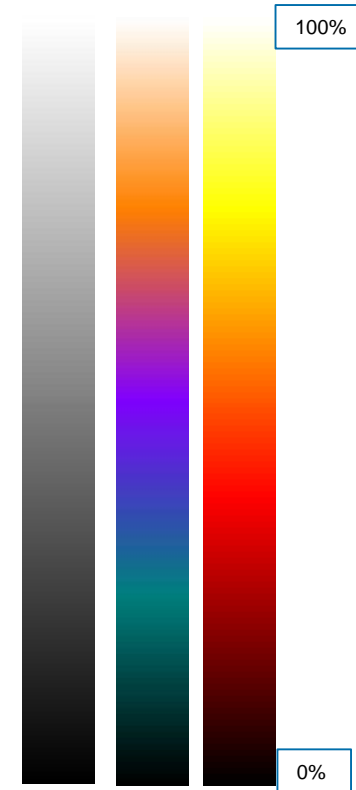
# Upptag av radiofarmaka i myokardiet

Radiofarmaka upptag % av max	Poäng score	Bedömning
≥ 70%	0	Normalt
50-69%	1	Lätt reducerat upptag
30-49%	2	Måttligt nedsatt upptag
10-29%	3	Uttalat nedsatt upptag
<10%	4	Upptag saknas

**Max score/poäng**

**17 segmentsmodell 4x17= 68**

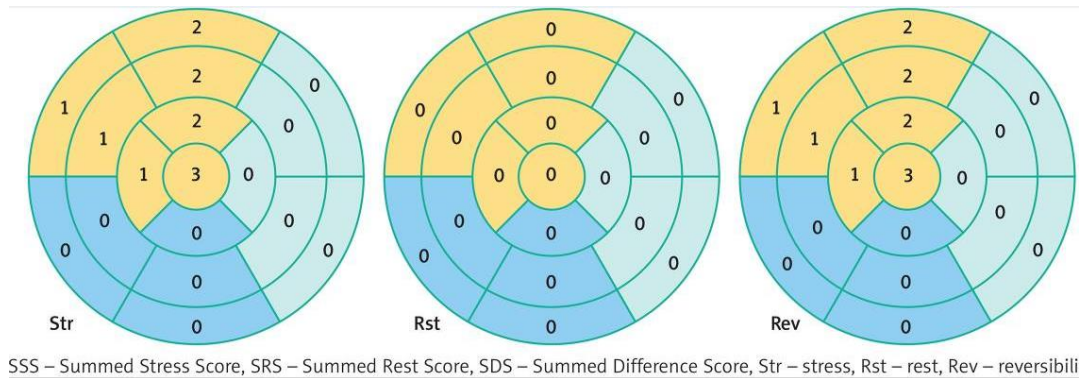
**20 segmentsmodell 4x20= 80**



**SSS** - summed stress score

**SRS** - summed rest score

**SDS** - summed difference score = SSS-SRS



Czaja M et al, Kardiochir Torakochirurgia Pol. 2017 Sep; 14(3): 192–199

Score (poäng) korrigerat för antal segment och normaliserat till %LV

$$SS\%, SR\% \text{ or } SD\% = \frac{\text{Score för (SSS, SRS or SDS)}}{68(4 \times 17) \text{ alt } 80(4 \times 20)} 100$$

# Severity, Extent och TPD

**Severity:** Graden av perfusionsnedsättning

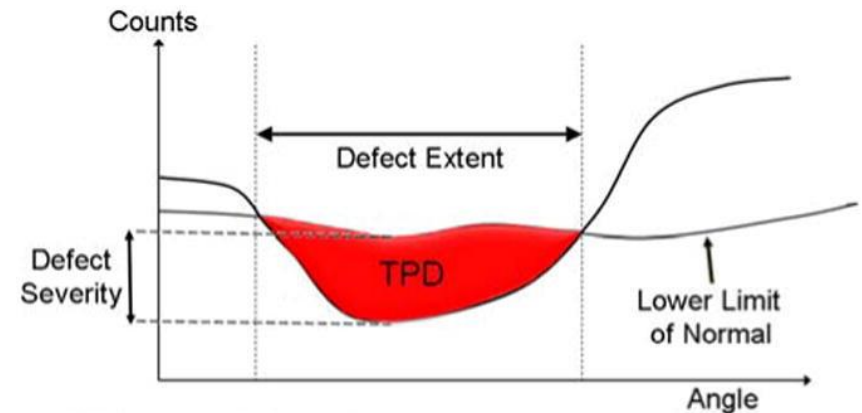
**Extent:** Perfusiondefektens area

**TPD - Total perfusion deficit:** kombination av extent och severity

$$TPD = 100\% \times \sum_{a=0}^{A} \sum_{p=0}^{P} score(a,p) / (4 \times A \times P)$$

- a, p är radiella koordinater i polarploten
- A, P är maximala antalet av "samples" i varje dimension
- score(a,p) är pixelvärdet i polarplotens placering (a,p)

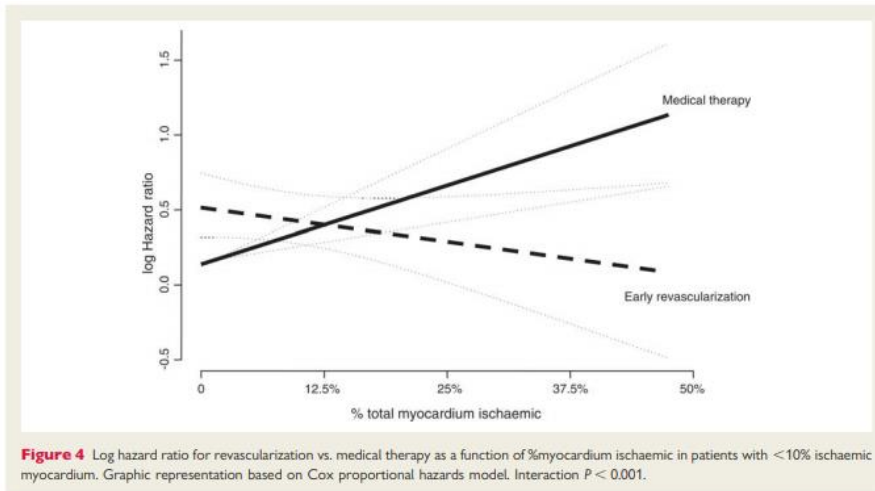
SVÅRT!!



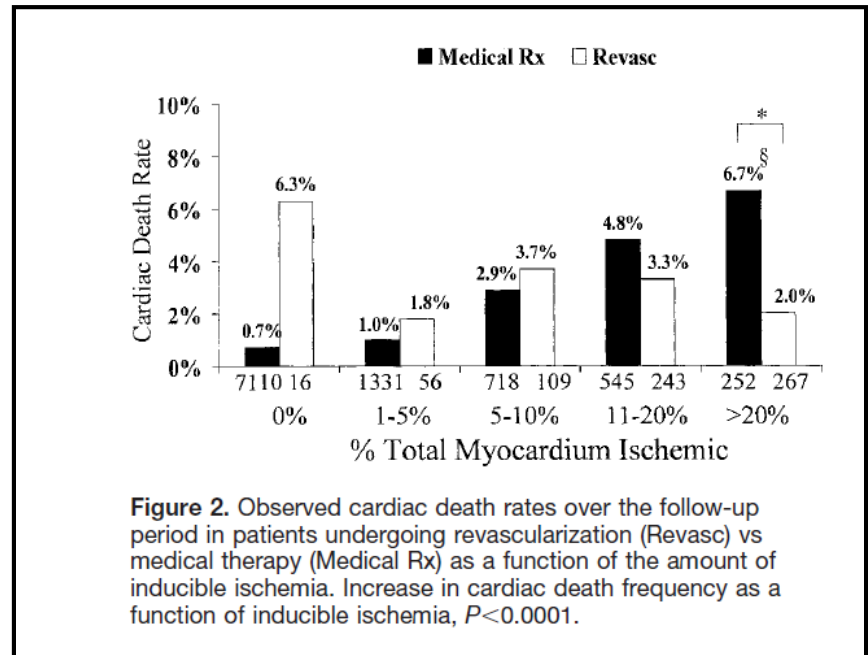
\*Single slice for illustration

# Prognostisk betydelse av myokardskintigrafi

- Finns flertal studier som visar på prognostiskt värde av SSS, SRS, SDS, extent, severity och TPD
- Gäller både visuell och ren kvantitativ bedömning

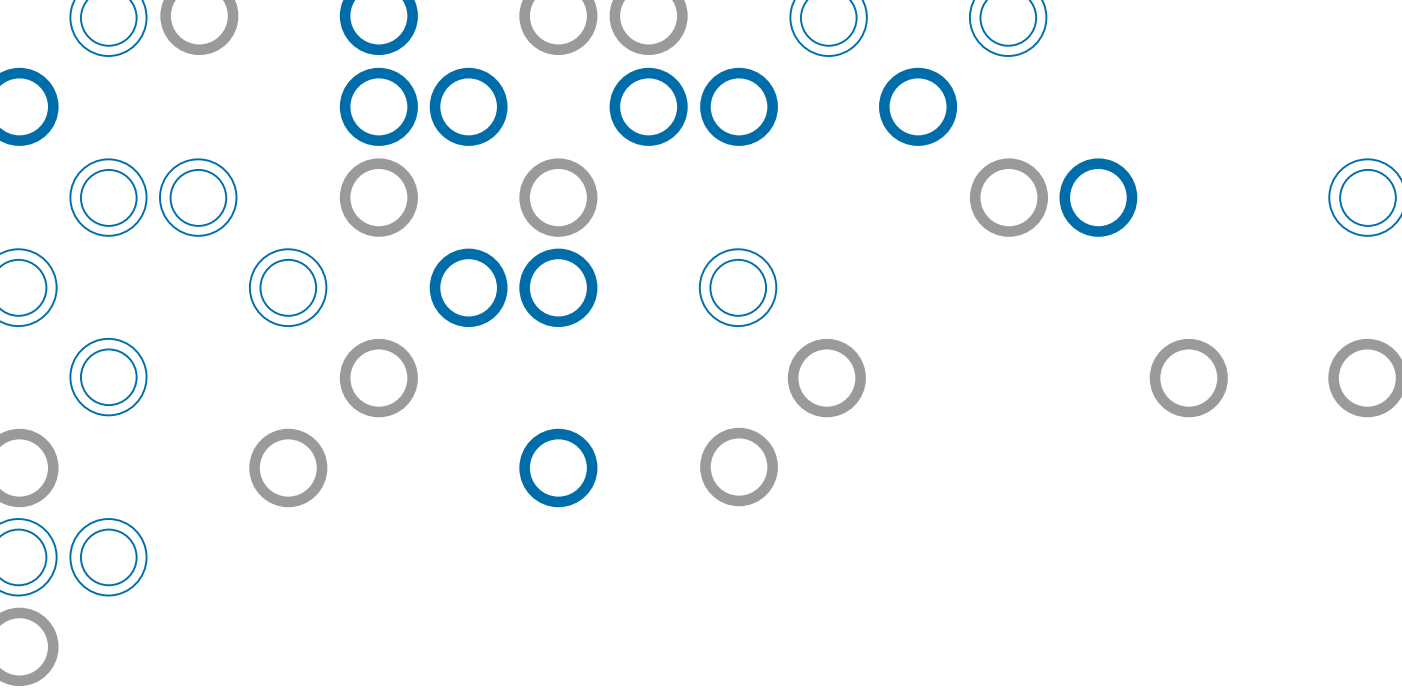


Hachamovitch R et al, Eur Heart J 2011;32:1012-1024



Hachamovitch Circulation 2003;107:2900-2907





# Fantommätning myokardskintigrafi

Höstutskick 2019

EQUALIS

# Bakgrund

- Myokardskintigrafi med fokus på de utvärderingssystem som används på klinikerna
- Dessa beräknar storlek/volym och ger kvantitativa värden av eventuell infarkt/ischemi i myokardiet – Beslutstöd för läkare
- I riktlinjerna anges att gränsen för där revaskularisering rekommenderas går vid 10% omfattning av ischemi i vänster kammare [1].

[1] 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial Revascularization, European Heart Journal, 2014.

# Syfte

Att jämföra resultaten från olika klinikers beräkningsalgoritmer (kvantifieringsprogram) för perfusionsnedsättning vid myokardskintigrafier med medelvärde från kliniksvaren samt teoretiskt beräknat värde från fantomet.

## Utskicket bestod av följande:

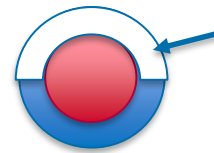
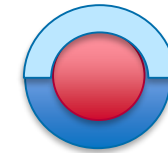
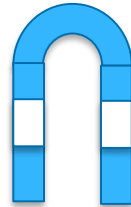
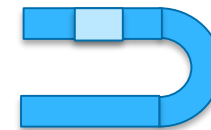
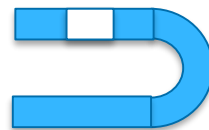
- Två fantomfall – med olika defekter inlagda i vänsterkammarmväggen.
- Equalis genomförde fantommätningar på aktuella kameran system anpassat efter klinikernas insamlingsparametrar
- Rådata skickades ut till klinikerna för rekonstruktion, utlinjering och kvantitativ utvärdering.
- Klinisk bedömning - vad hade ni svarat till remittent
- Beräknade värden och den kliniska bedömningen skickades in till Equalis-online

# Schematiska bilder på de olika defekterna placerade anterior

Fantom 1

Fantom 2

Kortaxelsnitt

100%  
bortfall i  
defekten50%  
bortfall i  
defektenHorisontellt  
LångaxelsnittVertikalt  
Långaxelsnitt

TPD – värde (%)

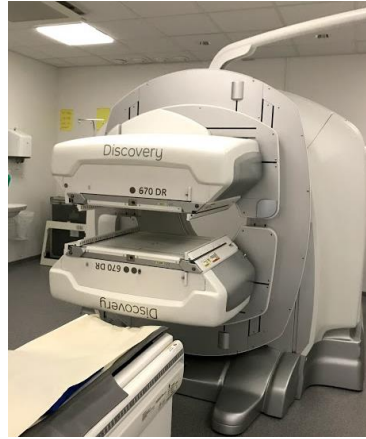
14,5

7,2

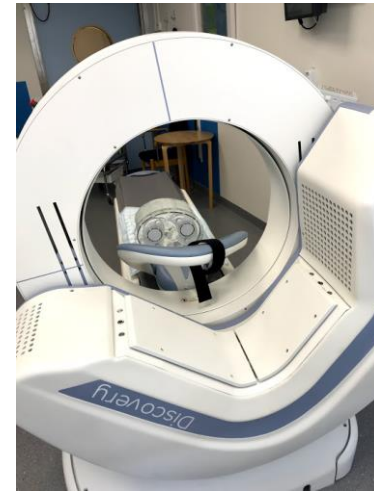
GE Infinia



GE Discovery 670



GE Discovery 530



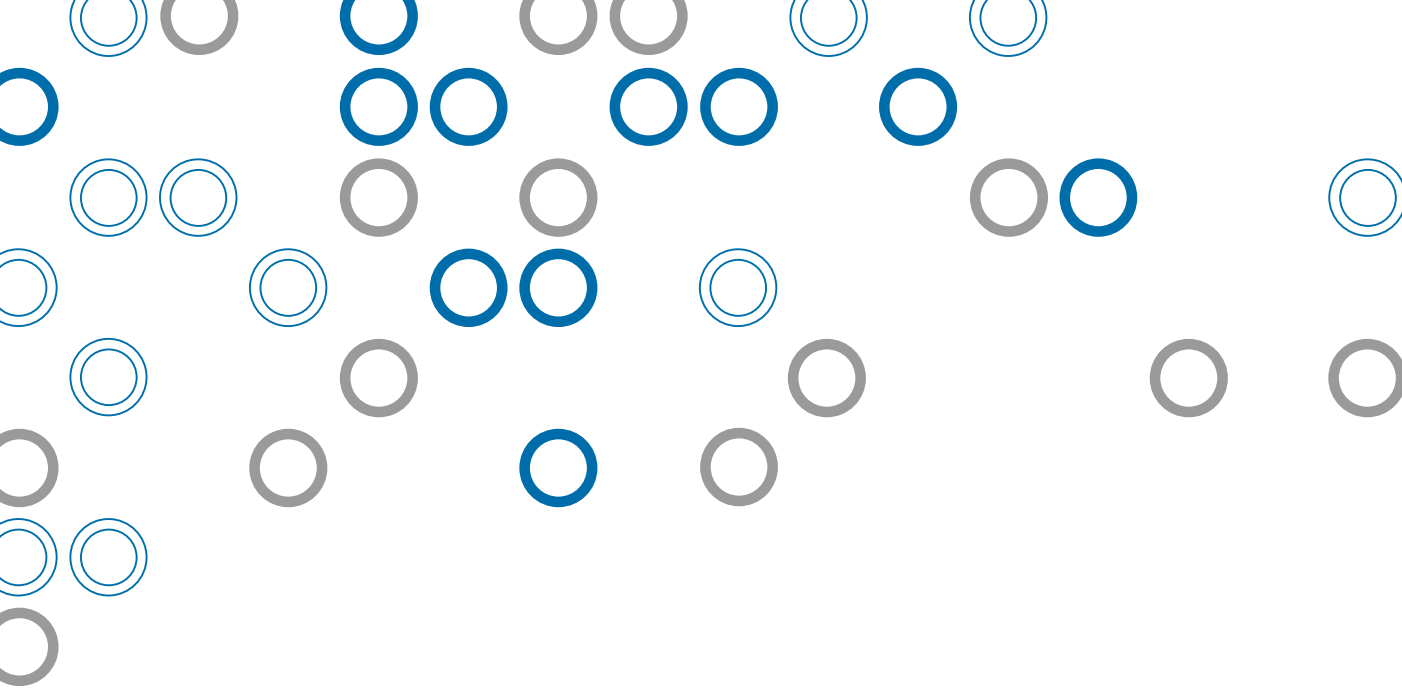
Philips Brightveiw



Siemens Intevo



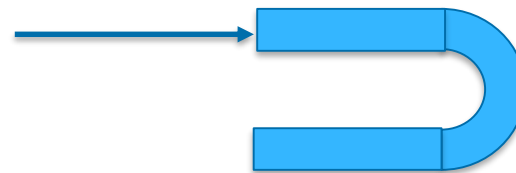
D-SPECT



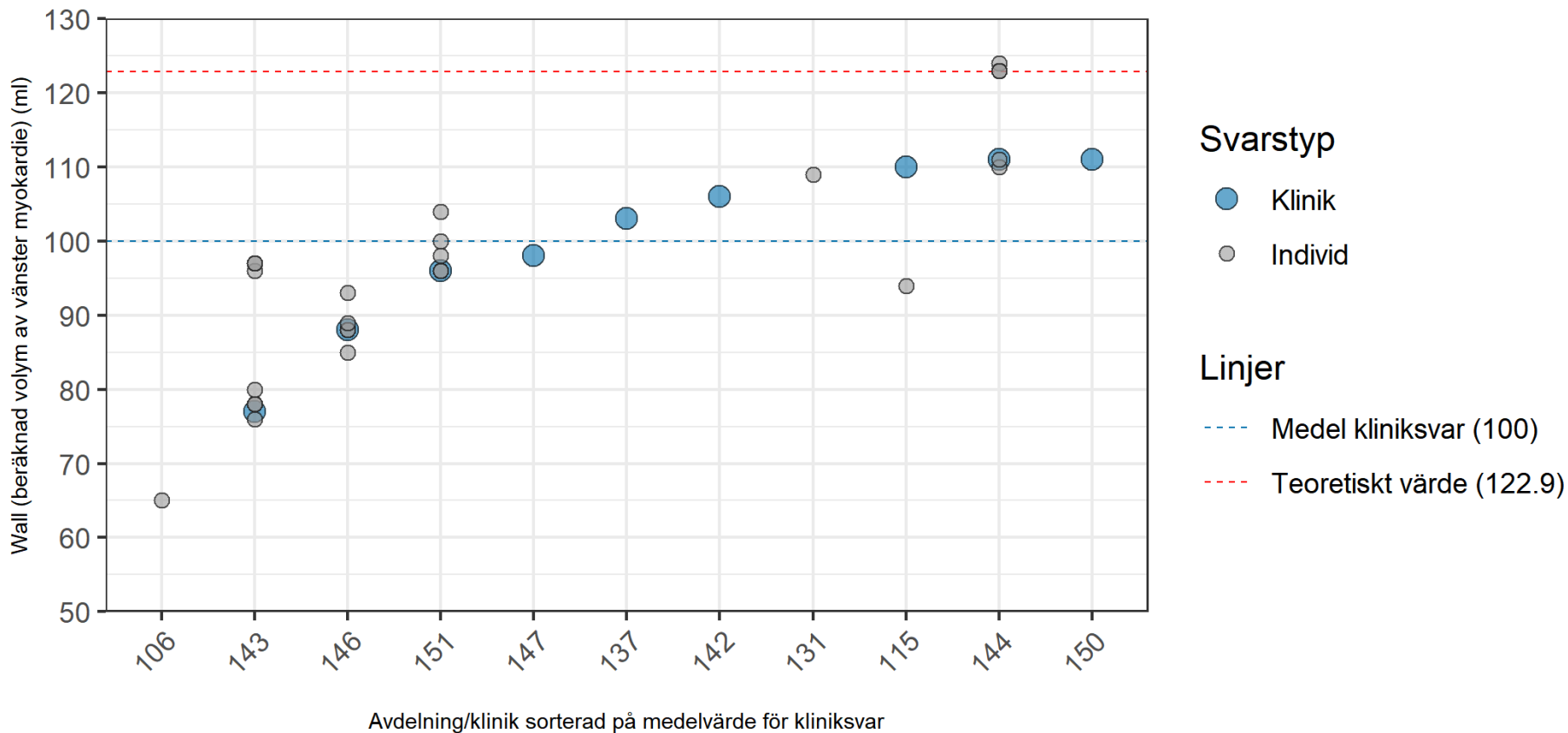
# Resultat

# Fall 1, Wall

beräknad volym av vänster myokardie



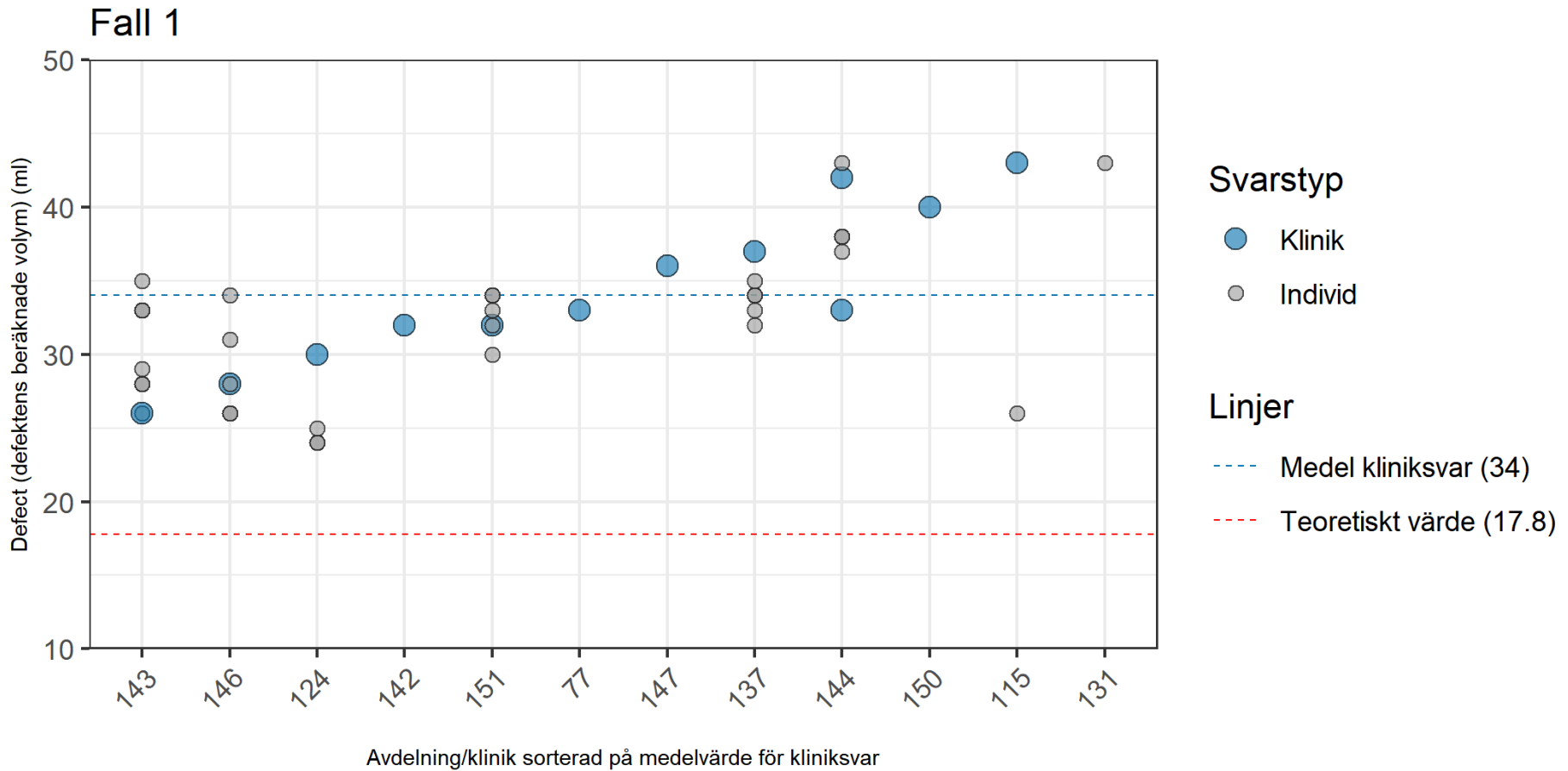
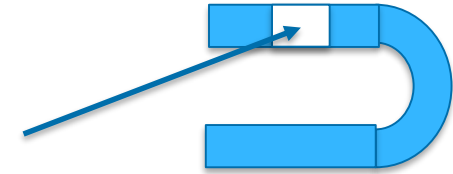
Fall 1





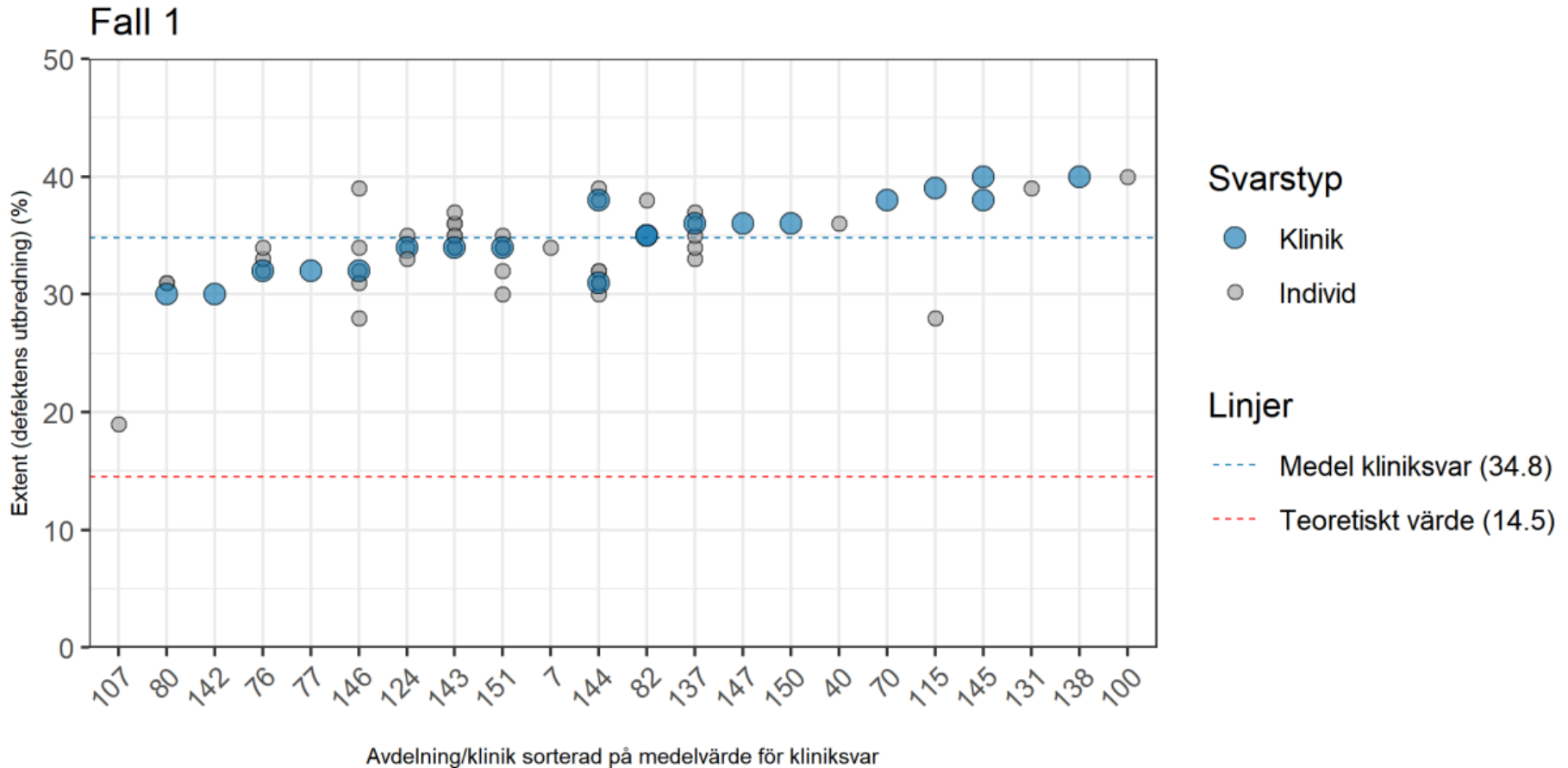
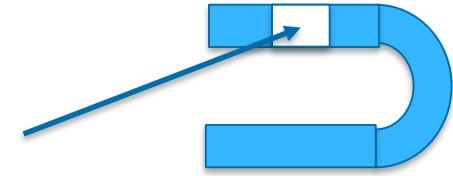
# Fall 1, Defect

Global perfusionsnedsättning mätt i ml



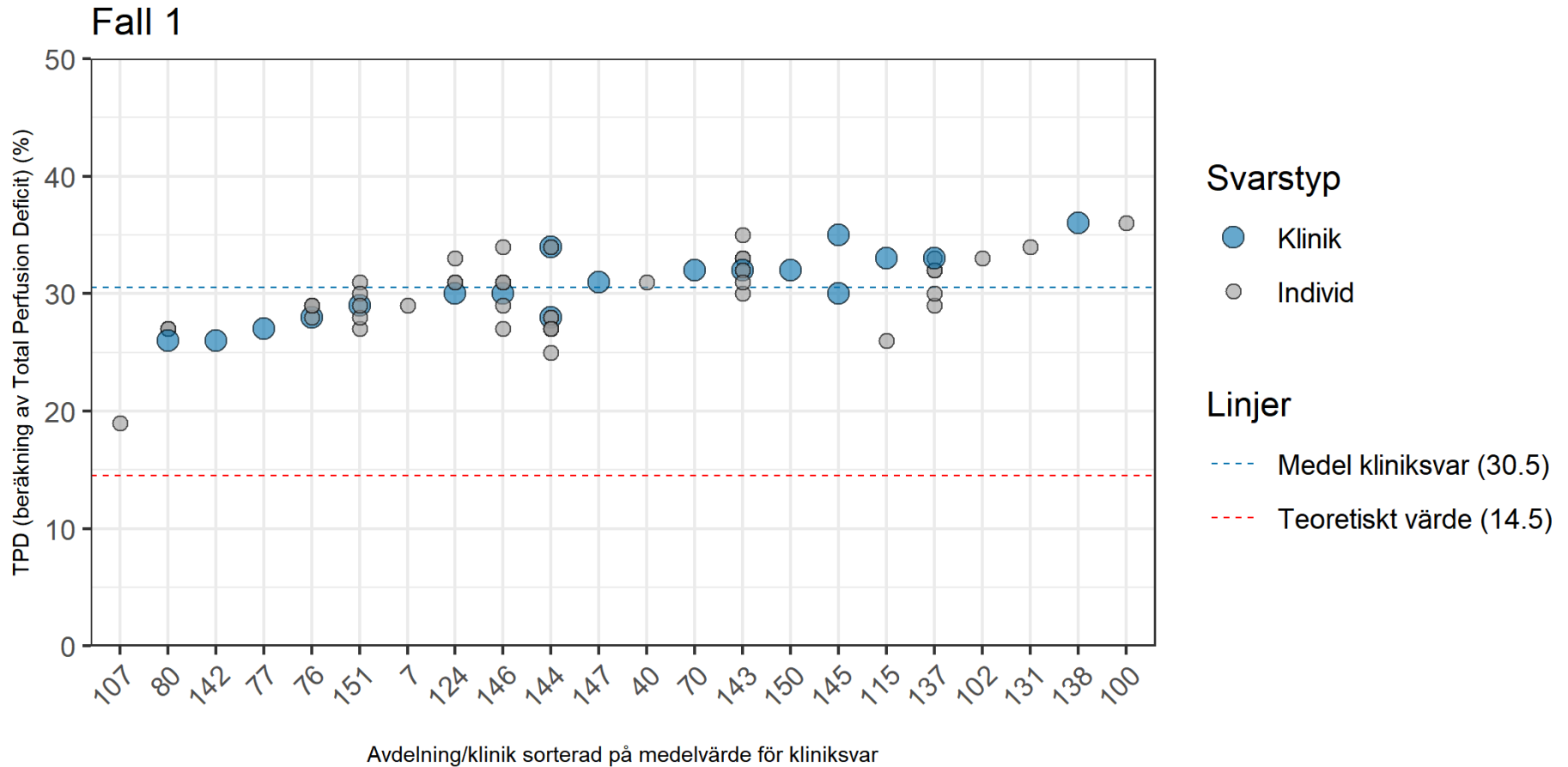
# Fall 1, Extent (%)

Perfusionsnedsättningens volym i förhållande till myokardväggens volym (Wall)



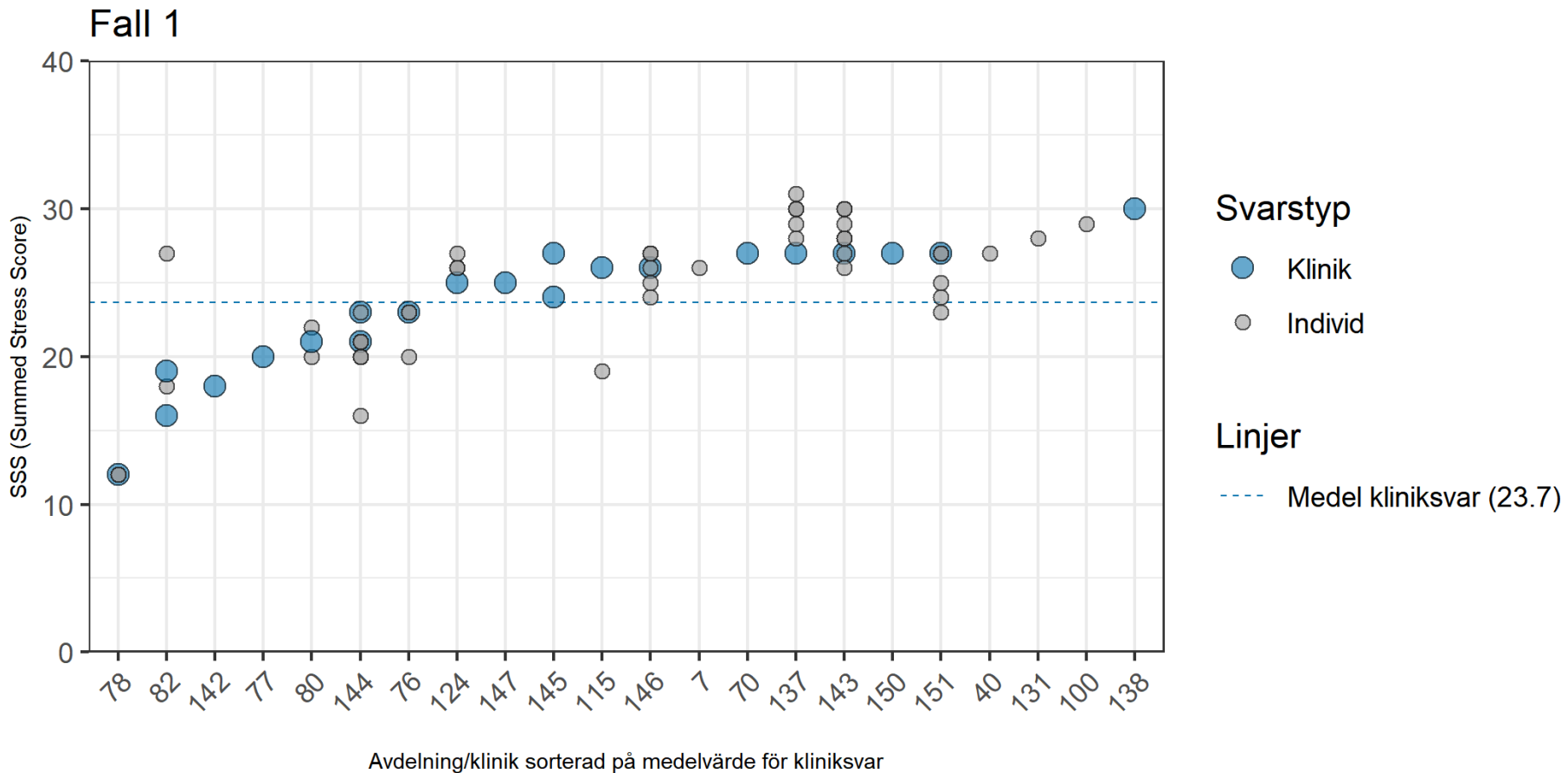
# Fall 1, TPD

Total Perfusion Deficit – total perfusionsnedsättning, ett värde som talar om hur stort perfusionsbortfallet är i förhållande till myokardieväggens volym



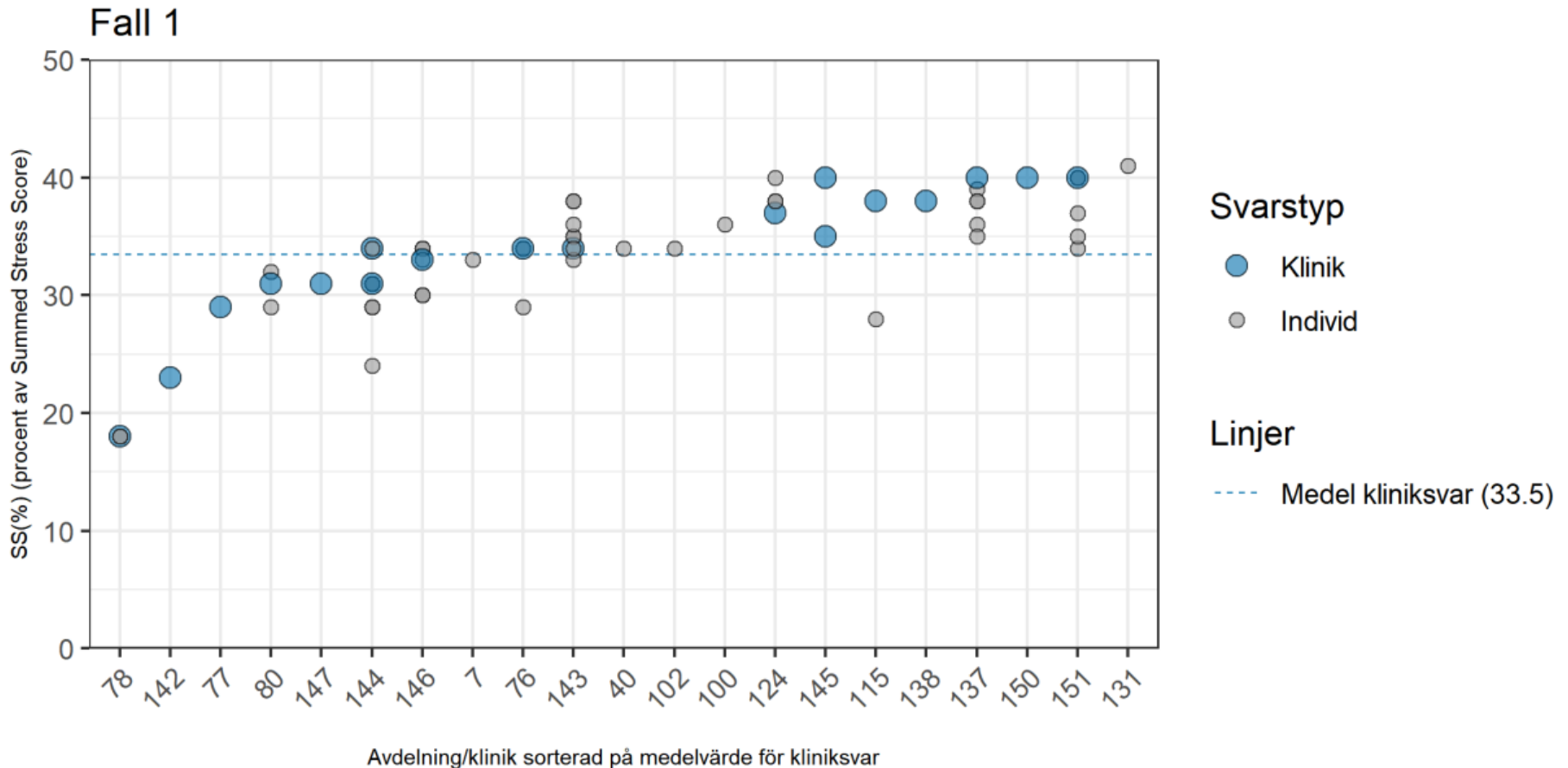
# Fall 1, SSS

Summed Stress Score – ett mått på perfusionsnedsättning baserat på fördefinierade scoringvärden utifrån normalvariation i polarplot, ofta 17 segment med en score mellan 0-4 där 0 är normal perfusion.

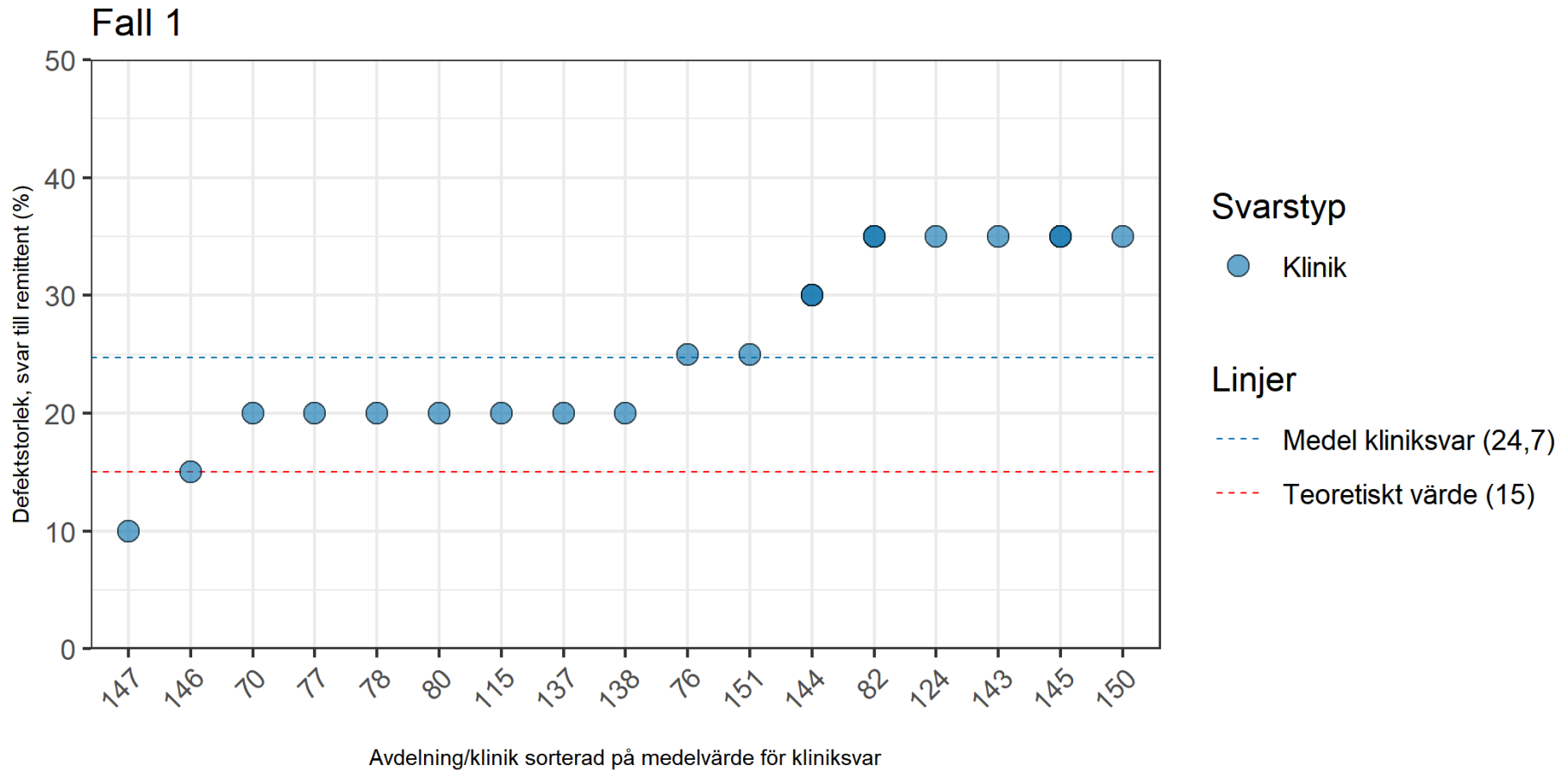


## Fall 1, SS%

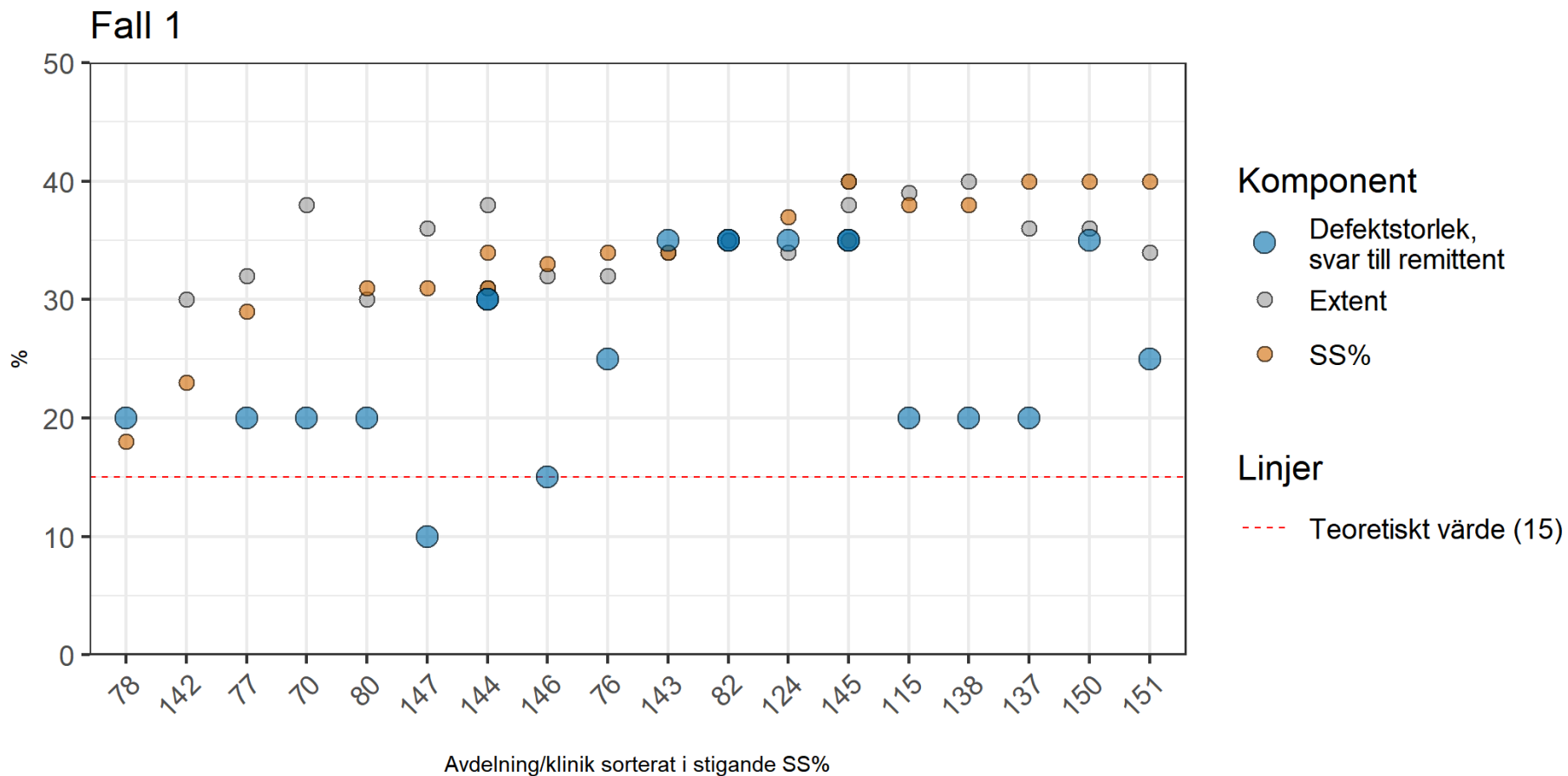
Summed Stress Score definierat som SSS i procent av maximala summan av alla segment, dvs 68 för 17 segment.



# Fall 1, Svar till remittent



# Fall 1, Extent(%), SS%, och svar till remittent



# Sammanställning

	Fall 1 (medelvärde kliniksvär)	Teoretiskt beräknat värde fall 1	Fall 2 (medelvärde kliniksvär)	Teoretiskt beräknat värde Fall 2
Volume (ml)	55,4	64,2	54,8	64,2
Wall (ml)	100	122,9	106,3	122,9
Defect (ml)	34	17,8	28,9	17,8
Extent (%)	34,8	14,5	29	14,5
TPD (%)	30,5	14,5	22,8	7,2
SSS	23,7	-	17,5	-
SS%	33,5	-	25,3	-
Svar till remittent (%)	24,7	15	19,7	15 / 7,2



# Sammanfattning

- Det är **anmärkningsvärt** stora skillnader mellan faktiska volymer och de beräknade med tillhandahållna och rutinmässigt använda utvärderingsprogram.
- Den i fantomet simulerade perfusionsnedsättningens utbredning överskattas och kliniksvarens medelvärde är en faktor 2 högre än det teoretiska (faktiska) värdet.
- Vid svar till remittent så väljer flera kliniker att ange ett lägre värde på perfusionsbortfall än det beräknade.

## Tips från expertgruppen

- De kvantitativa metoderna är ett beslutsstöd
- Det går ofta att rapportera ett ungefärligt kvantitativt värde på ischemistorlek .....MEN var kritisk och jämför alltid med ursprunglig perfusionsbild
- Verksamheten bör se över sina svarsrutiner och hur man gör sin totala kliniska bedömning av perfusionsnedsättningen.
- Tolkning av myokardskintigrafi kräver kunskap om begränsningar och fallgröpar
- Behov finns att validera de olika mjukvaruprogrammen både med fantomstudier och patientstudier
- Det finns en individuell variation i de enskilda svaren. Både orientering och utlinjering av vänster kammare påverkar de kvantitativa värdena. Vi uppmanar att man på kliniknivå ser över sina rutiner gällande utvärdering

# ETT STORT TACK!!!!!!

Karlstad

- Lena Johansson
- Ida Ericsson

Linköping

- Anette Davidsson
- Marcus Ressner
- Pernilla Norberg

Karolinska

- Ulrika Estenberg

Danderyd

- Tove Örhman

Och till alla er andra som vi glömt.....

**Fullständig föreläsningar  
från användarmöte 2019  
kan erhållas av användare  
från Equalis inklusive  
referenslista!**



# ISCHEMIA trial – klar 2019

Föreläsning på användarmötet av Joakim  
Alfredsson, kardiolog från Linköping

36

Gränsen på ca 10% kan komma att ifrågasättas!

EQUALIS



# ISCHEMIA

**International Study Of Comparative Health Effectiveness With Medical And Invasive Approaches (ISCHEMIA):**

**Primary Report of Clinical Outcomes**

*Funded by the National Heart, Lung, and Blood Institute*

**Judith S. Hochman, MD**

NYU School of Medicine

On behalf of the ISCHEMIA Research Group

# Conclusions

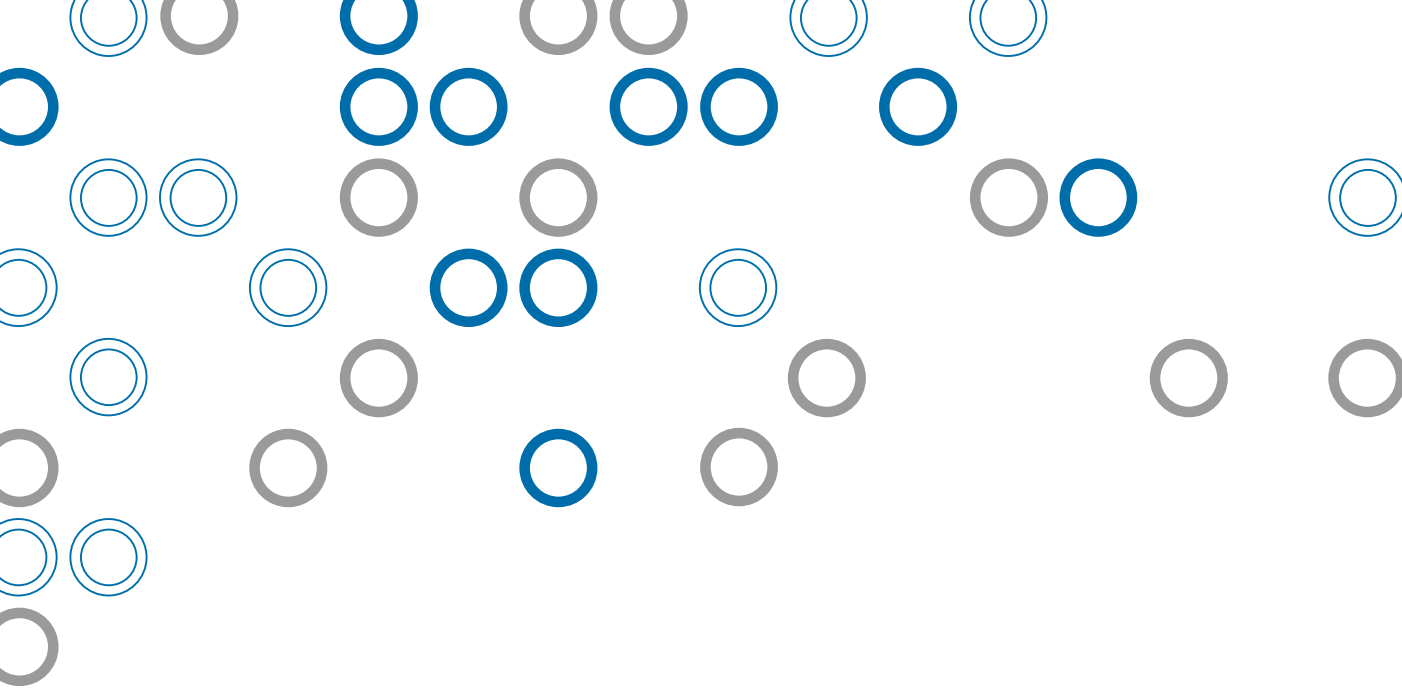
ISCHEMIA is the largest trial of an invasive vs conservative strategy for patients with SIHD

Overall, an initial INV strategy as compared with an initial CON strategy did not demonstrate a reduced risk over median 3.3 years for

Primary endpoint - CV death, MI, hospitalization for UA, HF, RCA

Major Secondary endpoint - CV death or MI

The probability of at least a 10% benefit of INV on all-cause mortality was <10%, based on pre-specified Bayesian analysis

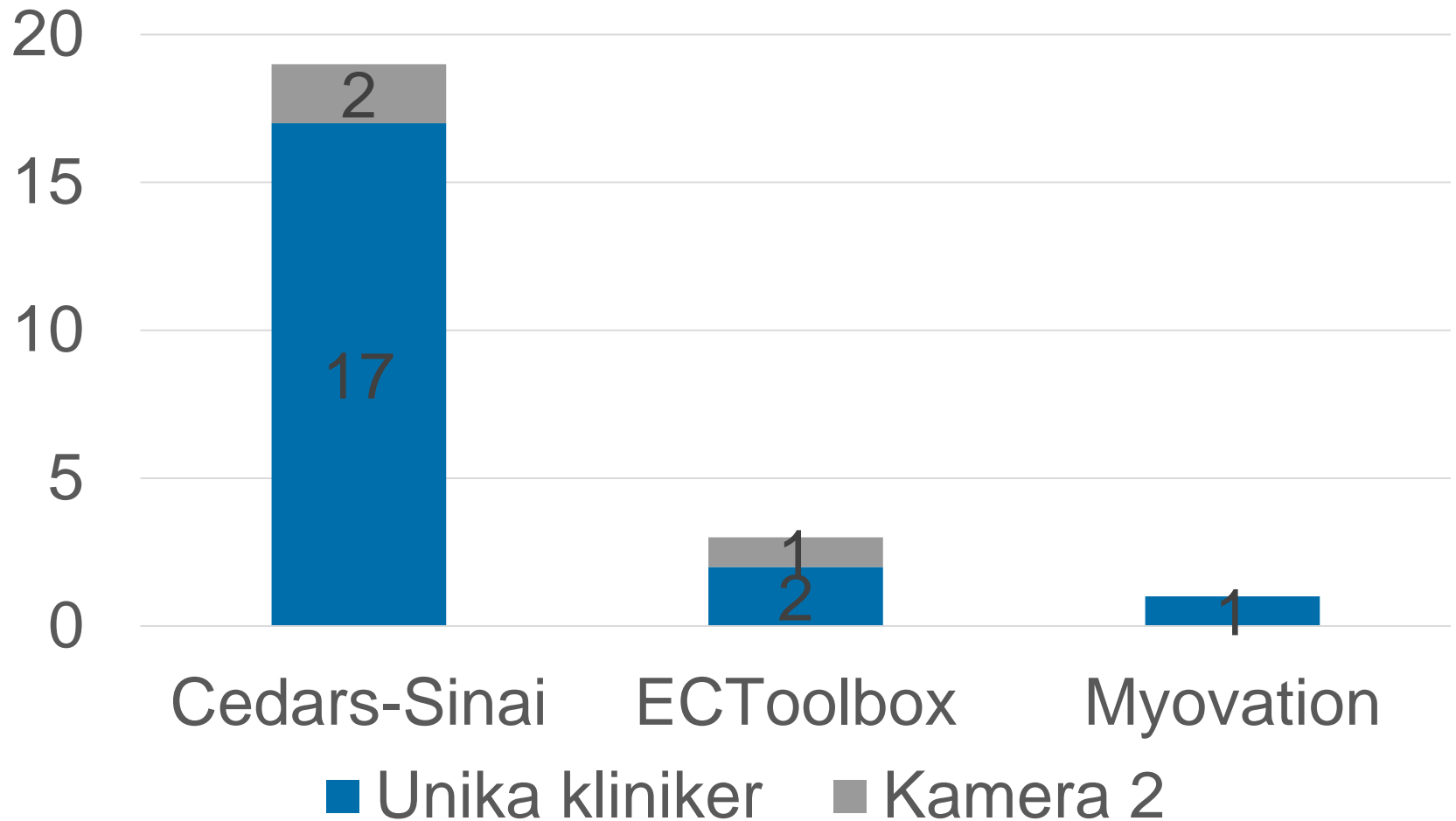


**Tack!**

**Frågor?**

**EQUALIS**

## Fall 1, beräkningsprogram





# Fall 1, SS(%), Olika kameraleverantörer och beräkningsprogram

