



Dual Energy CT and texture/radiomics analysis in lung cancer

In comparison/combination with 18-FDG PET/CT for
primary tumor, lymph nodes and metastases

Baggrund

- Hvorfor har vi behov for bedre billeddiagnostik?
 - Studier der viser PET/CT og kontrastforstærket CT er lige gode/dårlige til primær tumor og mediastinal spredning
 - PET/CT klart bedst ved fjernmetastaser
 - PET/CT kapacitet skævt fordelt over landet
 - CT bruges som primær diagnostisk værktøj
 - PET/CT dyr undersøgelse sammenlignet med CT

Baggrund

- Enkelte mindre studier har sammenlignet dual-energy CT og 18-FDG PET/CT
 - Konklusioner
 - God korrelation imellem SUV_{max} og iodine related attenuation for primær tumor og mediastinale lymfeknuder
 - Internt feasibility studie i gang på 50 patienter fra Aarhus, data er ved at blive gjort op

**Functional imaging of lung cancer using dual energy CT:
how does iodine related attenuation correlate
with standardized uptake value of 18FDG-PET-CT?**

G. Schmid-Bindert · Thomas Henzler · T. Q. Chu · M. Meyer · J. W. Nance Jr ·
U. J. Schoepf · D. J. Dinter · P. Apfaltrer · R. Krissak · C. Mangold ·
S. O. Schoenberg · C. Fink

Received: 20 April 2011 / Revised: 10 June 2011 / Accepted: 27 June 2011 / Published online: 7 August 2011
© European Society of Radiology 2011

Acta Radiol. 2016 Jun;57(6):669-76. doi: 10.1177/0284185115598808. Epub 2015 Aug 12.

CT texture analysis can help differentiate between malignant and benign lymph nodes in the mediastinum in patients suspected for lung cancer.

Andersen MB¹, Harders SW², Ganeshan B³, Thygesen J², Torp Madsen HU², Rasmussen F².

Baggrund

- Tekstur analyse

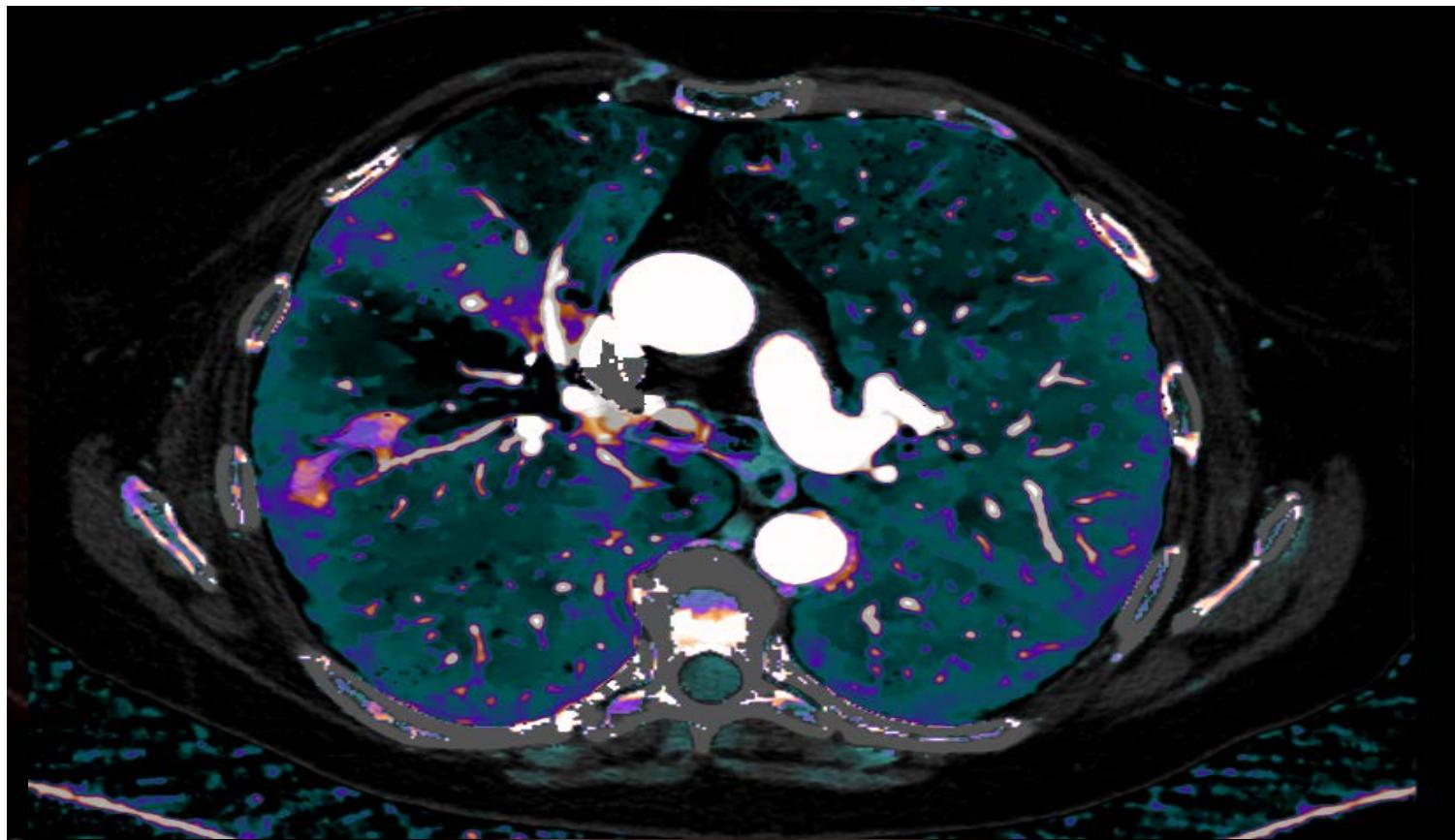
- Flere studier har vist at tekstur parametre kan benyttes ved:
 - Prognostisk i forhold til overlevelse
 - Differentiere mellem maligne og benigne lymfeknuder
 - Prædiktivt i forhold til fjernmetastaser
 - Karakterisere evt. mutationer

Clin Cancer Res. 2013 Jul 1;19(13):3591-9. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-12-1307. Epub 2013 May 9.

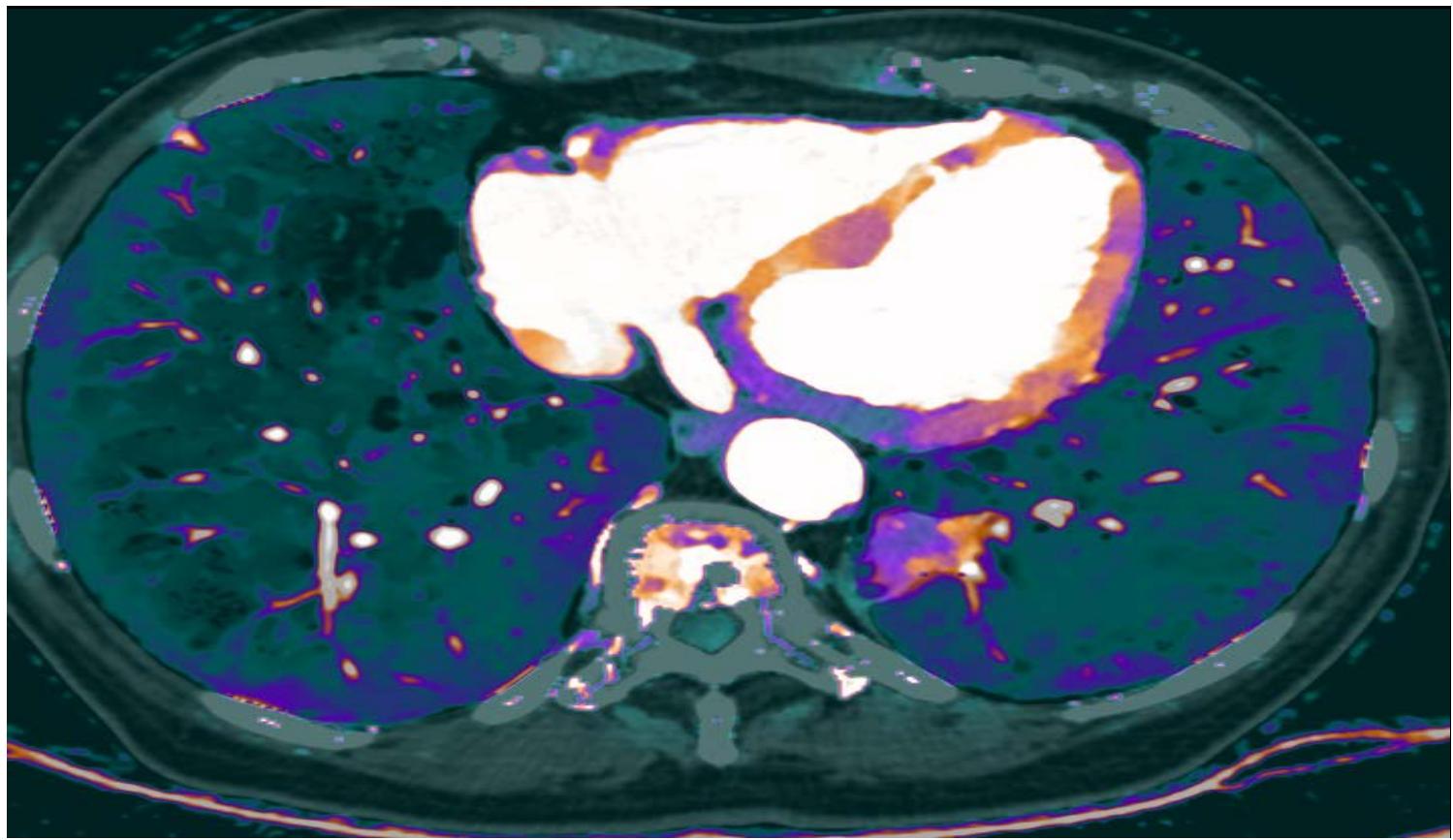
Tumor heterogeneity and permeability as measured on the CT component of PET/CT predict survival in patients with non-small cell lung cancer.

Win T¹, Miles KA, Janes SM, Ganeshan B, Shastry M, Endozo R, Meagher M, Shortman RJ, Wan S, Kayani I, Ell PJ, Groves AM.

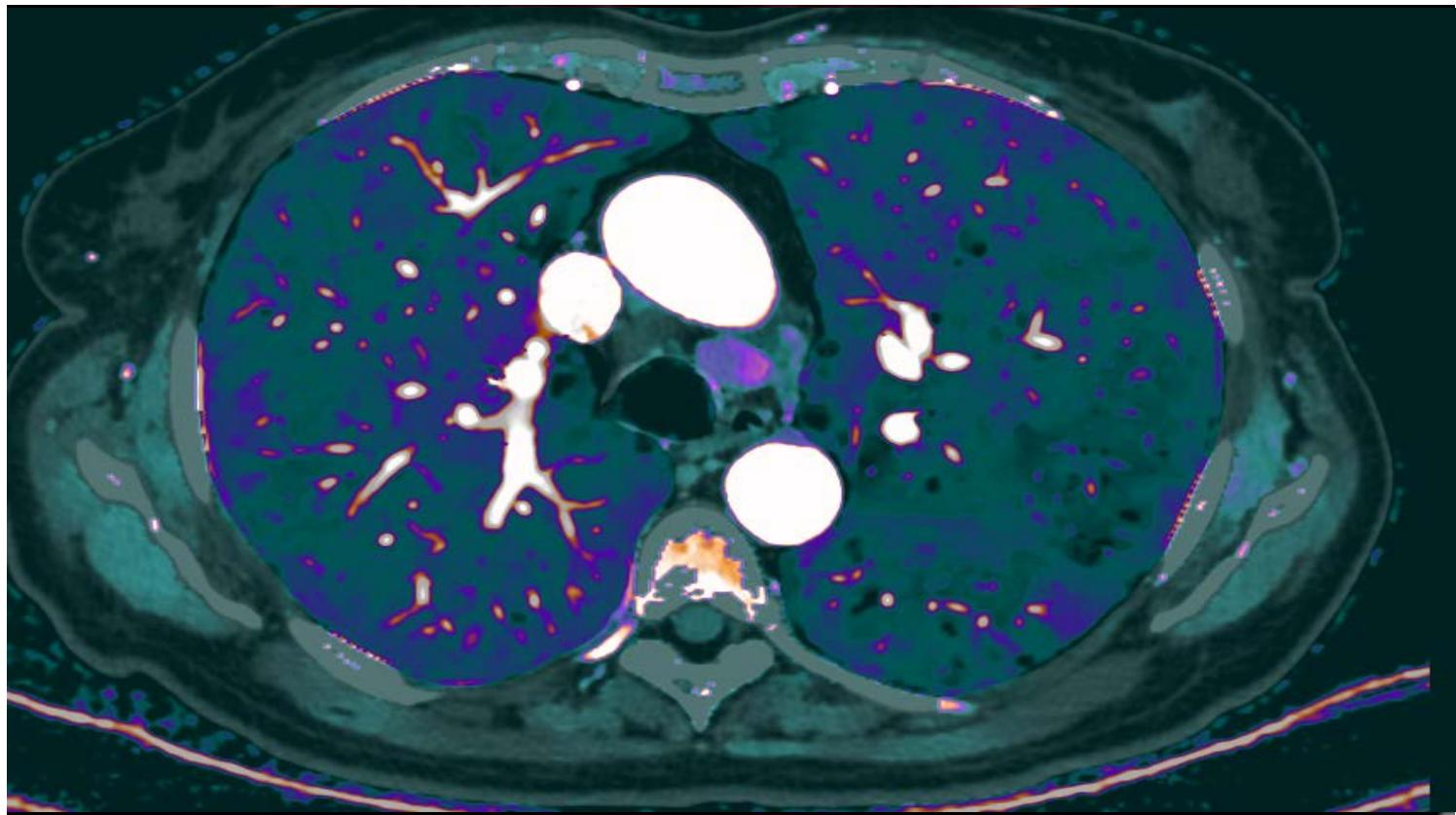
Dual Energy CT/VS PET/CT: Primær tumor



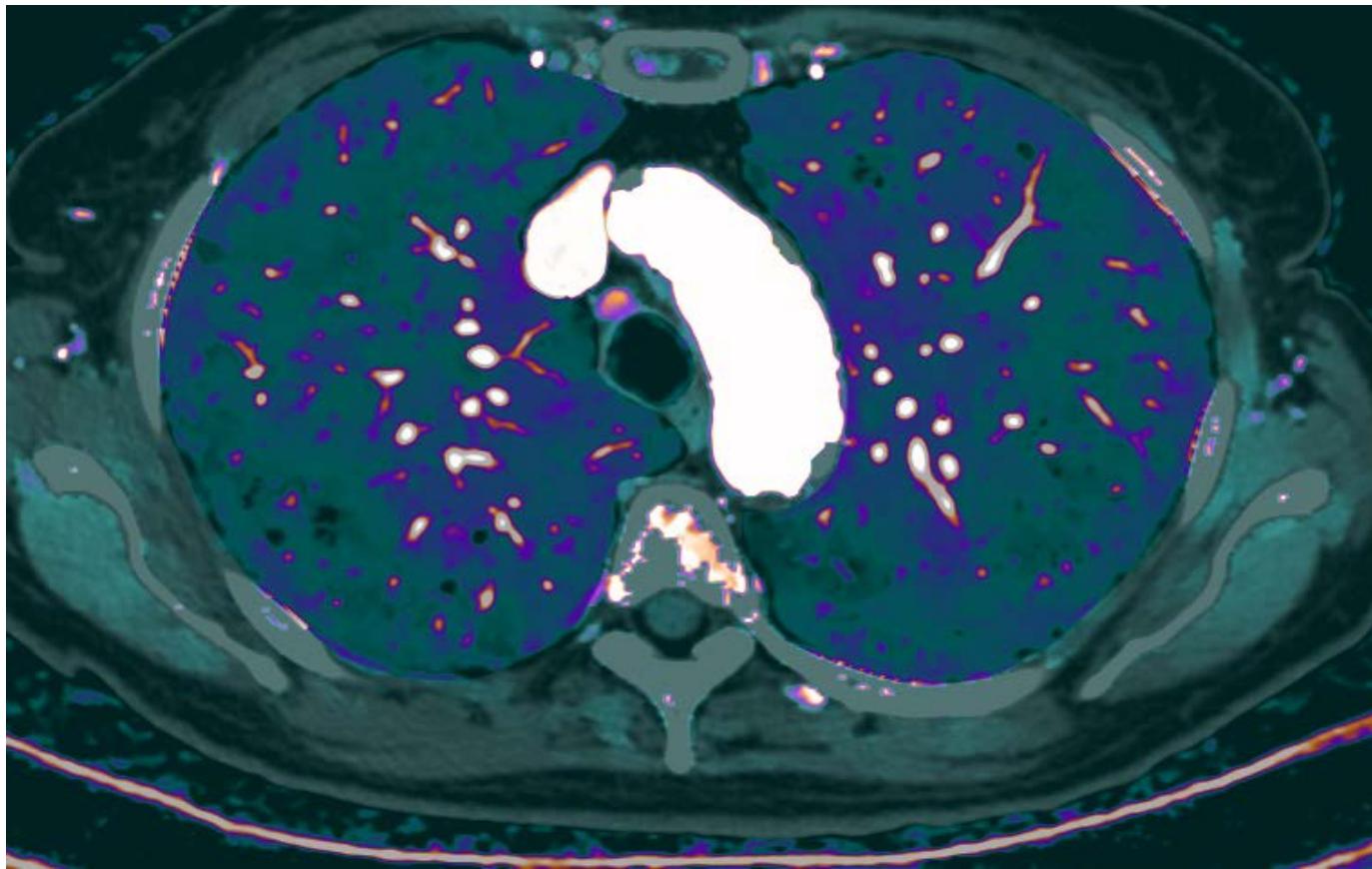
Dual Energy CT/VS PET/CT: Primær tumor



Dual Energy CT/VS PET/CT: Lymfeknuder



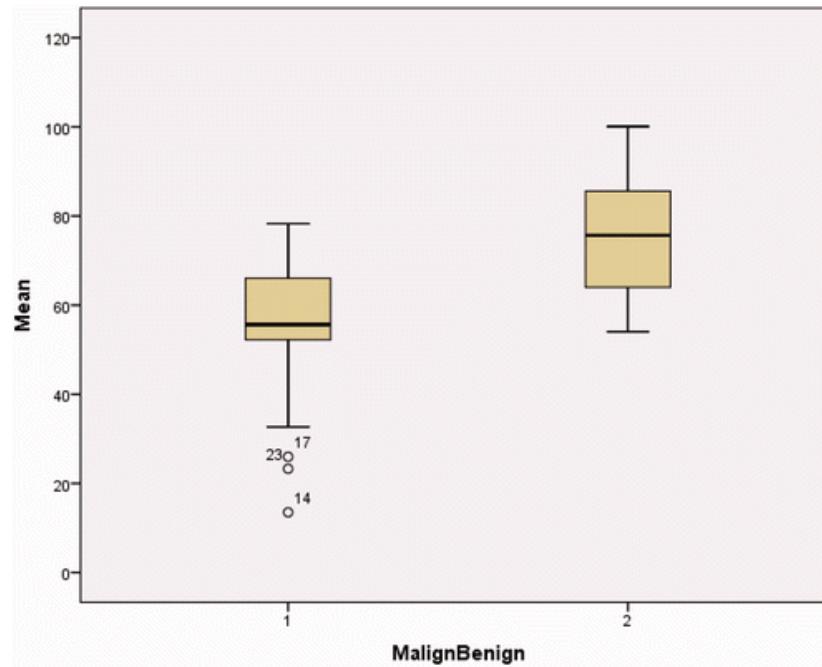
Dual Energy CT/VS PET/CT: Lymfeknuder



Tekstur Analyse: Lymfeknuder



Tekstur Analyse: Lymfeknuder



Tekstur Analyse: Lymfeknuder

- Mean grey-level (Unfiltered data)
 - Mean difference 19.97 HU enheder
 - Welch's t-test $p = 0,001$
- Mean grey-level (filter size 5mm)
 - Mean difference -6,59 HU enheder
 - Independent t-test $= 0,066$
- Gaussian distribution of values were evaluated by QQ-plots and Shapiro-Wilks test.

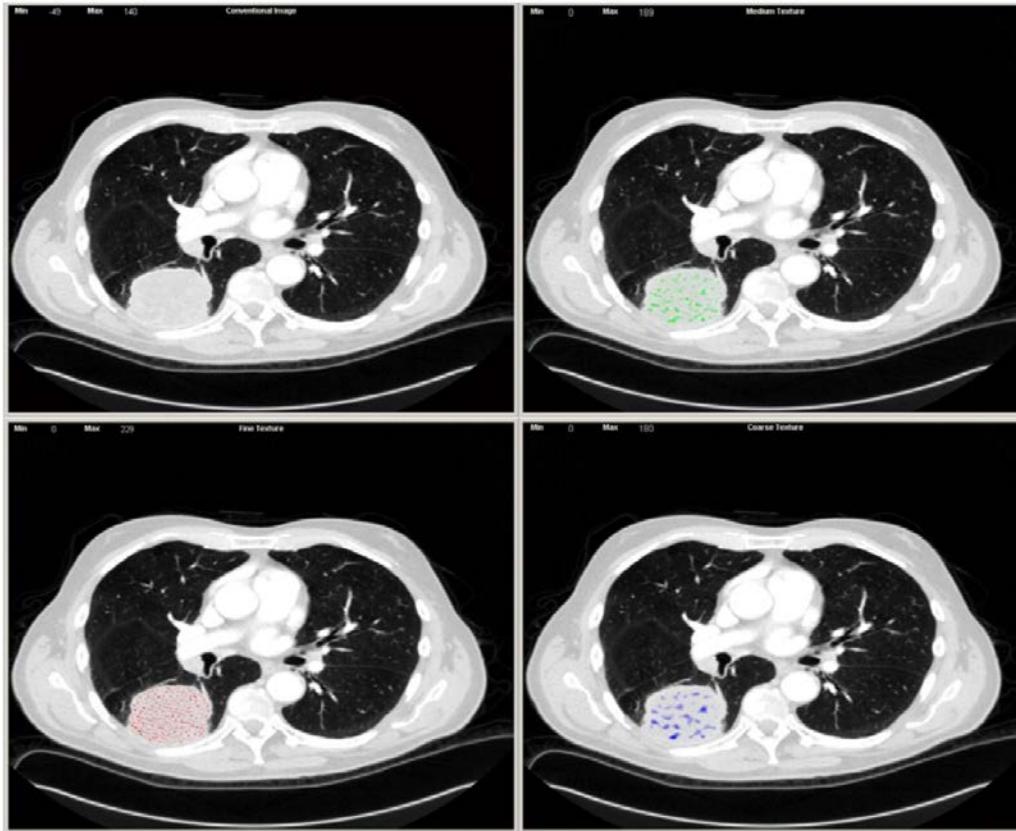
Tekstur Analyse: Lymfeknuder

- Binary logistic regression
 - The model classified 82,6% of the cases correctly
 - Sensitivity: 53.3%
 - Specificity: 96.8%
 - PPV: 88.9%
 - NPV: 81.1%

Sammenligning mellem PET/CT, CT og tekstur analyse af CT

	PET/ CT	CE-CT	Unfiltered Mean 73HU cutoff
Sensitivity	27	47	53
Specificity	77	52	94

Tekstur Analyse: Primær Tumor

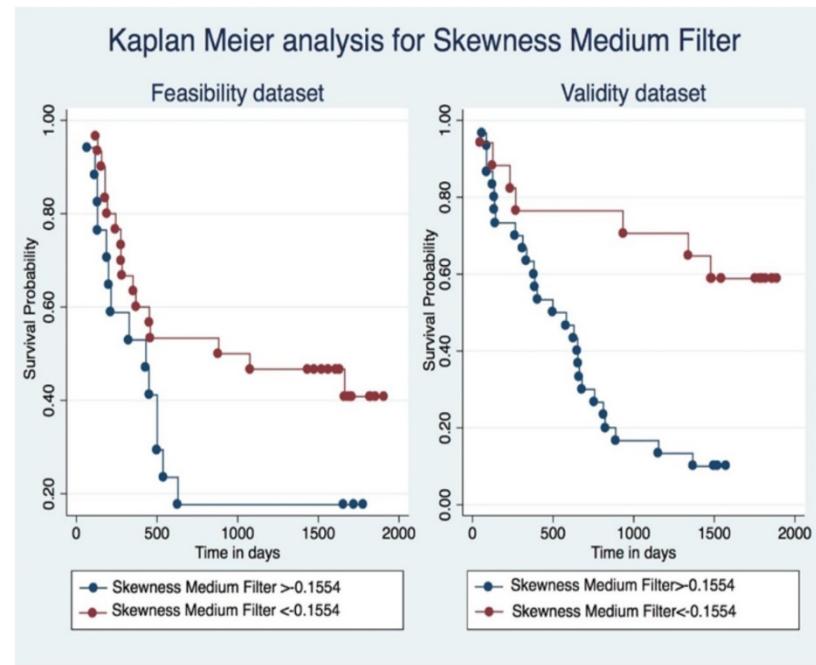


Tekstur Analyse: Primær Tumor

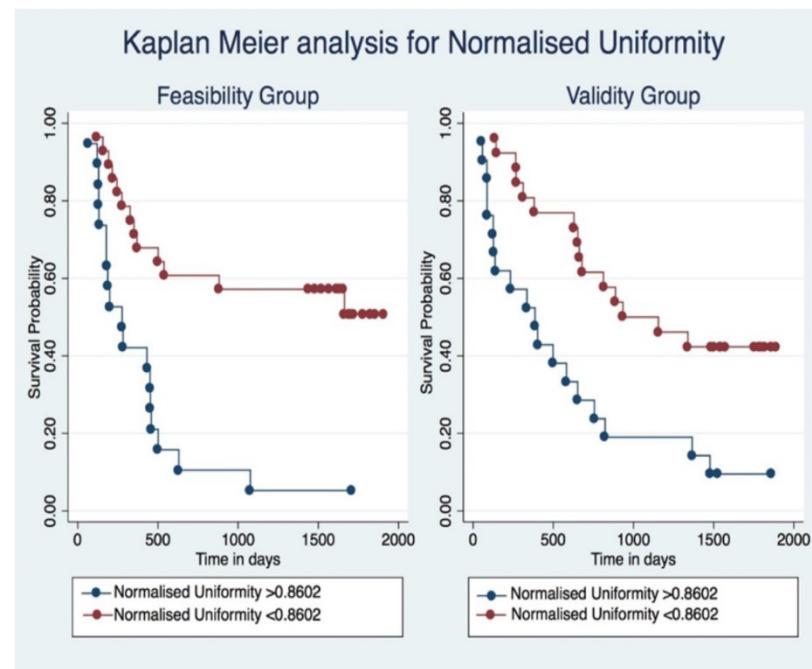
Table 1: Simple Cox Regressions

Parameters	HR	95% CI	P	Test of proportional hazards P>chi2
Standardized uniformity (medium/coarse filter)	16.059	3.861-66.788	<0.001	0.6802
Skewness medium filter	1.914	1.330-2.754	<0.001	0.1992
Clinical stage	1.334	1.187-1.499	<0.001	0.2015
Entropi coarse filter	1.432	1.059-1.953	0.02	0.6401

Tekstur Analyse: Primær Tumor



Tekstur Analyse: Primær Tumor



Tekstur Analyse: Primær Tumor

Table 3: Multivariate Cox Regression			
Parameters	HR	95% CI	P
Variables included in the cox analysis			
Standardized uniformity (medium/coarse filter)	14.423	2.776-74.923	0.001
Clinical stage	1.248	1.032-1.507	0.022
Skewness medium filter	1.514	1.012-2.267	0.044
Parameters	HR		P
Variables excluded in the cox analysis			
Age	1.016		0.232
Metastatic stage	1.281		0.594
Uniformity medium filter	862.868		0.503

Status

- DE-CT

- 50 patienter stort feasibility studie i gang og ved at blive analyseret.
- Prokollen til primær studie skrevet og sendes til etisk komité og datatilsynet i 1 kvartal 2020
 - Designet som prospektivt studie
 - Alle patienter henvist til lungecancer udredning skannes med Dual Energy CT på matriklerne Gentofte, Aarhus og forhåbentlig Odense
 - Subgruppe af patienter der alligevel får lavet PET/CT udvælges til det primære studie
 - Direkte sammenligning imellem PET/CT og DE-CT holdt op i mod endeligt TNM stadie operativt eller patologi efter bronkoskopi/EBUS/EUS/biopsier

Status

- Tekstur Analyse
 - Feasibility studier af primær tumor og lymfeknuder færdige, men mangler studier i større populationer
 - Subpopulations analyser af enkelte T stadier og overlevelse
 - Cut-off på primær tumor, hvor der skal være øget opmærksomhed på metastaser/mediastinal lymfeknude involvering.

Tak for opmærksomheden

