

# AVANCERET BILLEDANALYSE AF FRØ I BEVÆGELSE

OLE THOMSEN BUUS, DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET, AARHUS UNIVERSITET

## Oversigt

1. Introduktion
2. Højhastighedsoptagelser (180 og 200 billeder/sek)
3. Visualiseringer af frø-kerners banekurver
4. Konklusion

# INTRODUKTION

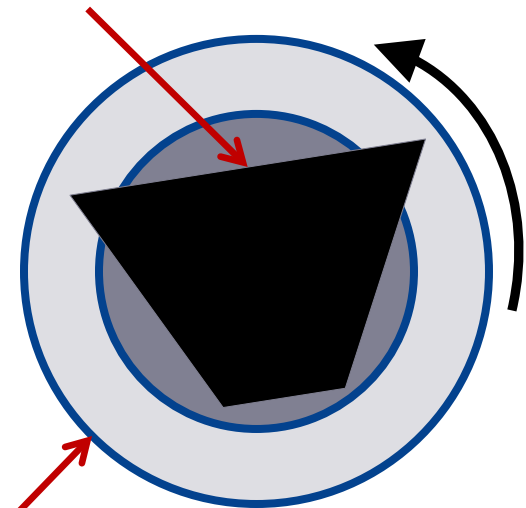
---

- > Projektet er et ph.d. projekt i samarbejde med Westrup A/S og DTU.
- > Projektets fokus: At forbedre rensning af frø igennem en bedre model for processen.
- > Billedanalyse benyttes til observation af denne proces.
- > Altså: Vi analyserer frø i bevægelse mens de renses.

# RENSNING AF FRØ MED TRIØREN

- > Der er primært fokus på triøren i dette projekt.
- > En ældre type (fra 1840'erne) som renser frø primært ud fra deres længde.
- > Ideelt output: korte og lange frø.
- > Hvordan fungerer den?

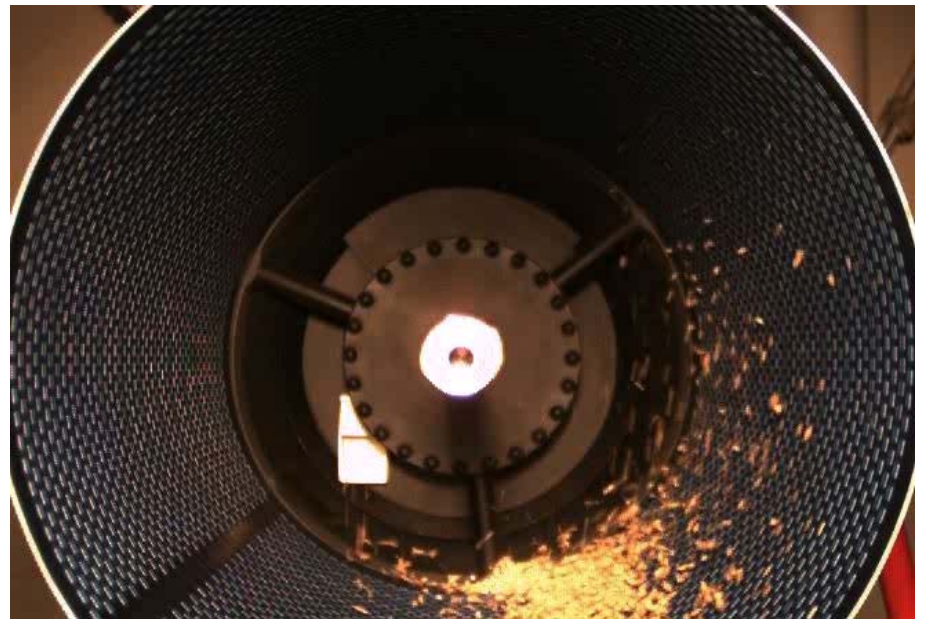
Opsamling, korte frø (Mulden)



Cylinder (Triøre-kappe)

# HVORDAN VIRKER TRIØREN?

- > 1. Frøene bliver transporteret ind i maskinen.
- > 2. Triørens lommer løfter frøene op.
- > 3. De lange frø vil falde ud tidligere end de kortere /knækkede frø.



# SPØRGSMÅL ANGÅENDE TRIØREN

---

> Kan man finde en sammenhæng mellem

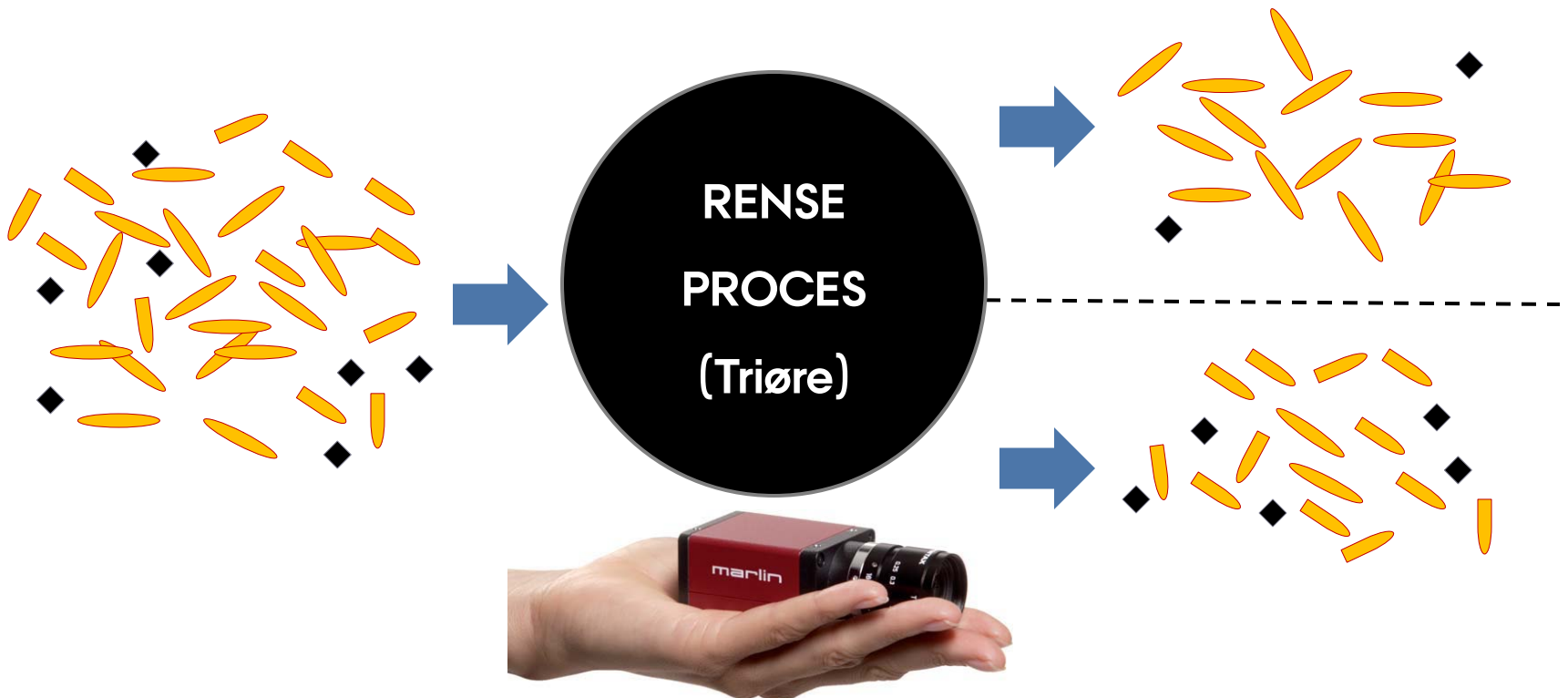
(1) – frøenes **længde-distribution** og (2) - frøenes **banekurver**?

> Hvor mange chancer får et frø?

> Hvilke parametre har indflydelse på triørens præcision?

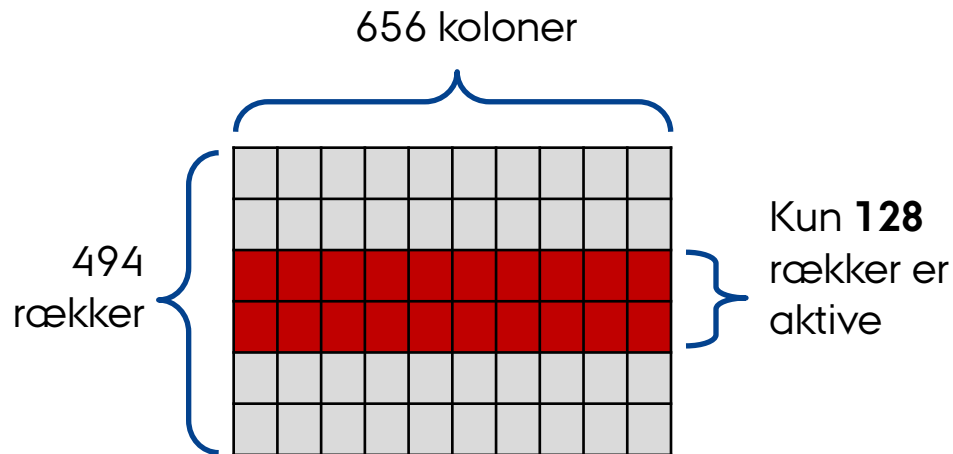
> + 1000 andre interessante spørgsmål.

# MODELLERING RENSE PROCESSEN



# OPTAGELSER VED 200 BILLEDER/SEK

> Opløsningen er **128 x 656** (B x H)



Normal Realtid (200 billeder/sek)



1s = 1s

Udvidet Realtid (10 billeder/sek)



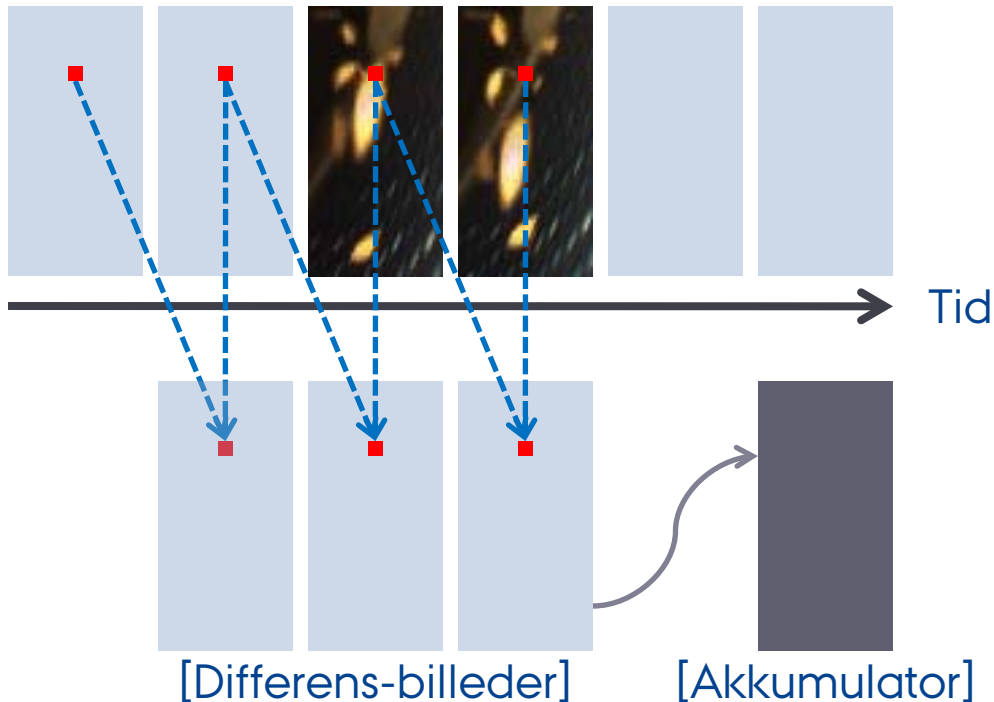
1s = 1/20s

# KORT OM BILLEDANALYSE

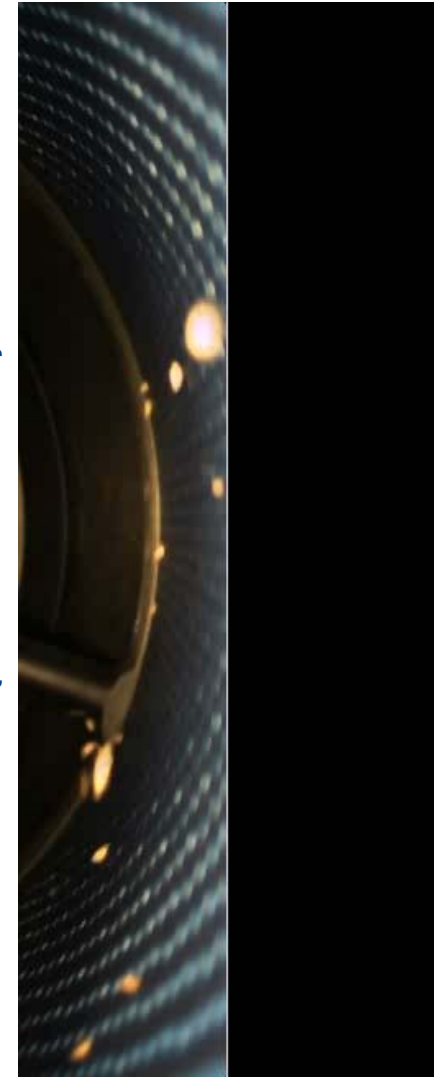
R: 32 G: 22 B: 18	R: 33 G: 22 B: 18	R: 34 G: 22 B: 18	R: 34 G: 22 B: 18	R: 34 G: 23 B: 19	R: 36 G: 23 B: 19	R: 37 G: 22 B: 18	R: 38 G: 22 B: 17	R: 43 G: 23 B: 17	R: 54 G: 27 B: 16	R: 70 G: 40 B: 23	R: 92 G: 59 B: 35	R:107 G: 69 B: 44	R:103 G: 67 B: 43	R: 88 G: 56 B: 31	R: 63 G: 35 B: 23
R: 33 G: 21 B: 18	R: 32 G: 21 B: 17	R: 33 G: 21 B: 18	R: 33 G: 21 B: 18	R: 35 G: 21 B: 18	R: 36 G: 21 B: 17	R: 37 G: 21 B: 17	R: 45 G: 23 B: 17	R: 53 G: 26 B: 17	R: 86 G: 48 B: 24	R:113 G: 71 B: 41	R:120 G: 77 B: 46	R:120 G: 77 B: 48	R:109 G: 69 B: 45	R: 80 G: 49 B: 31	R: 55 G: 32 B: 22
R: 34 G: 22 B: 18	R: 33 G: 19 B: 17	R: 33 G: 19 B: 16	R: 35 G: 21 B: 17	R: 36 G: 21 B: 17	R: 38 G: 22 B: 17	R: 47 G: 25 B: 17	R: 64 G: 33 B: 19	R: 86 G: 48 B: 24	R:131 G: 88 B: 46	R:164 G:106 B: 63	R:139 G: 91 B: 59	R:120 G: 77 B: 46	R:107 G: 63 B: 34	R: 66 G: 37 B: 23	R: 44 G: 27 B: 22
R: 38 G: 22 B: 17	R: 35 G: 19 B: 16	R: 35 G: 19 B: 15	R: 36 G: 21 B: 16	R: 41 G: 21 B: 16	R: 48 G: 23 B: 17	R: 53 G: 27 B: 20	R: 84 G: 48 B: 23	R:131 G: 88 B: 46	R:171 G:117 B: 68	R:171 G:117 B: 68	R:164 G:106 B: 64	R:110 G: 68 B: 46	R: 84 G: 47 B: 28	R: 53 G: 29 B: 17	R: 44 G: 26 B: 19
R: 42 G: 23 B: 17	R: 41 G: 23 B: 18	R: 41 G: 23 B: 16	R: 43 G: 24 B: 17	R: 50 G: 27 B: 17	R: 65 G: 33 B: 20	R: 77 G: 36 B: 22	R:106 G: 60 B: 25	R:188 G:133 B: 73	R:188 G:133 B: 73	R:171 G:117 B: 64	R:134 G: 80 B: 39	R: 95 G: 52 B: 29	R: 61 G: 31 B: 25	R: 51 G: 27 B: 17	R: 42 G: 27 B: 23
R: 44 G: 26 B: 18	R: 44 G: 26 B: 18	R: 49 G: 30 B: 19	R: 62 G: 35 B: 20	R: 74 G: 33 B: 17	R: 77 G: 36 B: 20	R: 99 G: 47 B: 22	R:160 G:100 B: 55	R:204 G:138 B: 85	R:192 G:138 B: 85	R:152 G: 98 B: 64	R:101 G: 52 B: 29	R: 61 G: 33 B: 22	R: 53 G: 31 B: 22	R: 49 G: 27 B: 16	R: 42 G: 23 B: 23
R: 50 G: 30 B: 20	R: 50 G: 30 B: 20	R: 62 G: 35 B: 20	R: 76 G: 46 B: 24	R: 87 G: 47 B: 24	R: 99 G: 47 B: 24	R:131 G: 66 B: 34	R:160 G:100 B: 55	R:192 G:130 B: 73	R:150 G: 93 B: 55	R:102 G: 58 B: 29	R: 77 G: 42 B: 23	R: 49 G: 26 B: 15	R: 49 G: 26 B: 20	R: 44 G: 27 B: 22	R: 40 G: 27 B: 23
R: 50 G: 30 B: 20	R: 51 G: 32 B: 22	R: 76 G: 46 B: 26	R: 93 G: 58 B: 37	R:122 G: 71 B: 40	R:131 G: 72 B: 39	R:140 G: 82 B: 44	R:150 G: 93 B: 55	R:160 G:103 B: 66	R:118 G: 71 B: 42	R: 73 G: 37 B: 17	R: 49 G: 26 B: 17	R: 42 G: 20 B: 14	R: 39 G: 21 B: 14	R: 39 G: 26 B: 20	R: 39 G: 27 B: 21
R: 50 G: 30 B: 18	R: 52 G: 55 B: 23	R: 87 G: 55 B: 32	R:122 G: 72 B: 44	R:133 G: 81 B: 45	R:134 G: 80 B: 44	R:140 G: 80 B: 44	R:140 G: 80 B: 42	R:118 G: 71 B: 42	R: 80 G: 42 B: 22	R: 53 G: 27 B: 17	R: 44 G: 22 B: 17	R: 33 G: 20 B: 15	R: 32 G: 20 B: 16	R: 37 G: 23 B: 18	R: 39 G: 29 B: 21
R: 43 G: 22 B: 14	R: 52 G: 55 B: 20	R: 87 G: 55 B: 32	R:129 G: 81 B: 47	R:133 G: 82 B: 54	R:130 G: 81 B: 44	R:130 G: 80 B: 44	R:109 G: 62 B: 34	R: 73 G: 28 B: 17	R: 56 G: 22 B: 17	R: 36 G: 22 B: 15	R: 33 G: 20 B: 17	R: 32 G: 19 B: 16	R: 32 G: 20 B: 16	R: 33 G: 20 B: 18	R: 37 G: 23 B: 21
R: 35 G: 20 B: 14	R: 45 G: 29 B: 16	R: 82 G: 50 B: 31	R: 88 G: 55 B: 35	R:129 G: 80 B: 44	R:118 G: 70 B: 34	R: 89 G: 47 B: 29	R: 65 G: 32 B: 21	R: 56 G: 28 B: 16	R: 44 G: 23 B: 16	R: 35 G: 22 B: 15	R: 34 G: 21 B: 18	R: 32 G: 21 B: 19	R: 33 G: 22 B: 19	R: 35 G: 24 B: 21	R: 41 G: 28 B: 23



# BEVÆGELSESE SEGMENTERING

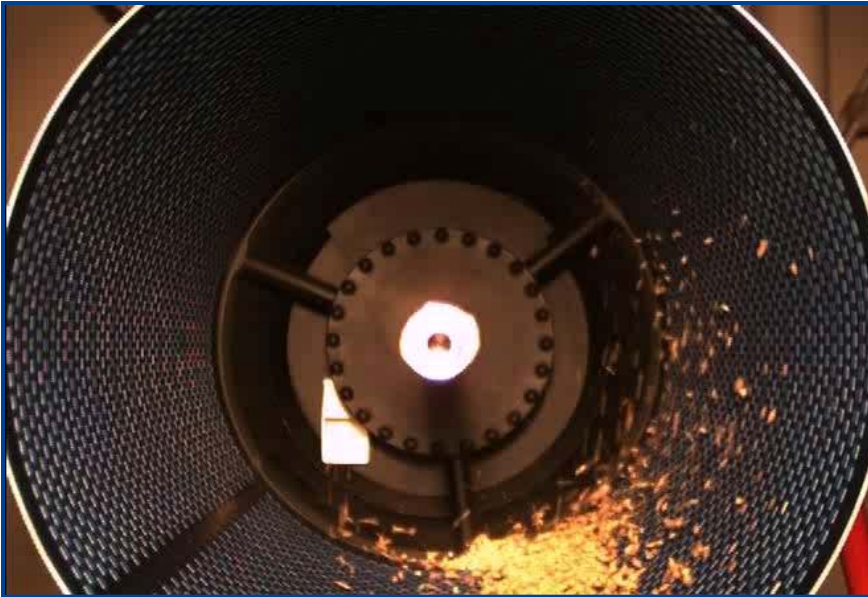


Udvidet Realtid (10 billeder/sek)



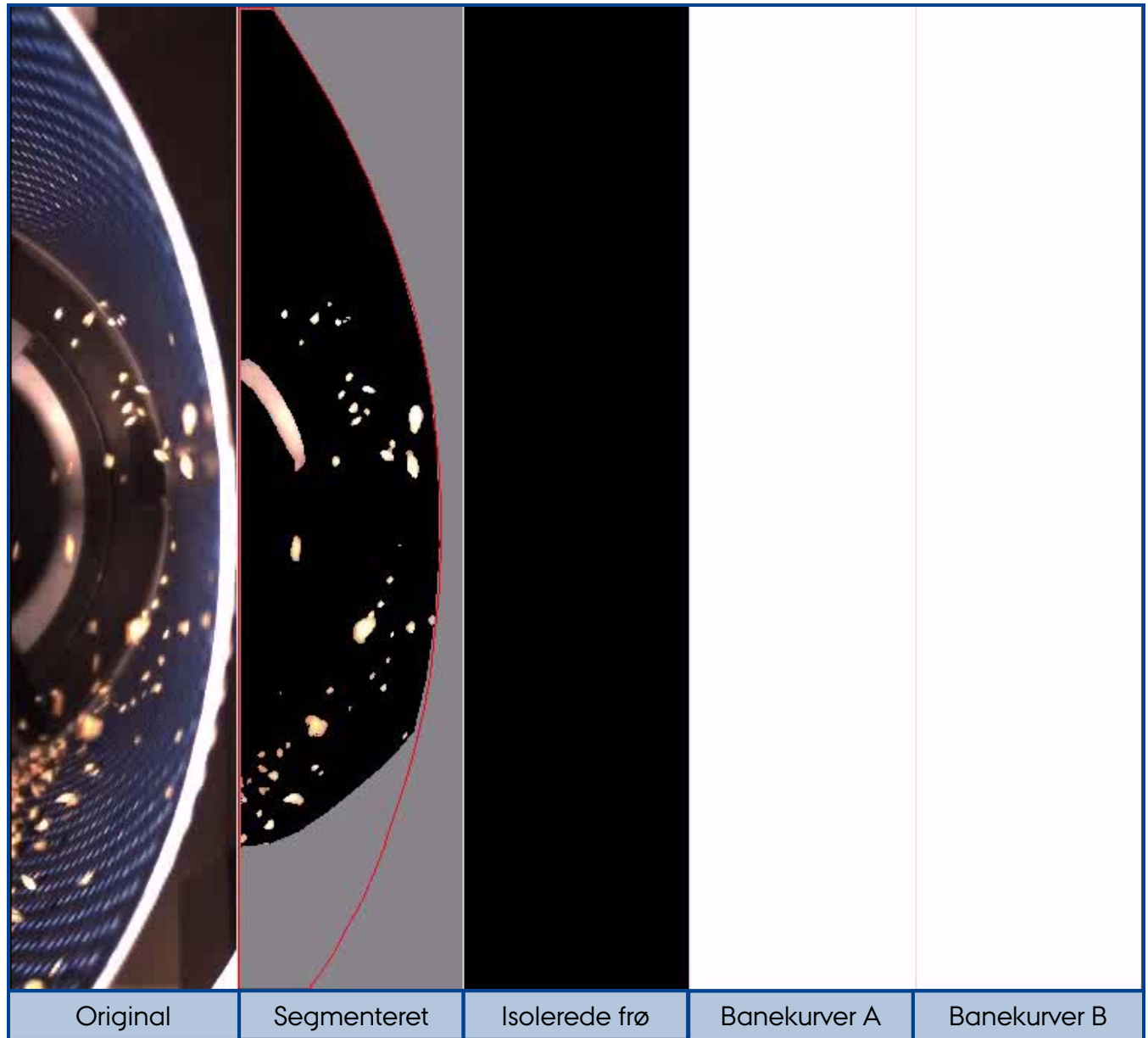
1s = 1/20s

# VISUALISERINGER AF BANEKURVERNE



Original optagelse (80 billeder/sek)

Banekurver (slettes hvert 2,5 sekund)



# FREMTIDEN (2010-2011)

---

- › Arbejde videre med banekurver og billedanalysen.
- › At designe og bygge en ny triøre-prototype.
- › Denne prototype skal gøre det nemmere at benytte billedanalyse.
- › Dette gøres i samarbejde med Westrup A/S.

# KONKLUSIONER

---

Højhastighedsvideo er et krav til disse eksperimenter pga. frøenes hastigheder.

Det viser sig muligt at segmentere (isolere) frø-kerner fra baggrunden ved brug af relativt simple metoder.

Det viser sig muligt at visualisere frø-kernernes banekurver vha. bevægelses-segmentering.

# TAK

---

1. Institut for Genetik og Bioteknologi, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (GBI/DJF).
2. Institut for Informatik og Matematisk Modellering, Danmark Tekniske Universitet (IMM/DTU) – Jens Michael Carstensen.
3. Westrup A/S, Slagelse - Leif Goldbeck.

**SPØRGSMÅL?**