

**PLUS**  
PROJEKT  
LUNGEKRÆFTSCREENING  
I SYDDANMARK

# Når AI er en kapacitetsmæssig nødvendighed – nationalt screeningsprogram for lungekræft i Danmark



**Michael Stenger, overlæge, ph.d., klinisk lektor**  
Projektleder af Projekt Lungekræftscreening i Syddanmark (PLUS)

# Baggrund for screening i DK

## Lungekræft

- Diagnose: ca. 4700 årligt
- Dødsfald: ca. 3600 årligt
- Prævalens: ca. 13000 (stigende)

## Rygevaner (2019):

- Total ~ 20%
- Ryger dagligt ~14%
  - Heraf ca. 7% storrygere (> 15 cigaretter dagl.)



# Evidens

**Reduktion i dødelighed**

Lungekræft-relateret: 21%

Samlet (all cause): 5%



Trusted evidence.  
Informed decisions.  
Better health.

Cochrane Database of Systematic Reviews

[Intervention Review]

## **Impact of low-dose computed tomography (LDCT) screening on lung cancer-related mortality**

Asha Bonney<sup>1,2</sup>, Reem Malouf<sup>3</sup>, Corynne Marchal<sup>4</sup>, David Manners<sup>5</sup>, Kwun M Fong<sup>6,7</sup>, Henry M Marshall<sup>8</sup>, Louis B Irving<sup>1</sup>, Renée Manser<sup>1,9</sup>

<sup>1</sup>Department of Respiratory and Sleep Medicine, Royal Melbourne Hospital, Parkville, Australia. <sup>2</sup>Department of Medicine, University of Melbourne, Melbourne, Australia. <sup>3</sup>National Perinatal Epidemiology Unit (NPEU), University of Oxford, Oxford, UK. <sup>4</sup>University of Franche-Comte, Besançon, France. <sup>5</sup>Respiratory Medicine, Midland St John of God Public and Private Hospital, Midland, Australia. <sup>6</sup>Thoracic Medicine Program, The Prince Charles Hospital, Brisbane, Australia. <sup>7</sup>UQ Thoracic Research Centre, School of Medicine, The University of Queensland, Brisbane, Australia. <sup>8</sup>School of Medicine, The University of Queensland, Brisbane, Australia. <sup>9</sup>Department of Haematology and Medical Oncology, Peter MacCallum Cancer Centre, Melbourne, Australia

### **Authors' conclusions**

The current evidence supports a reduction in lung cancer-related mortality with the use of LDCT for lung cancer screening in high-risk populations (those over the age of 40 with a significant smoking exposure). However, there are limited data on harms and further trials are required to determine participant selection and optimal frequency and duration of screening, with potential for significant overdiagnosis of lung cancer. Trials are ongoing for lung cancer screening in non-smokers.

# Dansk Lunge Cancer Gruppe

## Dansk Lunge Cancer Gruppe

Behandling af lungekræftpatienter i Danmark



[DLCG](#) [DLCR](#) [Arbejdsgrupper](#) [Rapporter](#) [Retningslinjer/TNM](#) [Forskningscenter](#) [Forskning og udtræk](#) [Søg](#)

**Danske Lunge Cancer Gruppe**

Dansk Lunge Cancer Gruppe (DLCG) arbejder på at forbedre den danske behandling af lungekræft og på at styrke forskningen i lungekræft. DLCG udarbejder retningslinjer for udredning og behandling af lungekræft og har oprettet Dansk Lunge Cancer Register (DLCR). DLCR er en database, der samler oplysninger om alle danske lungekræft patienter. Retningslinjerne og årsrapporterne fra DLCR kan blandt andet læses her på hjemmesiden.



DLCG har gennem de seneste 25 år stået for kvalitetsmonitorering og -udvikling indenfor diagnostik, behandling og opfølging af patienter med lungekræft, og har herigennem kontakt til et bredt netværk af klinikere over hele Danmark. Med etableringen af [Dansk Forskningscenter for Lungekræft](#) videreføres dette netværk og samarbejde ved at skabe en national platform for hele spektret af forskning fra tidlig diagnose til forbedret kirurgi og onkologisk behandling til rehabilitering og palliativ indsats.



## Sundhedsstyrelsen

### FORSLAG OM NYT NATIONALT SCREENINGSPROGRAM

| Introduktion              | Nationale screeningsprogrammer har til formål at reducere sygelighed og dødelighed i befolkningen. Befolkningsrettet screening medfører, at der tilbydes undersøgelser af store befolkningsgrupper, der som udgangspunkt er raske.  |
|---------------------------|---|
| Hvordan udfyldes skemaet? | Når nationale screeningsprogrammer overvejes indført eller ændret, må det vurderes, om fordelene opvejer ulemperne. Det grundlæggende i en sådan afvejning bliver, om de gavnlige virkninger af screening opvejer de mulige fysiske og psykosociale skadevirkninger for de berørte, såvel som økonomiske og sociale konsekvenser for samfundet som helhed.                      |
|                           | Spørgsmålene i dette skema tager udgangspunkt i de 10 kriterier, der skal være opfyldt, før et nationalt screeningsprogram indføres og som præsenteres i rapporten Sundhedsstyrelsens anbefalinger til nationale screeningsprogrammer.  |
|                           | Læs mere om de 10 kriterier i rapporten på Sundhedsstyrelsens hjemmeside: <a href="#">www.sst.dk</a>  |
|                           | Forslagsstiller bedes besvare alle spørgsmål, som stilles i venstre kolonne. Skriv svarene i højre kolonne og slet derefter instruktionerne skrevet med rødt.   |
|                           | Sundhedsstyrelsen forventer ikke, at alle spørgsmål nødvendigtvis kan besvares. Såfremt det ikke er muligt for forslagsstilleren at besvare et spørgsmål, så angiv venligst årsagen hertil i skemaet. Det kan fx anføres, at oplysningerne ikke findes, at man ikke ved om oplysningerne findes eller at oplysningerne ikke er relevante for det foreslavede screeningsprogram. |
|                           | Såfremt forslagsstiller har andre relevante oplysninger end de oplysninger, der spøges til i skemaet, så tilføj disse, hvor det findes relevant.  |
|                           | Det udfyldte skema fremsendes til Sundhedsstyrelsen inden tidsfristen den <u>1. februar 2019</u> per mail til <a href="#">eub@sst.dk</a>  |

Dr. Zaigham Saghir

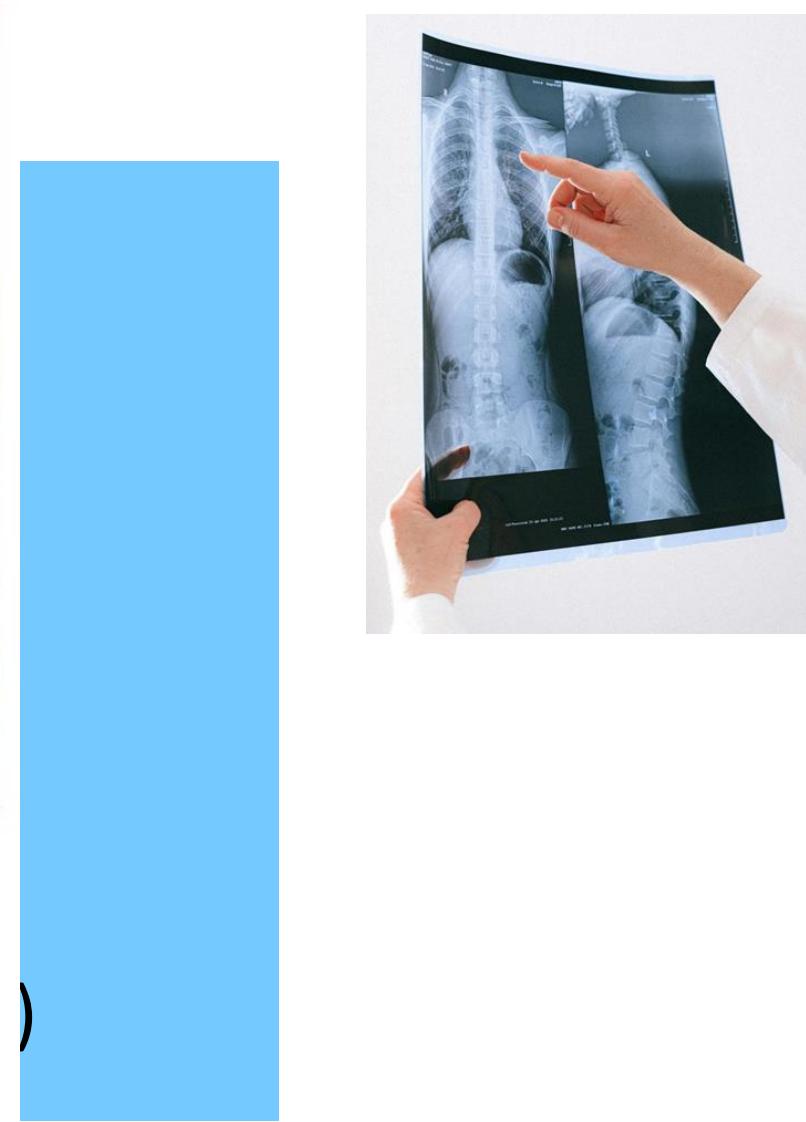
patienten først OUH

E  
•  
•  
•  
•



## Projektleder: Kunstig intelligens skal frigøre kapacitet til at screene for lungekraeft

Ti medarbejdere på OUH laver lige nu annoteringer på flere end 15.000 scanninger fra OUH og Dansk Lungecancer Register. Målet er at skabe en AI-algoritme, som kan påvise lungekraeft på CT-scanninger. Lykkes det ikke, får screening for lungekraeft trange kår.



# Feasibly study - Main goals

1. Identification, selection and inclusion
2. Impact on health care
  - a) Organisation
  - b) Resources
3. Explore technological opportunities –  
support by artificial intelligence (AI)



SUNDHEDSSTYRELSEN

## Tilskudsopslag – Pilotstudie vedr. screening for lungekræft

Sundhedsstyrelsen inviterer hermed landets regioner til at indsende forslag til gennemførelse af Pilotstudie vedrørende screening for lungekræft. Pilotstudiet skal gennemføres i en region i en treårig periode 2024-2026. Minimum 1000 personer i særlig risiko for at udvikle lungekræft (nuværende eller tidligere storrystere) skal screenes for lungekræft med lavdosis CT-skanning en gang om året i de tre år.

Der afsættes i alt 25 mio. kr. til at gennemføre pilotstudie vedr. screening for lungekræft. Midlerne tildeles i årlige tilsagn med forbehold for bevillingens optagelse på de årlige finanslove. Fordelingen forventes at være:

2024: 8,9 mio. kr.  
2025: 8,1 mio. kr.  
2026: 8,0 mio. kr.

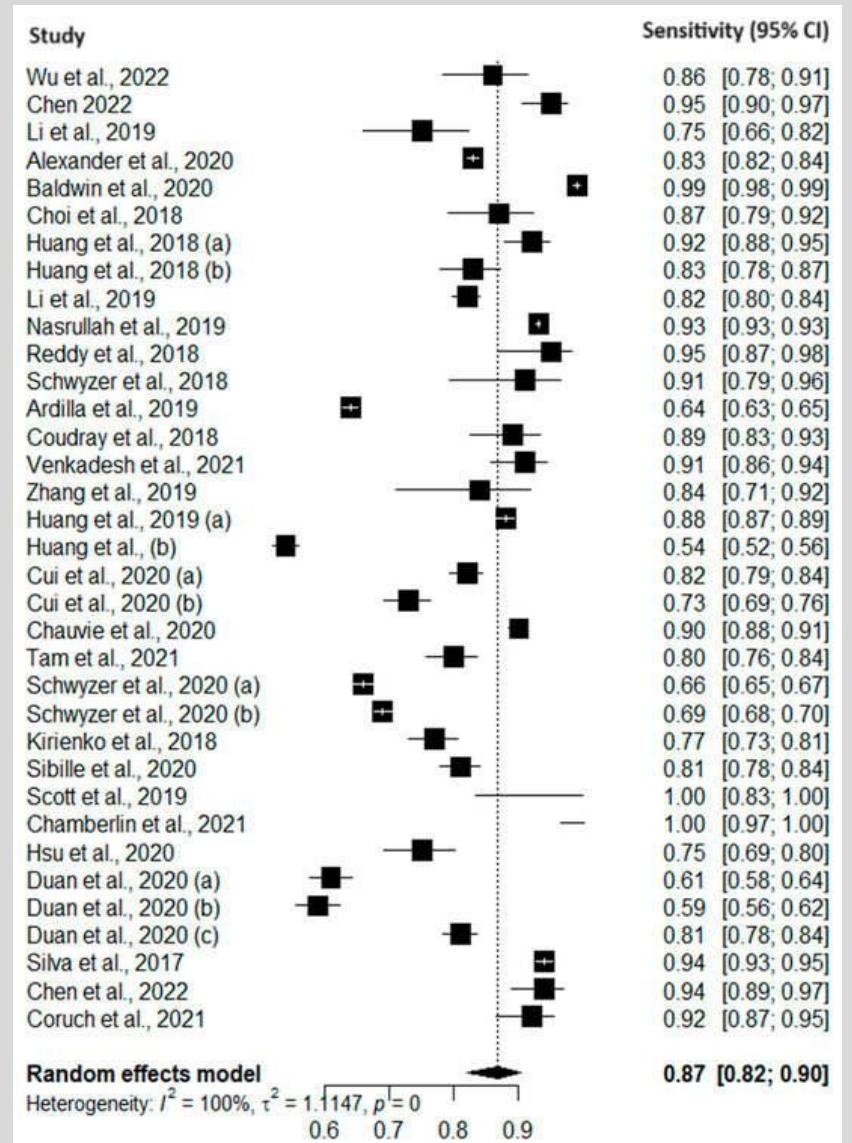
Det er kun regioner, der kan indsende forslag til gennemførelse af pilotstudiet. Den enkelte region kan dog indgå samarbejde med andre offentlige eller private aktører i forbindelse med indsendelse af forslaget.

# Malignancy prediction

39 studier inkluderet

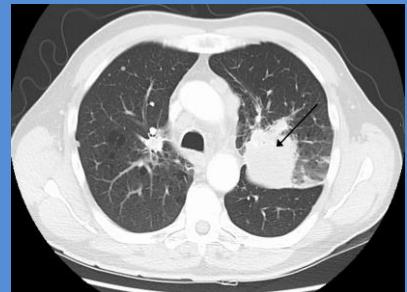
- Samlet sensitivitet: 0,87
- Samlet specificitet: 0,87
- STOR FORSKEL I DATAS HETEROGENITET

(Radiologer i NLST: hhv. 0.76 and 0.72)

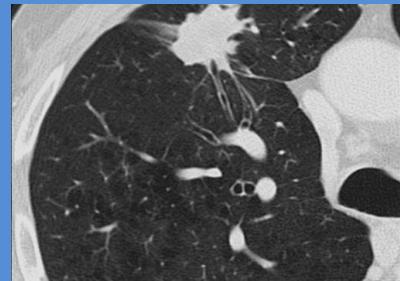


<https://doi.org/10.3390/cancers16030674>

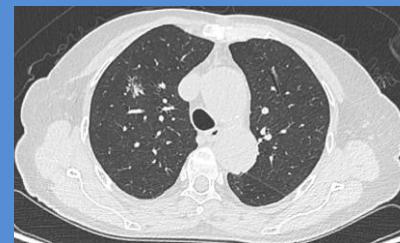
# Heterogent dataset



1



2



3

Træning, test og validering

**1-2-3: 0,93**

**2-1-3: 0,97**

**3-2-1: 0,89**

# Cost-Effectiveness of Artificial Intelligence Support in Computed Tomography-Based Lung Cancer Screening

Sebastian Ziegelmayer <sup>\*,†</sup>, Markus Graf <sup>†</sup>, Marcus Makowski, Joshua Gawlitza <sup>†</sup>  and Felix Gassert <sup>†</sup>

Institute of Diagnostic and Interventional Radiology, School of Medicine, Klinikum Rechts der Isar,  
Technical University Munich, Ismaninger Straße 22, 81675 Munich, Germany; markus.m.graf@tum.de (M.G.);  
marcus.makowski@tum.de (M.M.); joshua.gawlitza@tum.de (J.G.); felix.gassert@tum.de (F.G.)

\* Correspondence: s.ziegelmayer@tum.de

† These authors contributed equally to this work.

- **Retrospektivt studie på Amerikanske data**
- **Omkostningseffektivt:  $\leq 1240$  USD per patient**
- **Reduktion af falsk positive og negative**
  - **Sensitivitet: 97.7% versus 77.9%**
  - **Specificitet: 98.4% versus 87.7%**

DOI:

[10.3390/cancers14071729](https://doi.org/10.3390/cancers14071729)

ARTICLES | VOLUME 24, ISSUE 8, P936-944, AUGUST 2023

 Download Full Issue

# Artificial intelligence-supported screen reading versus standard double reading in the Mammography Screening with Artificial Intelligence trial (MASAI): a clinical safety analysis of a randomised, controlled, non-inferiority, single-blinded, screening accuracy study

Kristina Lång, PhD   • Viktoria Josefsson, MD • Anna-Maria Larsson, PhD • Stefan Larsson, PhD •

Charlotte Högberg, MA • Hanna Sartor, PhD • et al. Show all authors

Published: August, 2023 • DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(23\)00298-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00298-X) •



Check for updates

## Svensk RCT, 80033 kvinder, AI+Radiolog vs Dobbelt Radiolog

*"The screen-reading workload was reduced by 44,3% using AI"*

DOI:[https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(23\)00298-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00298-X)

# Combining Human Expertise with Artificial Intelligence: Experimental Evidence from Radiology

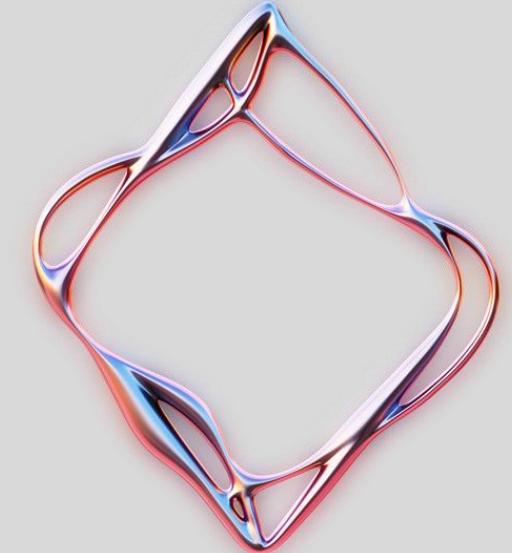
Nikhil Agarwal, Alex Moehring, Pranav Rajpurkar & Tobias Salz

WORKING PAPER 31422

DOI 10.3386/w31422

ISSUE DATE July 2023

REVISION DATE March 2024



***"Results show that providing (i) AI predictions does not always improve performance, whereas (ii) contextual information does."***

DOI 10.3386/w31422

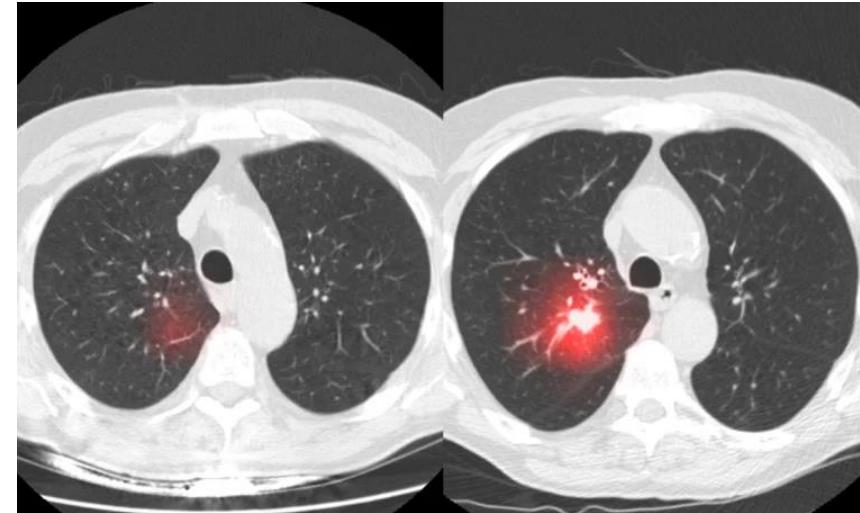
> J Clin Oncol. 2023 Apr 20;41(12):2191-2200. doi: 10.1200/JCO.22.01345. Epub 2023 Jan 12.

## Sybil: A Validated Deep Learning Model to Predict Future Lung Cancer Risk From a Single Low-Dose Chest Computed Tomography

Peter G Mikhael <sup>1 2</sup>, Jeremy Wohlwend <sup>1 2</sup>, Adam Yala <sup>1 2</sup>, Ludvig Karstens <sup>1 2</sup>, Justin Xiang <sup>1 2</sup>, Angelo K Takigami <sup>3 4</sup>, Patrick P Bourgouin <sup>3 4</sup>, PuiYee Chan <sup>5</sup>, Sofiane Mrah <sup>4</sup>, Wael Amayri <sup>4</sup>, Yu-Hsiang Juan <sup>6 7</sup>, Cheng-Ta Yang <sup>6 8</sup>, Yung-Liang Wan <sup>6 7</sup>, Gigin Lin <sup>6 7</sup>, Lecia V Sequist <sup>3 5</sup>, Florian J Fintelmann <sup>3 4</sup>, Regina Barzilay <sup>1 2</sup>

Affiliations + expand

PMID: 36634294 PMCID: PMC10419602 DOI: 10.1200/JCO.22.01345

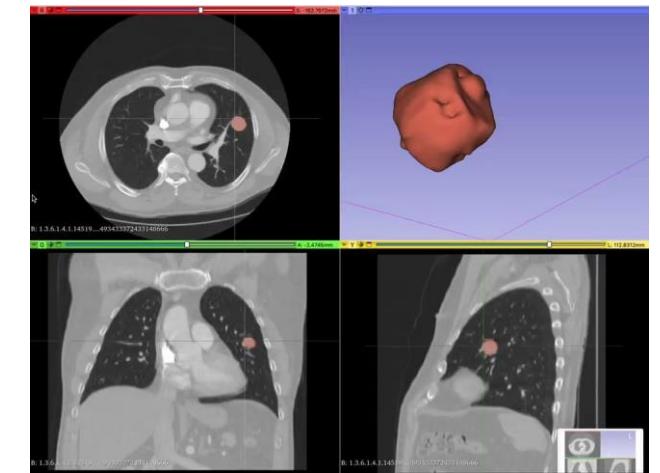
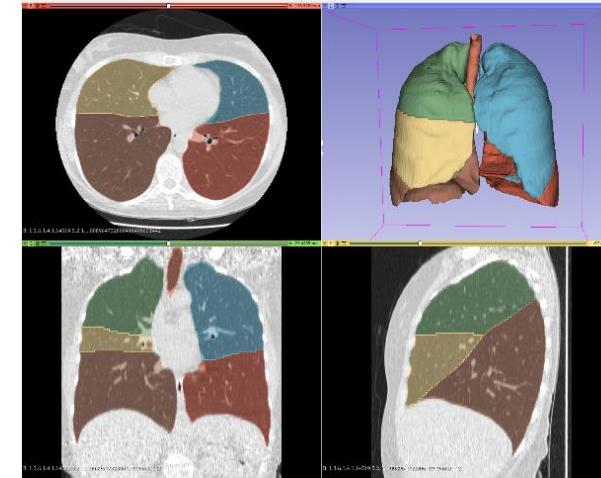


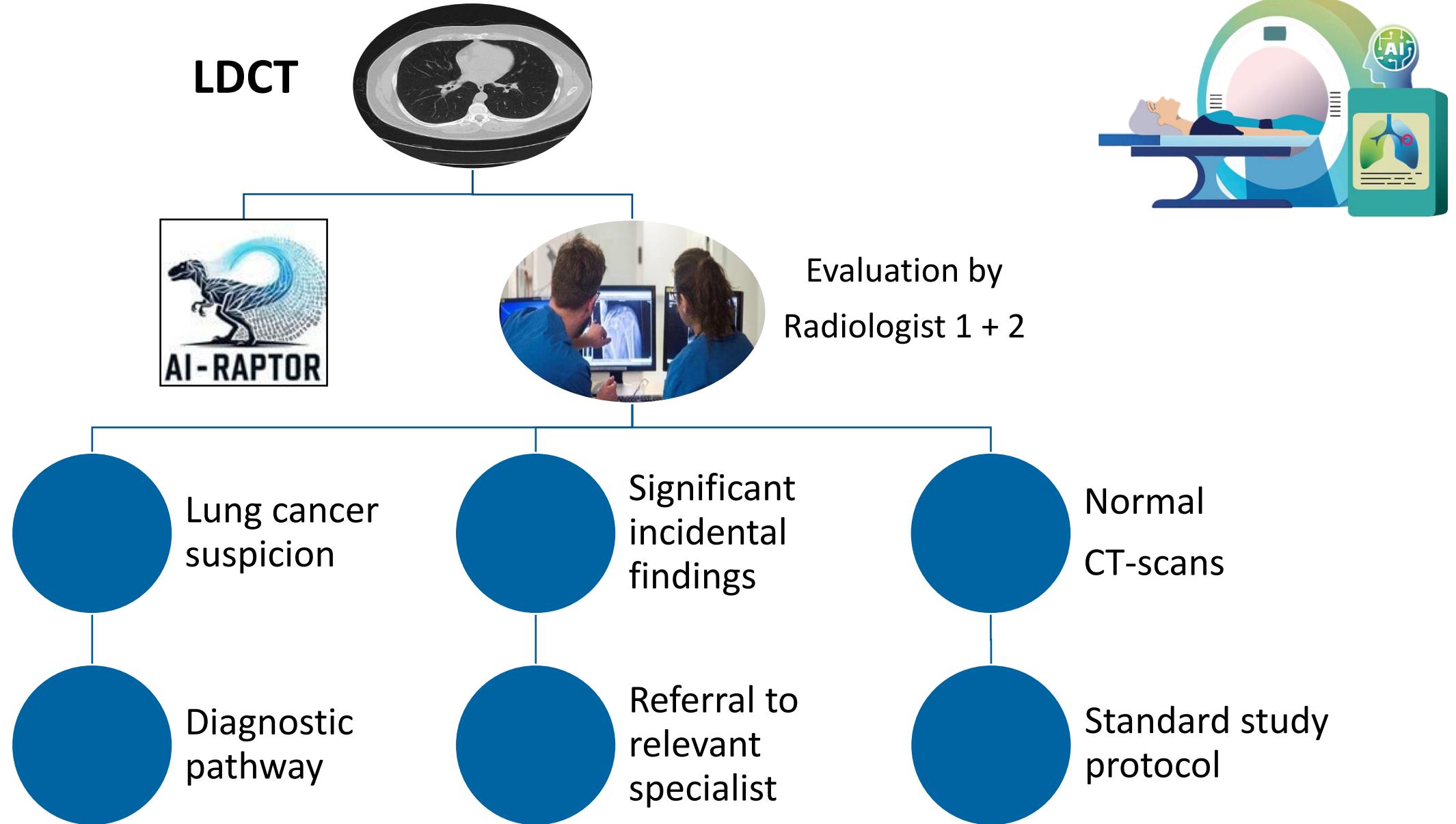
## Sybil": AI prediction of individual future Lung cancer risk based on a single LDCT-scan

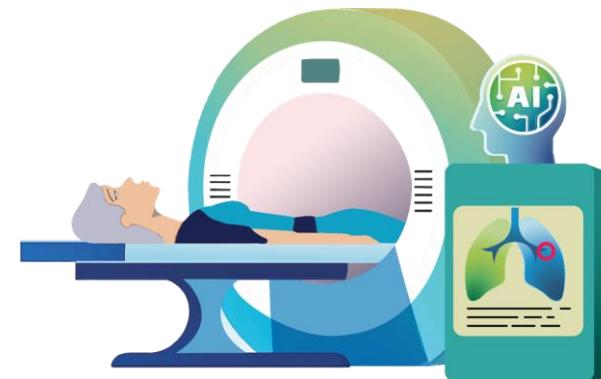
AUC for lung cancer prediction in one year: 0,92 (NLST), 0,86 (MGH), og 0,94 (CGMH).

# Technological opportunities – Artificial intelligence

- In house algorithm - **AI-RAPTOR**
- Data: > 20.000 CT scans
  - ✓ DLCR (~ 60%)
  - ✓ Benign nodules (~ 35%)
  - ✓ Open Source (~ 5%)
- Annotation (20 certified students)
- Multi-disciplinary team and collaboration







Tak for opmærksomheden

patienten først OUH



OUH  
Odense Universitetshospital  
Region Syddanmark  
Svendborg Sygehus