

# Akustisk detektion af stenotisk turbulens (ADST)

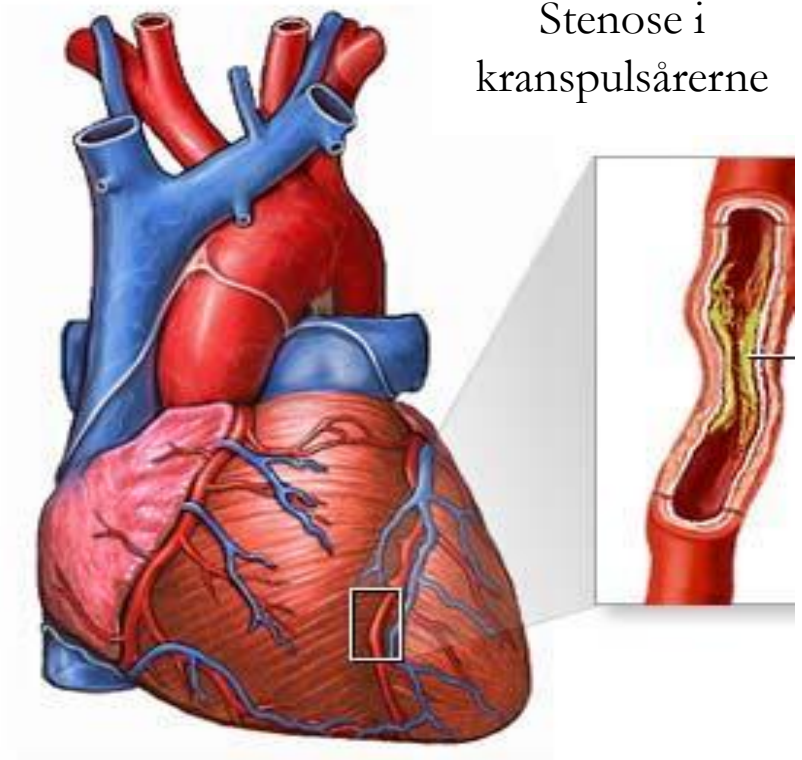
Detektering af koronararterie sygdom med et digitalt stetoskop

Ved Ph.d.. studerende Samuel Schmidt

Institut for sundhedsvidenskab og teknologi  
Aalborg Universitet

## Koronararterie sygdom (åreforkalkninger i kranspulsårerne)

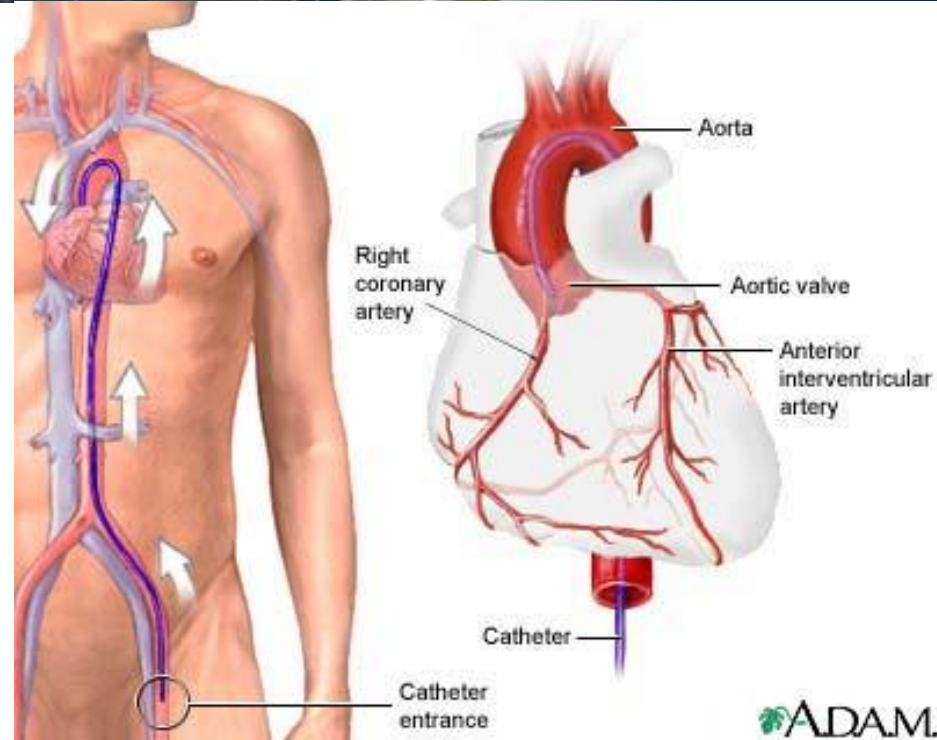
- Primære årsag til blodpropper i hjertet
- Største dødsårsag i Europa
  - 21 % af alle dødsfald
- Livstidsrisikoen for personer over 40 år er
  - 49% for mænd\*
  - 32% for kvinder\*
- Mere end 50% af de patienter der dør pludselig af koronararterie sygdom havde ingen tidligere symptomer\*.



\*) AHA Heart Disease and Stroke Statistics-2006 update

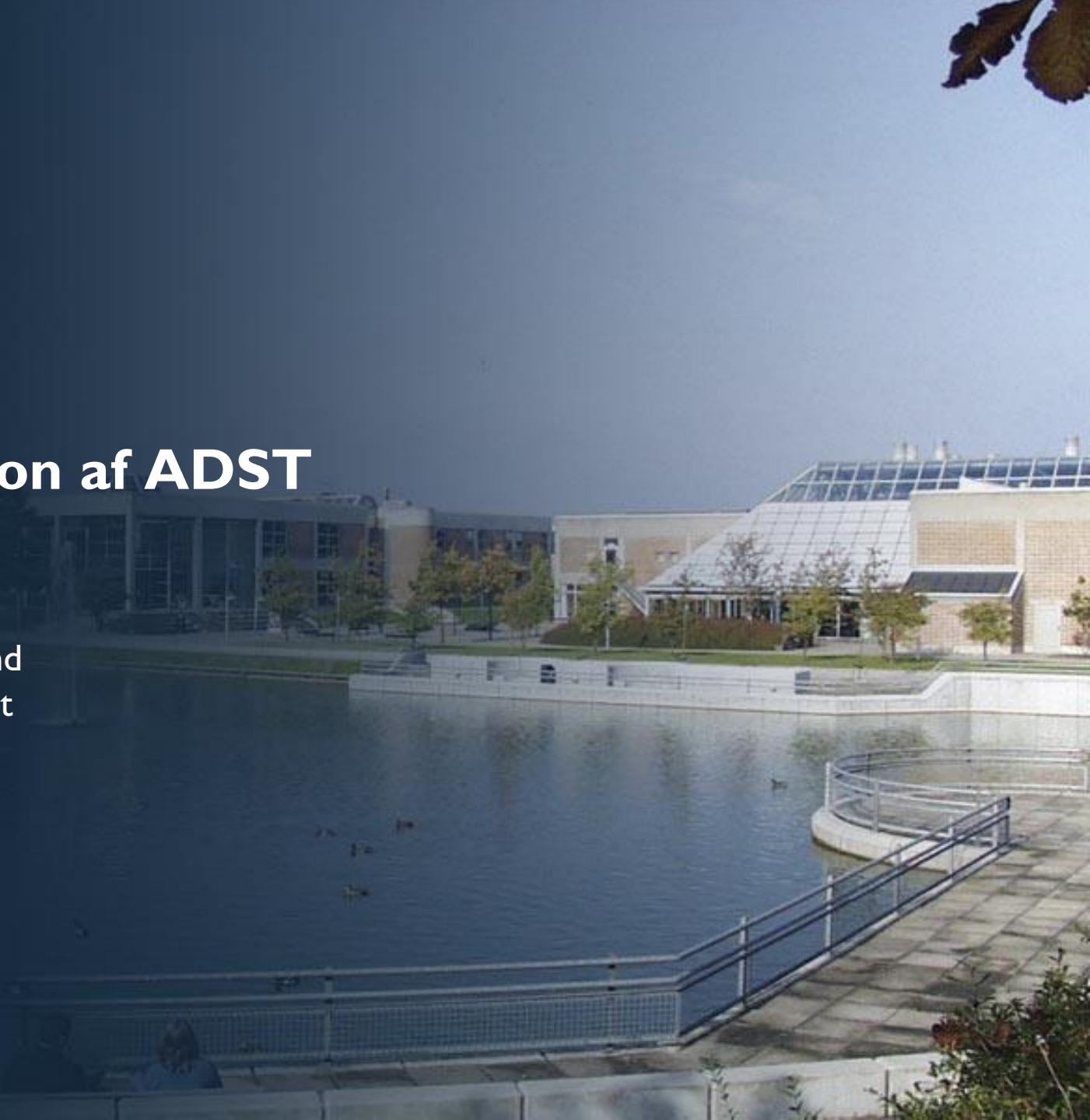
## Nuværende diagnostiske metoder

- Koronarangiografi (KAG)
  - 38 % procent der får udført koronarangiografi har ingen stenoser
  - Pris 2.000 til 10.000 UDS
- Ikke-invasive metoder
  - EKG stress test
  - Myokardiescintigrafi

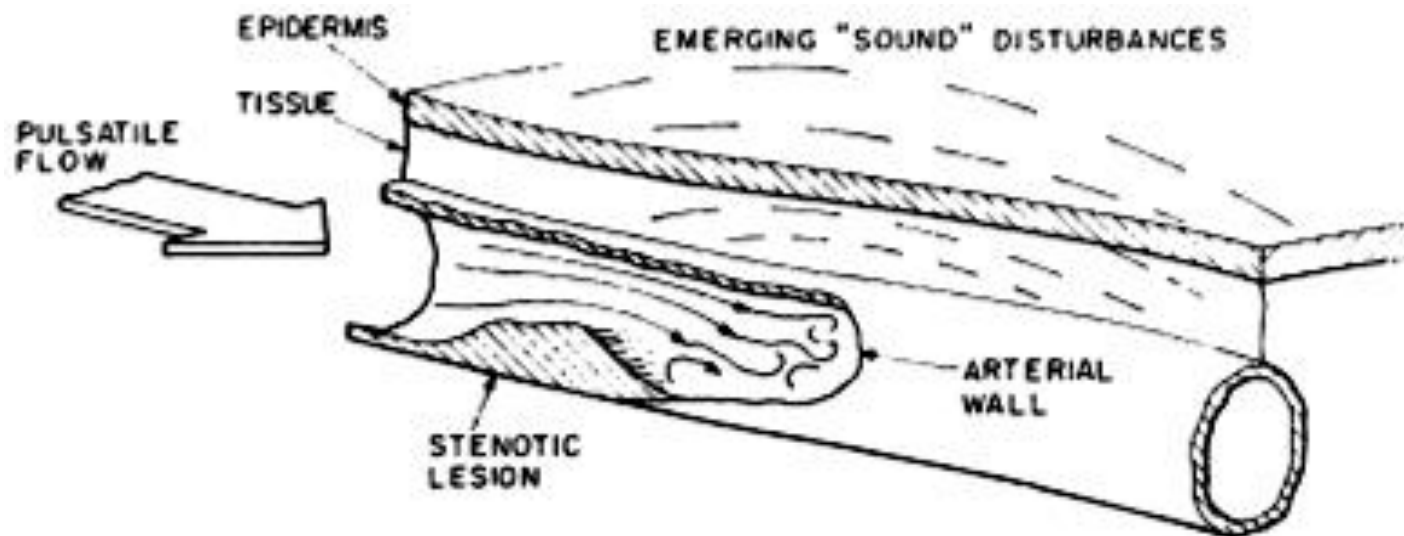


# Presentation af ADST

- Teoretisk baggrund
- Algoritme koncept
- Resultater



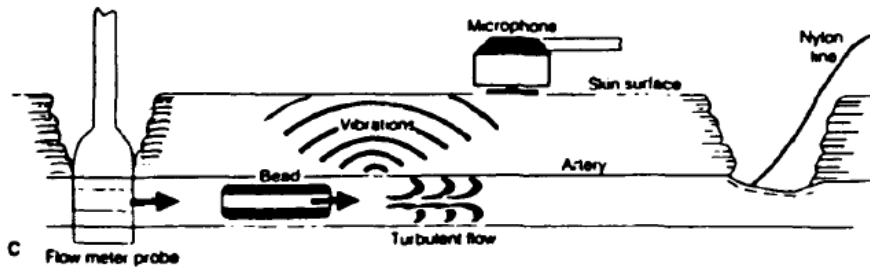
## Poststenotisk turbulens genererer svage, men anormale lyde.



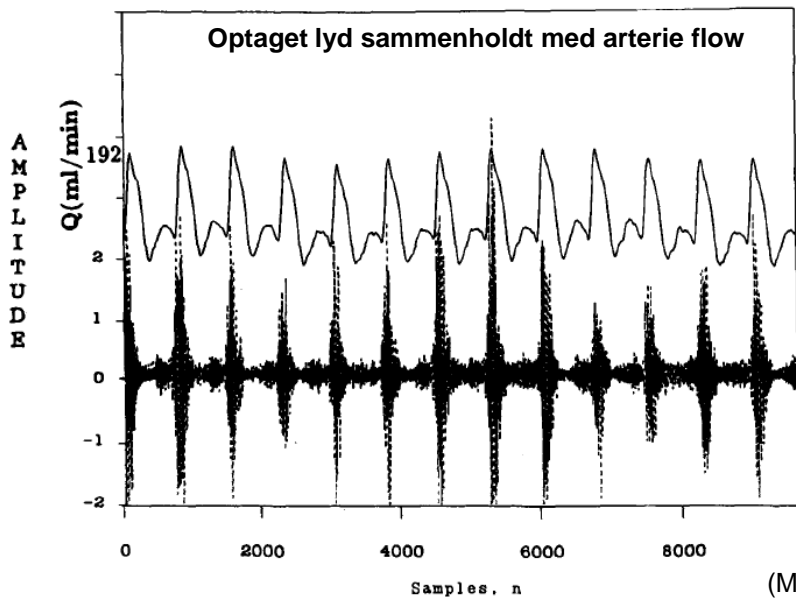
- En indsnævring genererer turbulens
- Poststenotisk turbulens genererer vibrationer i arterie vægen.
- Disse vibrationer kan optages med et digitalt stetoskop på brystvægen.

# Karakteristik af den turbulens-relaterede lyd

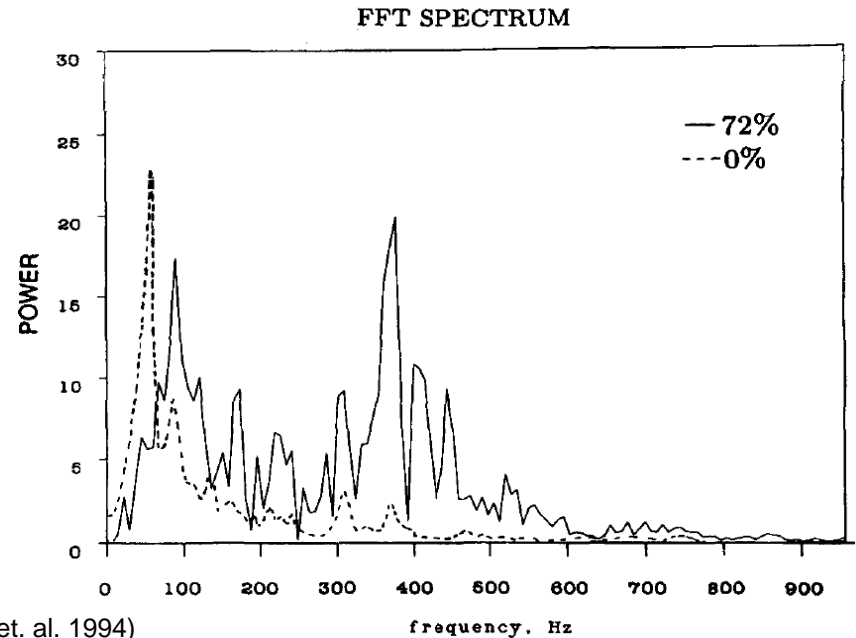
Kunstig stenose i femoral arterien på en hund



- En stenose forårsager en højfrekvent mislyd.
- Lyd intensiteten er korreleret med flow og stenose grad.

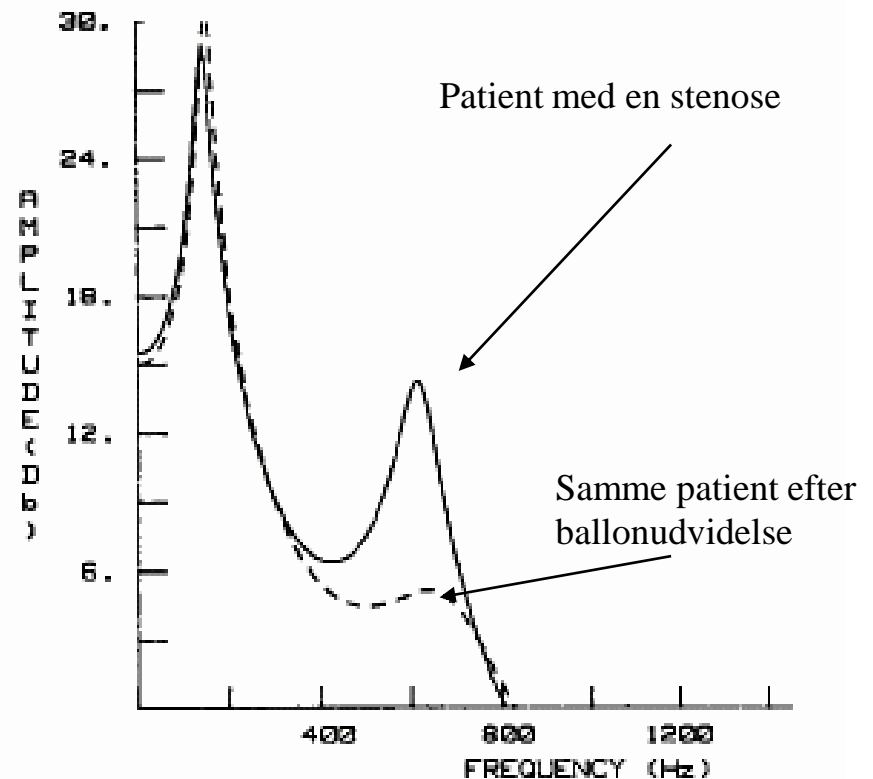


(M. Akey et. al. 1994)



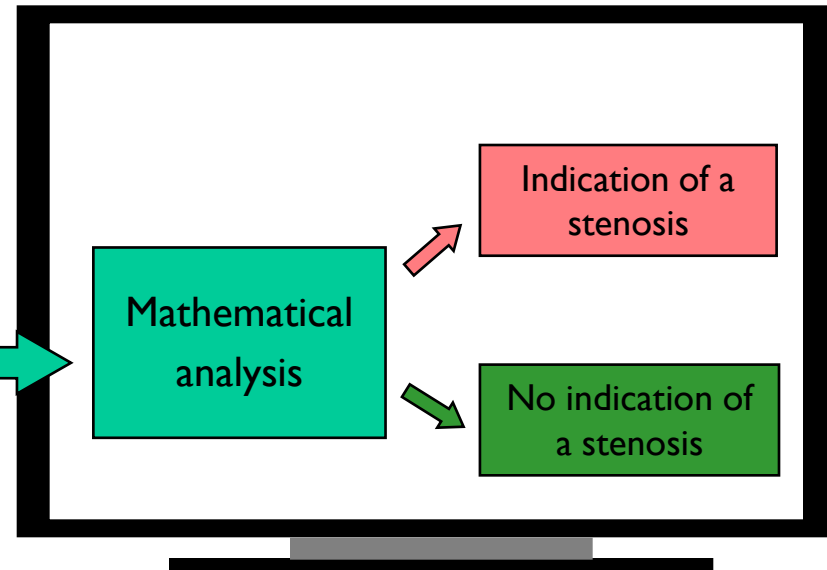
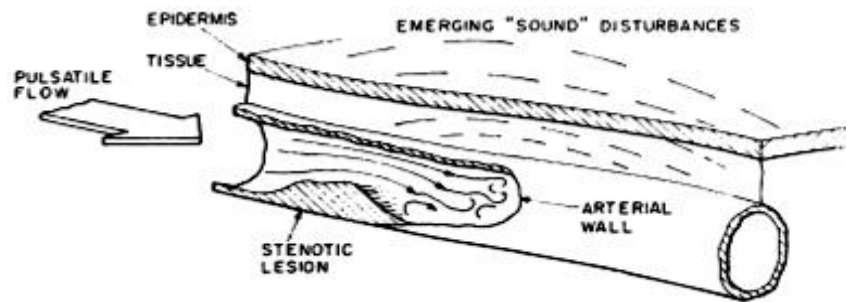
## Turbulens relateret lyd fra koronararterierne

- Øget frekvens indhold over 300 Hz
- Udfordringer:
  - Lyden overdøves af andre hjertelyde som er ca. 100-1000 gange kraftigere.
  - Lyden dæmpes af brystvæggen (dette glæder specielt for høje frekvenser)

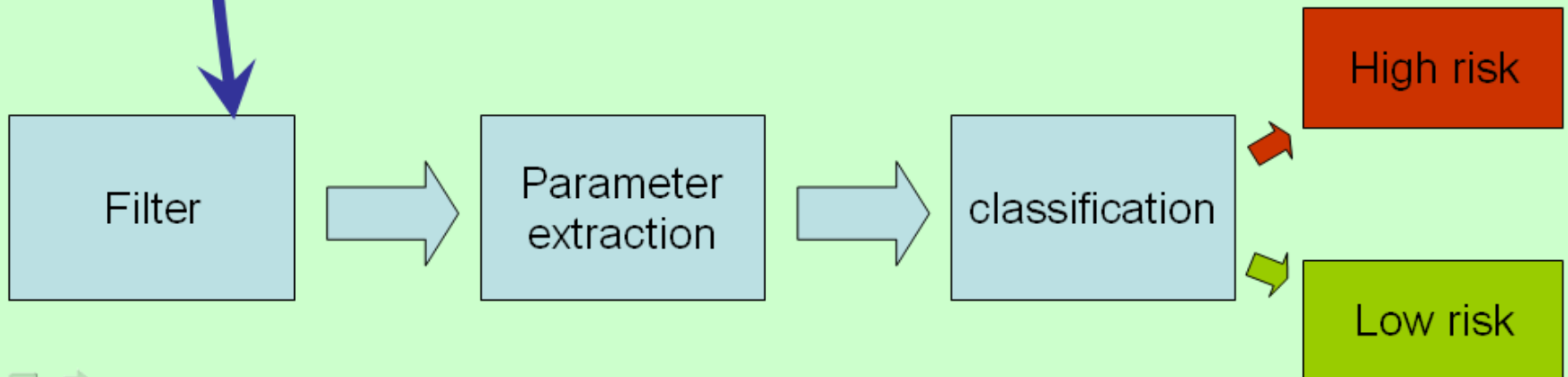
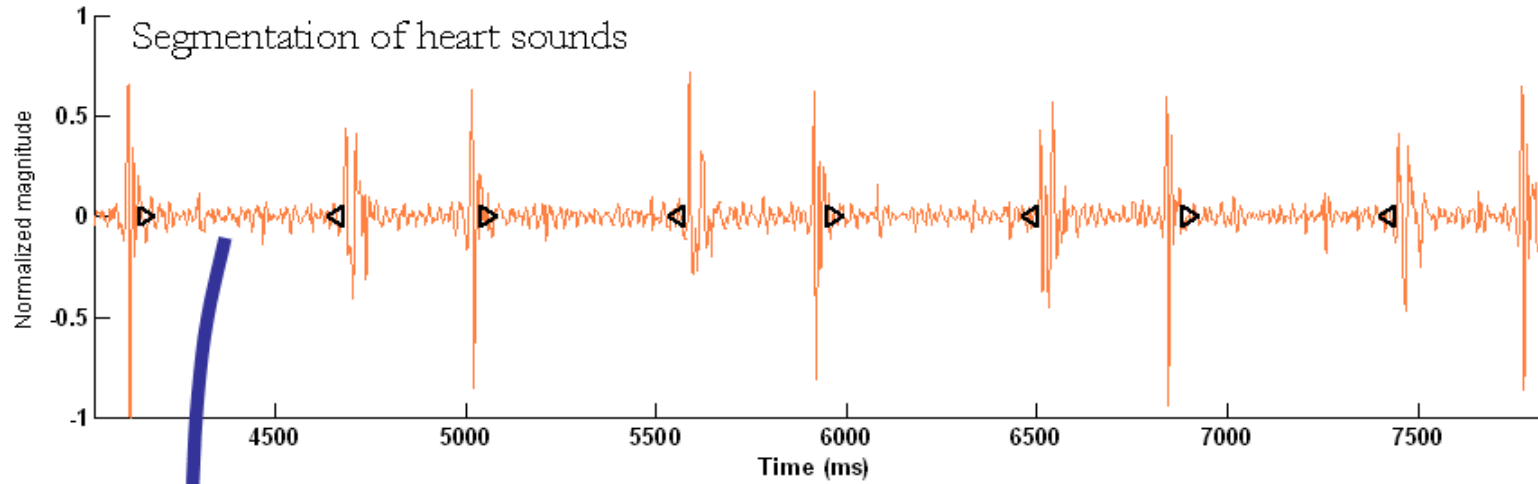


AR spectrum (M. Akey et. al.)

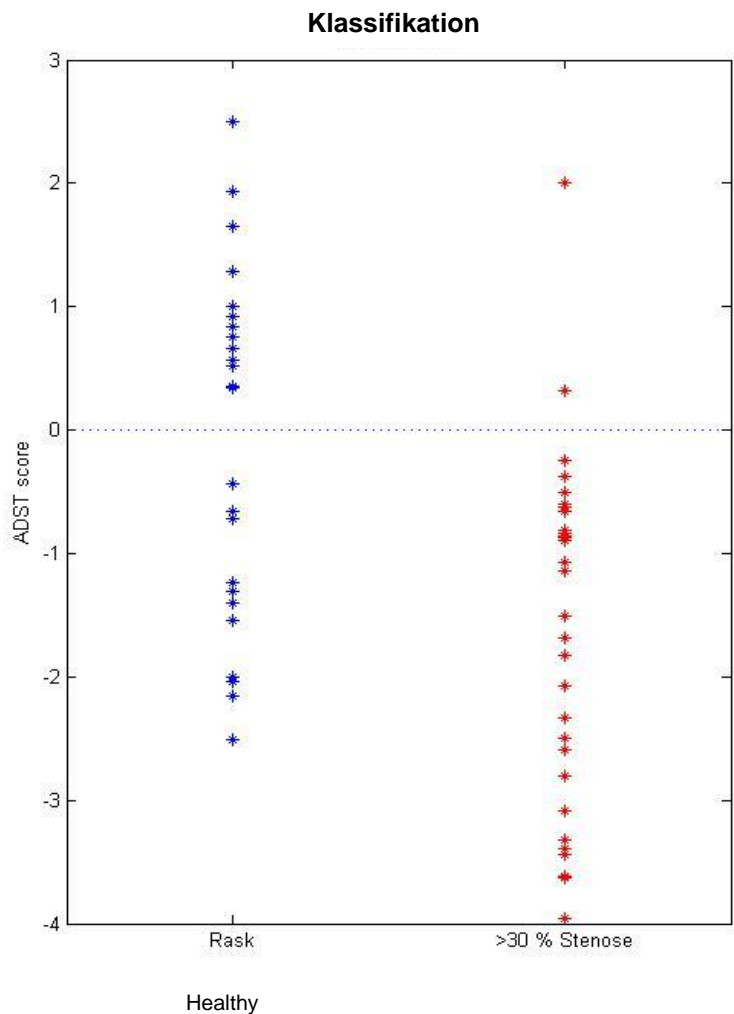
## Et system til detektering af koronararterie stenoser



# Overordnet algoritme design



## Foreløbige resultater



Testet på 55 patienter henvist til KAG på kardiologisk afdeling Aalborg sygehus

- Sensitivitet 93%
- Specificitet 54%

EKG stress test

- Sensitivitet 68%
- Specificitet 77%

## Videre forskningsopgaver

- Øget nøjagtighed
  - Bedre forståelse af signalet igennem dyreforsøg
  - Forbedret hardware
  - Fokus på robusthed i forhold til patient forskelligheder
- Kliniks evaluering
  - Test på yderligere patienter (ca. 200).

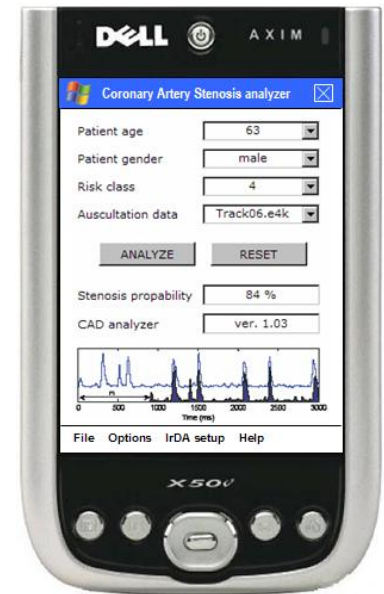
# ADST - anvendelses aspekter



## Overordnet Mål for ADST

Tilbyde en diagnostisk metode for CAD som er:

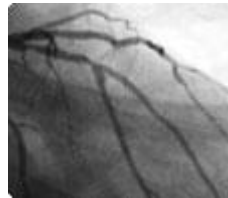
- Let at anvende
- Billig
- Sikker
- Hurtig



## Fordele og ulemper med ADST

- Fordele:
  - Hurtig
  - Let at anvende
  - Billig
  - Ingen risiko
  - Høj sensitivitet
- Ulemper
  - Sensitiv overfor baggrundsstøj
  - Lav specificitet
  - Lav sensitivitet for patienter med >95% stenose

## Perspektiver for anvendelse af ADST



- Gatekeeper
- Guiding tool
- Screening



## Perspektiver for anvendelse af ADST

### Effektivisering af diagnosticerings-processen

- Hurtig og pålidelig pre-diagnose
- Reducerer antallet af patienter uden stenoser der får foretaget koronarangiografi.
- Giver mulighed for hurtigt og billigt at undersøge patienter hvormed mulighederne for at identificere flere syge patienter øges.

# Tak

