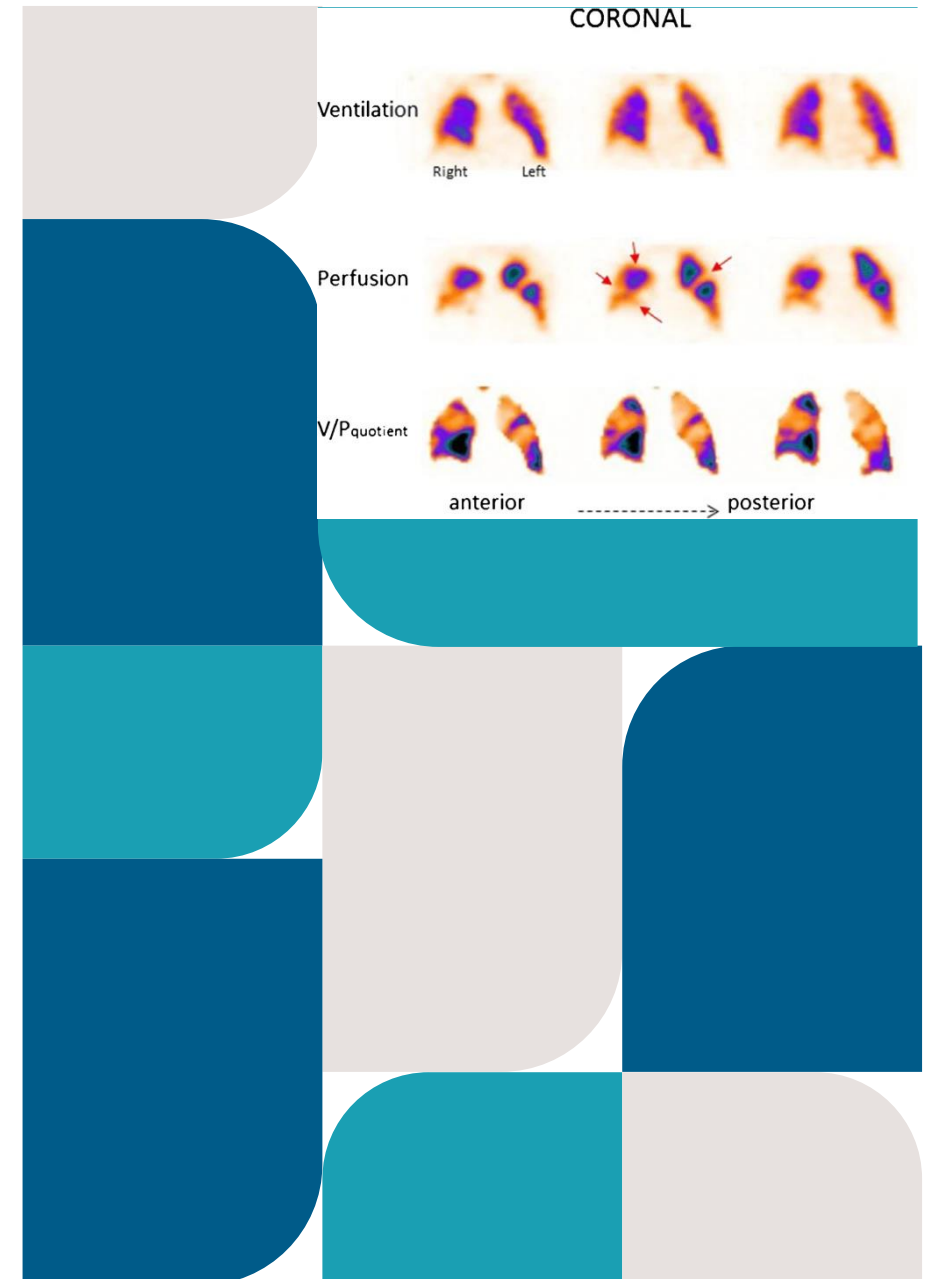


# Dosering av perfusionsaktivitet baserat på räknehastighet vid ventilationsinsamling och BMI vid V/P SPECT

Andreas Österlund

Sjukhusfysiker

NU-sjukvården



# Bakgrund Lungscintigrafi VP-SPECT

## Utredning av lungemboli

### Endagarsprotokoll:

- **Ventilation:** Technegas andas in
  - *12 min SPECT-insamling*
- **Perfusion:** Pulmocis intravenöst
  - *6 min SPECT-insamling*

**Aktiviteten från perfusion behöver vara tillräckligt hög för att "dränka" ventilationsaktiviteten.**

# Vad säger litteraturen?

## **EANM och Palmer et al**

- Aktivitetsmängd 25-30 MBq (Vent) och 120-160 MBq (Perf) (GP kollimator)
- Används HR-kollimator, öka aktiviteten/insamlingstiden
- Tumregel: Insamlingstiden för ventilation dubbelt så lång som perfusion
- Kvot 1:4 i aktivitetsratio mellan ventilation och perfusion
- Kvot 1:2,5 mellan antalet Counts i ventilationsbild och perfusionsbild
  
- Rekommenderat antal pulser i ventilationsbilden: 1,5-2,5 miljoner
- Rekommenderat antal pulser i perfusionsbilden: 3-5 miljoner

# Hur har vi gjort i NU-sjukvården

	<b>Uddevalla</b>	<b>NÄL (Trollhättan)</b>
<b>Kamera</b>	GE Discovery 670	GE Discovery 870 CZT
<b>Kollimator</b>	<b>ELEGP</b>	<b>WEHR</b>
<b>Känslighet (cps/MBq)</b>	139	79
<b>Injicerad Perfusionsaktivitet (MBq)</b>	120	120
<b>Stoppvillkor per projektion (s)</b>	Ventilation: 12 s Perfusion: 6 s	Ventilation: 12 s Perfusion: 6 s

120 Projektioner, 360°

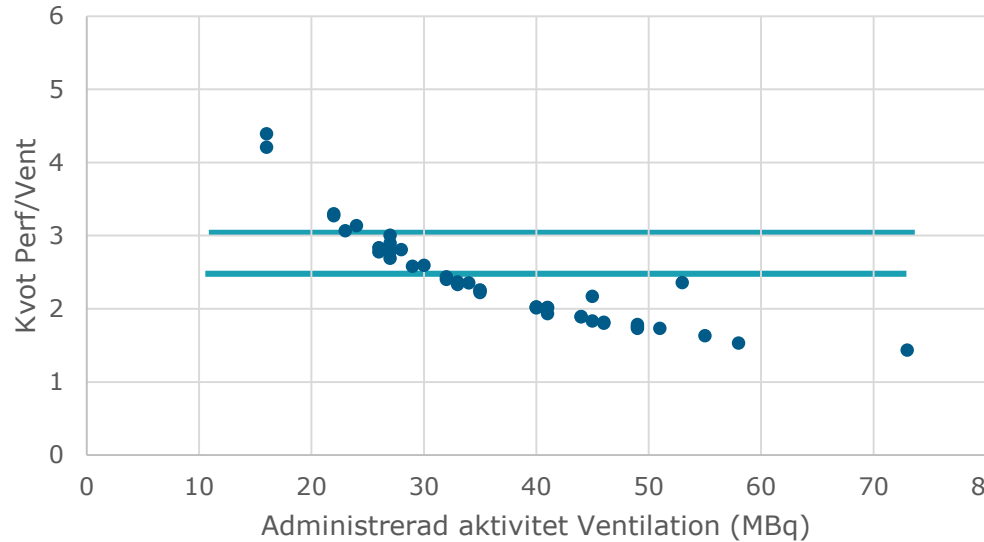
# Problematik Uddevalla

GP-kollimator

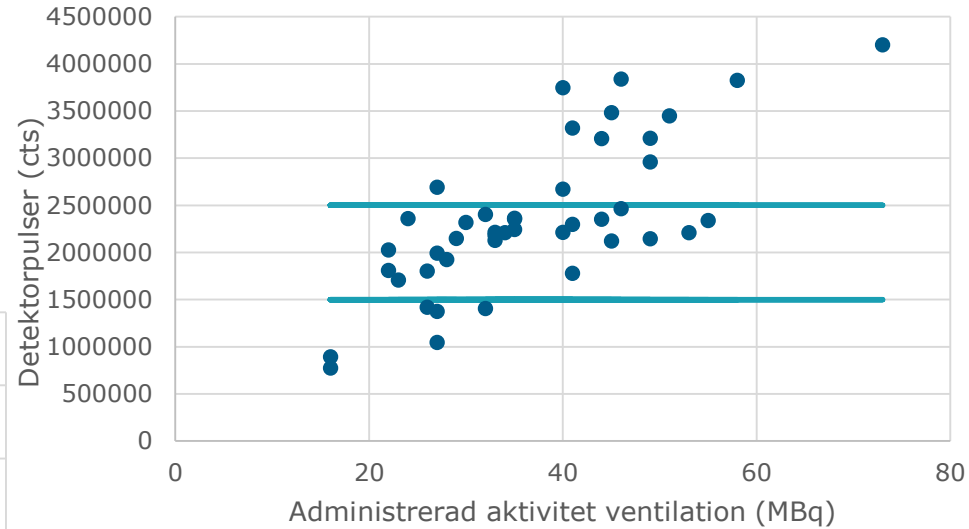
Perfusionsdos 120 MBq

Främst polikliniska patienter

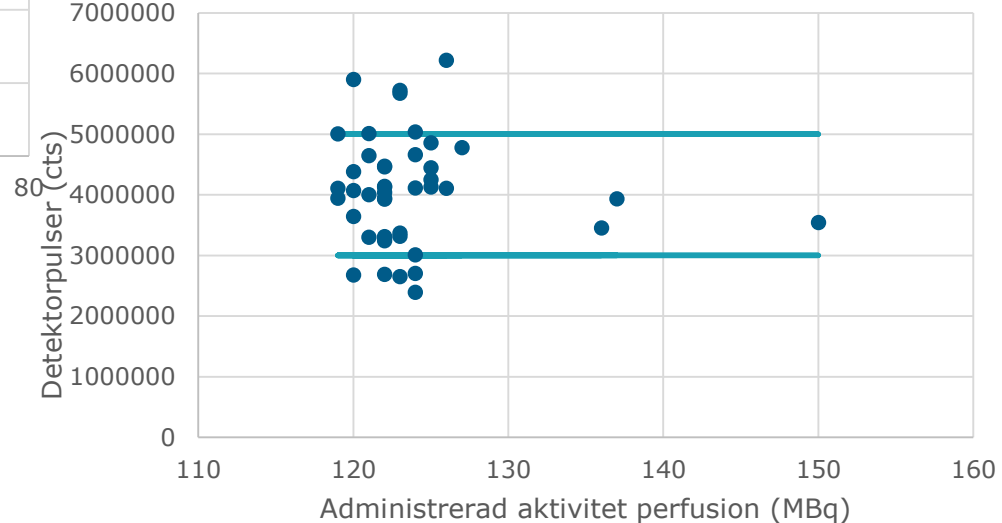
Kvot mellan counts PERF/VENT Uddevalla



Detektorpulser ventilation Uddevalla



Detektorpulser perfusion Uddevalla

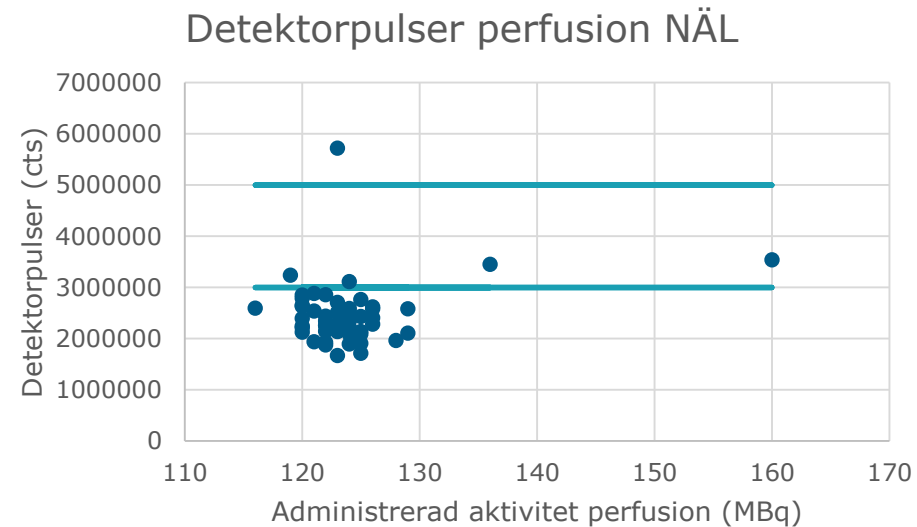
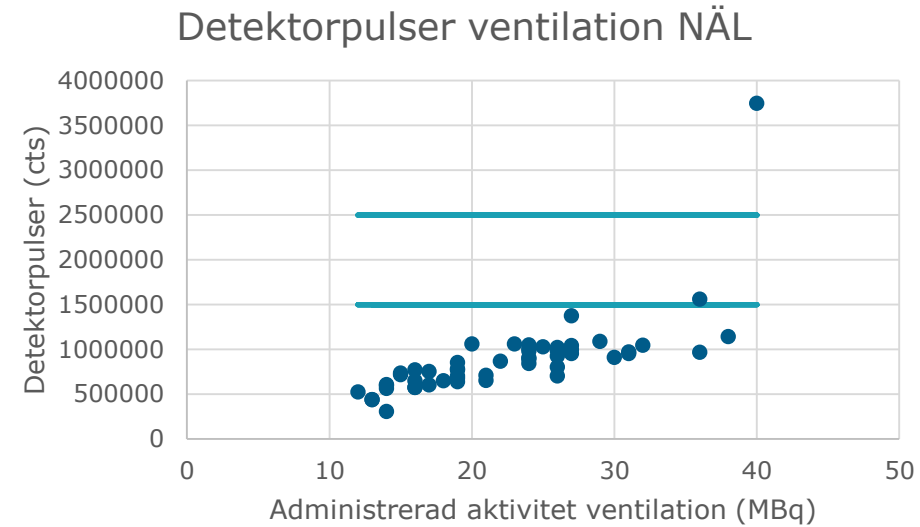
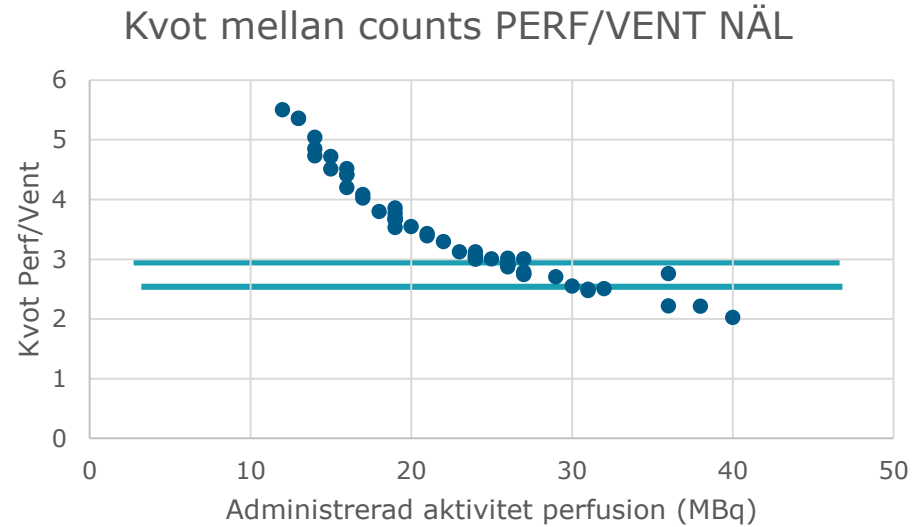


# Problematik NÄL

HR-kollimator

Perfusionsdos 120 MBq

Främst Akuta patienter



# MÅL

- Försök uppnå rekommenderad kvot i antal counts mellan perf och vent **(2,5 -3)**
- Försök hamna inom rekommenderade counts

## Utmaning:

- Hur kan vi bestämma aktiviteten på lungventilationen?
- Hur säkerställer vi att kvoten är OK?

# Hur vet vi hur mycket aktivitet som inhalerats?

- **Facit:**

$$\frac{CPS_v}{A_v} = \frac{CPS_p}{A_p} \qquad \frac{C_v/2}{A_v} = \frac{C_p - C_v/2}{A_p}$$

$$A_v = A_p \frac{C_v/2}{(C_p - C_v/2)}$$

- **Utmaning:**

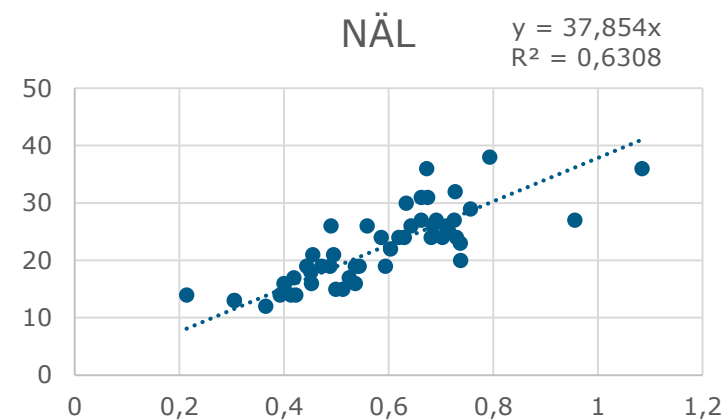
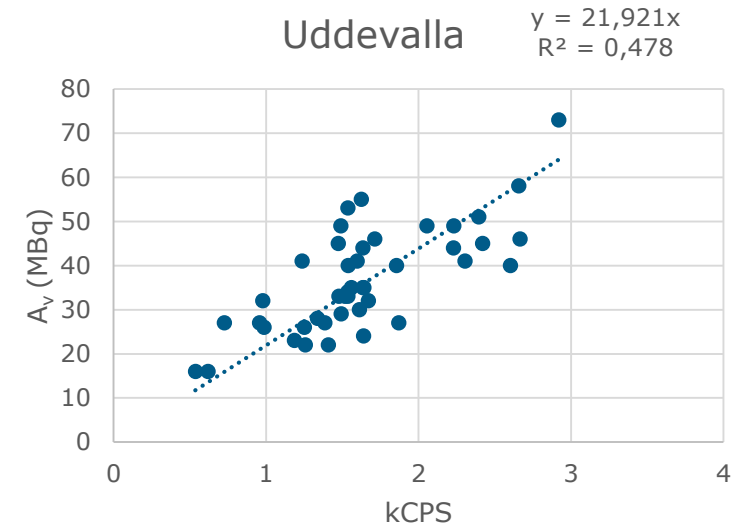
Hur kan vi bestämma aktiviteten på lungventilationen innan perfusionen är utförd?

# Samband mellan räknehastigheten i ventilationsbild och inandad aktivitet

$$A_{v\_uppsk} = CPS_v * k$$

Uddevalla:  $k = 22 \text{ MBq/kCPS}$

NÄL:  $k = 38 \text{ MBq/kCPS}$



# Undersökningsförlopp:

- Be patienten inhalera Technegas
- Kör in under gammakameran och läs av räknehastighet.



- Riktvärde Ventilationsdos:

	Administrerad aktivitet
	Ventilation
<b>Uddevalla sjukhus</b>	25 MBq
<b>NÄL</b>	37 MBq

	Räknehastighet (kCPS)	Räknehastighetsintervall (kcps)
<b>Uddevalla Sjukhus</b>	1,5	1,1-1,9
<b>NÄL</b>	1,3	0,9-1,5

# Excelark- Version 1

**Kör V-Spect. Läs av totala antalet counts i Xeleris**

- Fyll i totala antalet counts och BMI i Excelarket**

	<b>Uddevalla Discovery 670 NaI</b>	<b>NÄL Discovery 870 CZT</b>
Faktor MBq/kCPS	22	38

Aktivitetskalkylator VP-SPECT		
NÄL Discovery 870 CZT		
Detector counts avläst i Xeleris	1223856	
Medel kCPS VP-SPECT	0,85	kCPS
Beräknad Ventilationsaktivitet	28	MBq

Properties 0	
Columns	64
FrameHeadNumber	0
CompletionTime	
Compression	0
UpperAttnThickness	0
CursorCoordinates	0,0,0,0,0,0,0,0,0
CursorLength	0
DatasetFlags	257
DatasetImageNumber	0
DatasetName	SPECT Vent_EM
DatasetOrientation	0
DatasetType	12
DatasetUID	
Date	2023.02.07
DetectorAngleI	0
DetectorCountRate	1260
DetectorCountZone	0
DetectorCounts	1223856
DetectorNum	1
DetectorRadius	244,328
DetectorTilt	0
DigitalFOV	0
Dsid	0
DualEnergyProcessing	0
ECTPhaseNum	0
ElapsedTime	1

Use Arrows, PgUp and PgDn to scroll

OK

# Aktivitetskalkylator VP-SPECT

## NÄL Discovery 870 CZT

Detector counts avläst i Xeleris

1223856

Medel KCPS VP-SPECT

0,85 kCPS

Beräknad Ventilationsaktivitet

28 MBq

Vänta antal timmar från bildtagningens slut

Ingen väntan behövs

h

Vänta antal minuter från bildtagningens slut

Ingen väntan behövs

min

### BMI-kalkylator

Patientens längd (cm)

180

Patientens vikt (kg)

65

Patientens BMI (kg/m<sup>2</sup>)

20,06

Ge följande perfusionsaktivitet:

140

### Bestämning av aktivitetsmängd för perfusion utifrån antal counts i ventilationsbilden

1. Nya Riktvärden vid ventilation, avläs kCPS på den kamera som visar högst värde.

Riktvärde Räknehastighet **1,3 kCPS** (Intervall **0,9-1,5 kCPS**)

2. Kör Spect. Läs av totala antalet counts i Xeleris (detectorcounts). Fyll i totala antalet counts i Excelarket. Fyll även i patientens längd och vikt för att beräkna BMI.

3. Excelarket beräknar nu uppskattad ventilationsaktivitet. Är BMI under 25 används omräkningsfaktor 33, mellan 25-30 används omräkningsfaktor 38 och över 30 en omräkningsfaktor på 44. Enhet för omräkningsfaktor är MBq/kCPS.

Excelarket föreslår sedan lämplig perfusionsaktivitet att injicera i patienten, baserat på ventilationsaktiviteten, enligt tabellen nedan:

Uppskattad Ventilationsaktivitet $A_{vent}$ från excelark (MBq)	Rekommenderad perfusionsaktivitet (MBq)
<24	120
24-32	$A_{vent} * 5$
32-40	160
40-50	$A_{vent} * 4$
>50	Vänta tills $A_{vent}$ klingat av till 50 (se tid i excelark)

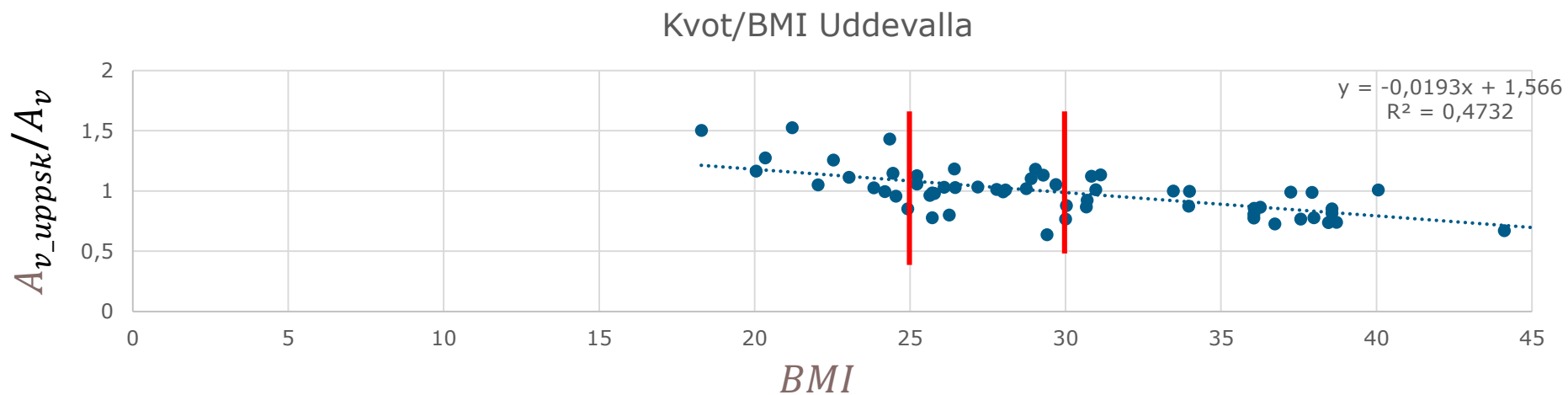
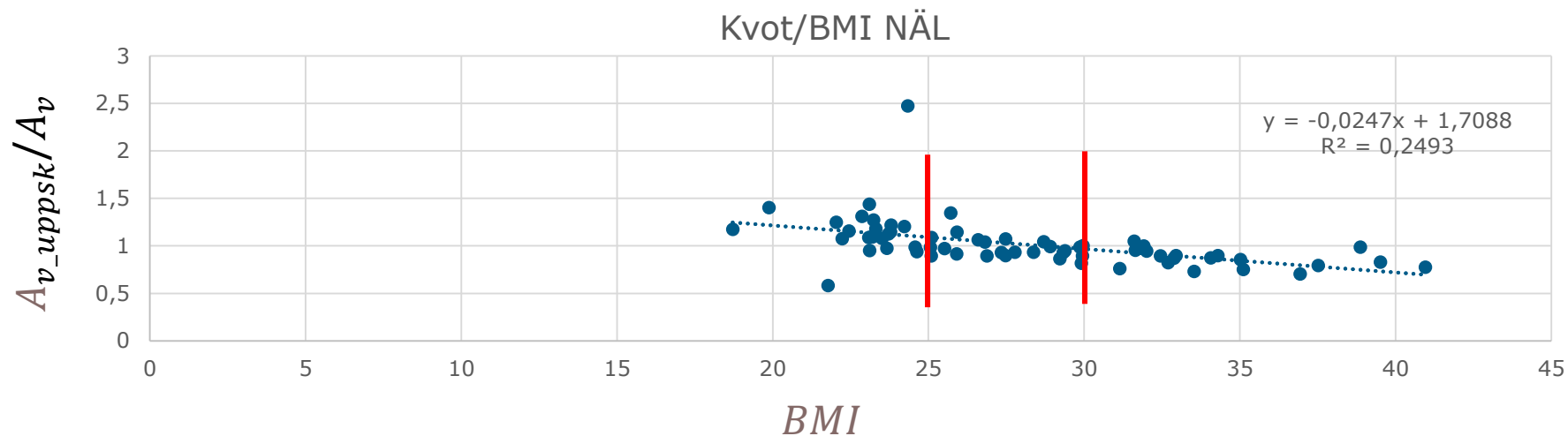
Om väntetid behövs ska detta respekteras.

Är ventilationsdosen över 50 MBq behöver perfusionsundersökningen skjutas upp. Excelarket anger då hur länge man minst behöver vänta för att få ett bra förhållande mellan perfusionsdos och ventilationsdos. Om perfusionsdosen ges samma dag, administrera 200 MBq, om den skjuts upp till nästa dag administrera 120 MBq.

4. Använd fliken beräkning av ventilationsdos för att beräkna den faktiska ventilationsdosen som skrivs in i Sectra.

# Spridning Version 1

$A_{v\_uppsk}/A_v$



# Nya omräkningsfaktorer

	<b>UDDEVALLA</b>	<b>NÄL</b>
Version 1	22	38
Version 2:		
BMI < 25	19	33
BMI 25-30	22	38
BMI > 30	26	44
Version 3		
Lägg till BMI > 40	30	51

- 15%

+ 15%

+ 15%

# Förslag bestämning av perfusionsaktivitet utifrån uppskattad ventilationsaktivitet

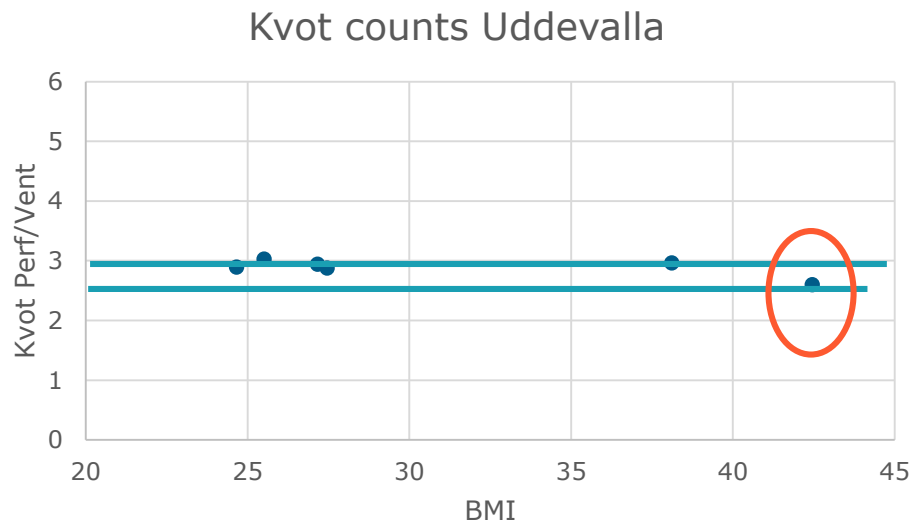
Uppskattad Ventilationsaktivitet $A_{vent}$ från excelark (MBq)	Rekommenderad perfusionsaktivitet (MBq)
<24	120
24-32	$A_{vent} * 5$
32-40	160
40-50	$A_{vent} * 4$
>50	Vänta tills $A_{vent}$ klingat av till 50 (se tid i excelark)

# Om Ventilationsaktiviteten blir för hög

Aktivitetskalkylator VP-SPECT		
Uddevalla Discovery 670 (870) NaI		
Detector counts avläst i Xeleris	3000000	
Medel kCPS VP-SPECT	2,08	kCPS
Beräknad Ventilationsaktivitet	54	MBq
	Vänta X Timmar	
Vänta antal timmar från bildtagningens slut	0,69	h
Vänta antal minuter från bildtagningens slut	42	min
<b>BMI-kalkylator</b>		
Patientens längd (cm)	175	
Patientens vikt (kg)	110	
Patientens BMI (kg/m <sup>2</sup> )	35,92	
Ge följande perfusionsaktivitet:	Vänta X Timmar	

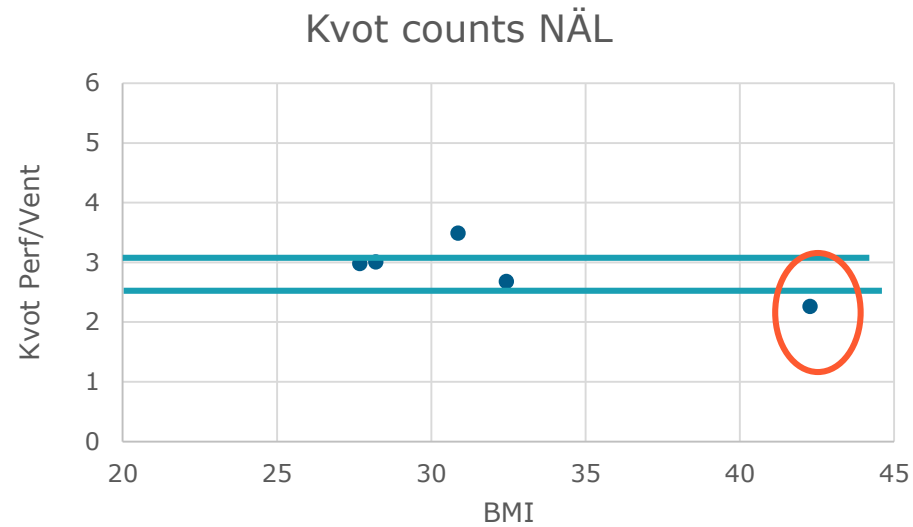


# Resultat hittills



1,4 MBq/kg

DRN 2 MBq/kg



1,6 MBq/kg



# Tack Till

Louise Strandberg

Simona Popa

Ulf Cederbom

Bianca Bugge

Maria Henningsson

Johanna Dalmo

M fl



FRÅGOR?

[andreas.osterlund@vregion.se](mailto:andreas.osterlund@vregion.se)

