

SEGES d. 1. oktober 2015

**Janni Thestrup Sørensen**

**Ø & V**

**Ove Lund**

**Planter & Miljø**

# **BESLUTNINGSSTØTTENDE VÆRKTØJER**

# PROBLEMSTILLINGER

- Mange volatile parametre i det samlede regnestykke
- Ønske om overblik over drift, investering og risiko
- Hvad er indtjeningen pr. ha ved drift?
- Hvor stor er nutidsværdien af investeringen?
- Hvad er følsomheden og hvor stor er risikoen?

# CASE 1

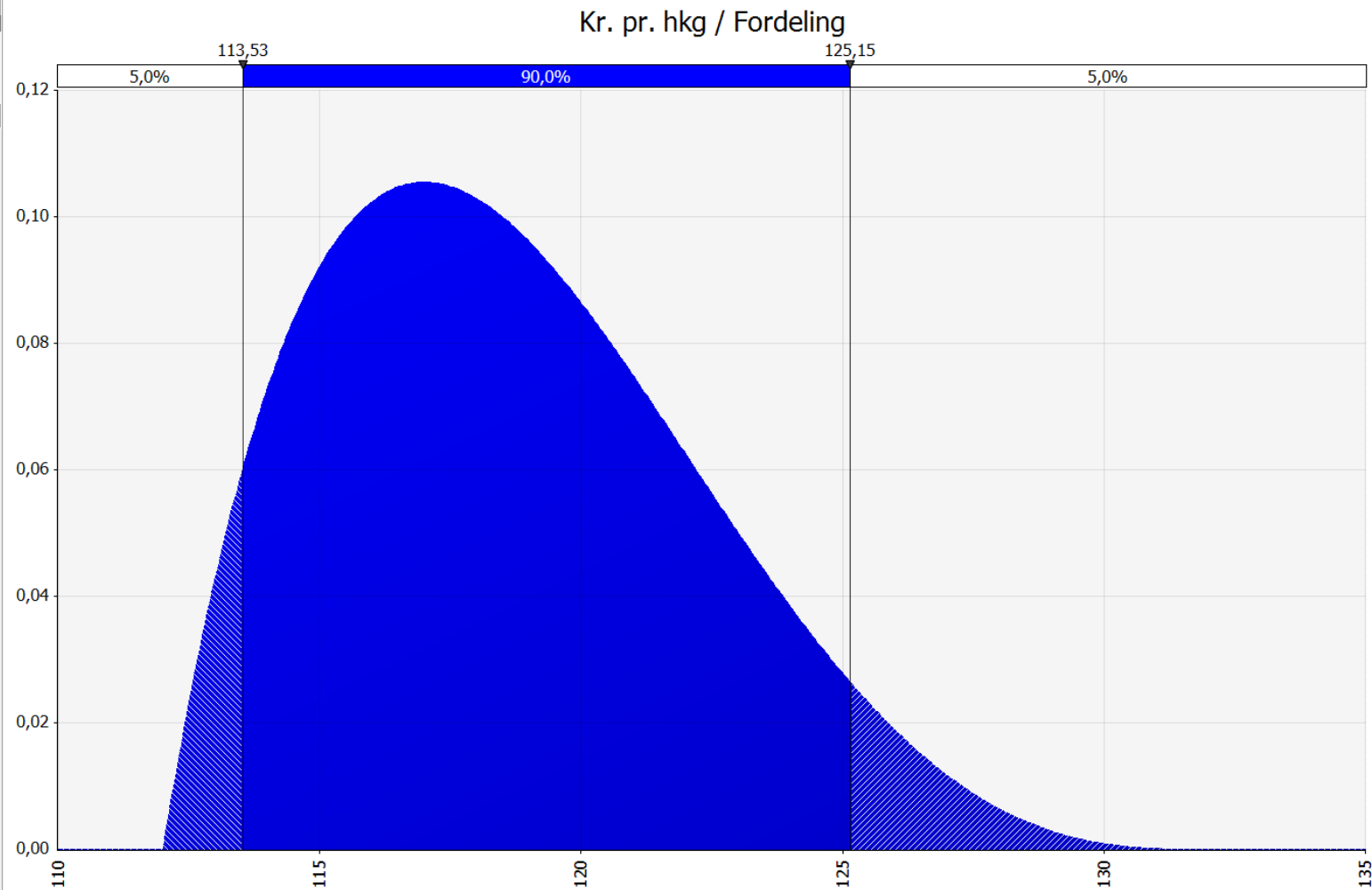
- Køb af 80 ha jord, heraf 74 til dyrkning
- Afgrøder:
  - Vinterhvede 70 pct.
  - Vinterraps 21 pct.
  - Rødsvingel 9 pct.
- Ledig arbejds- og maskinkapacitet

Hvad kan der tjenes på dyrkning af de 74 ha?

# PERT-FORDELING

Name Kr. pr. hkg / Fordeling  
Cell Formula =RiskPert(G42;H42;I42;RiskCorrmat(NewMatrix3;6))

Pert(G42;H42;I42)  
Function Pert  
Parameters Standard  
Min G42  
M. likely H42  
Max I42



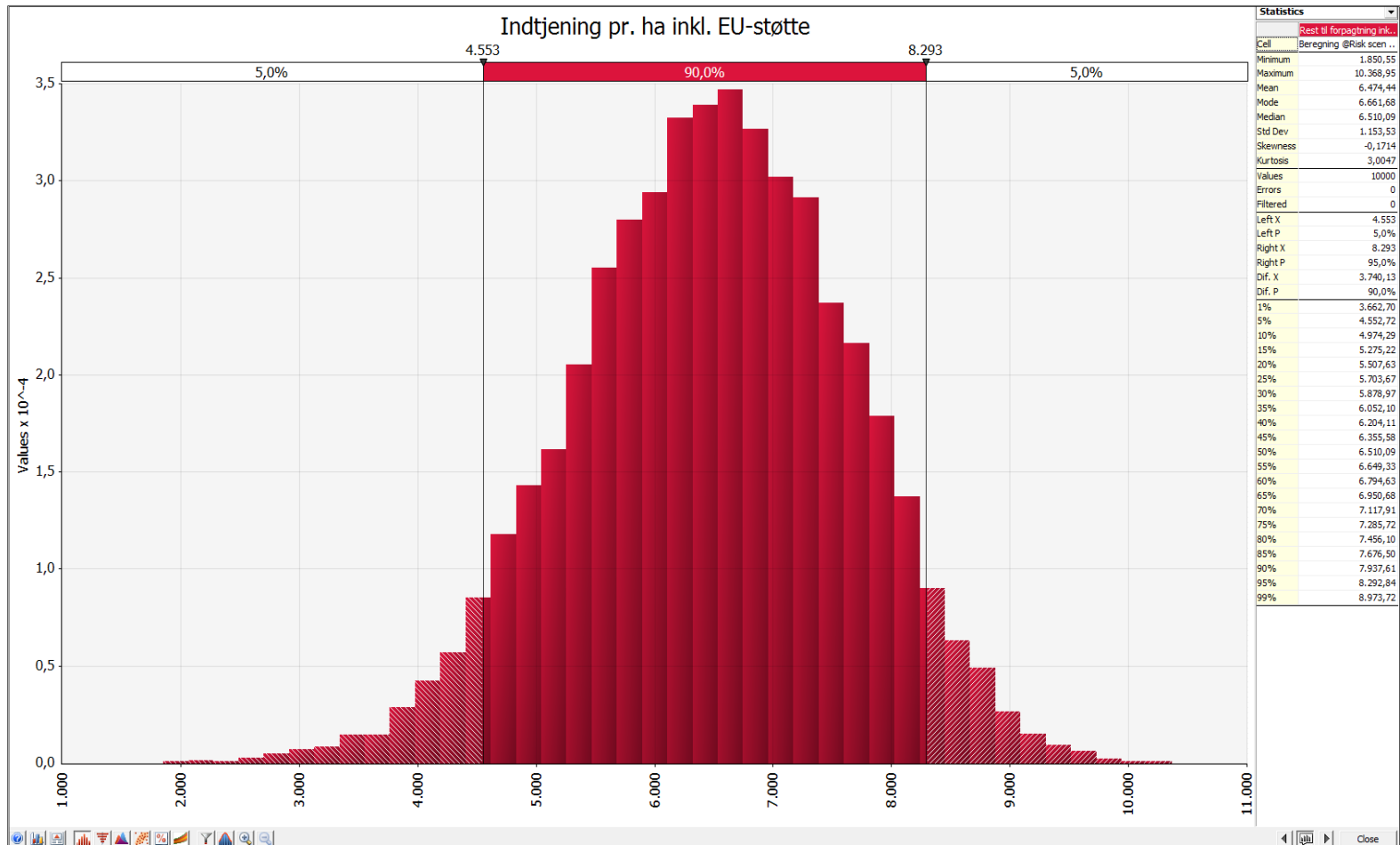
Statistics

Cell	Beregning	@Risk scen ..
Pert(112;117;132)		
Minimum	112,000	
Maximum	132,000	
Mean	118,667	
Mode	117,000	
Median	118,276	
Std Dev	3,563	
Skewness	0,4677	
Kurtosis	2,6250	
Left X	113,53	
Left P	5,0%	
Right X	125,15	
Right P	95,0%	
Dif. X	11,619	
Dif. P	90,0%	
1%	112,654	
5%	113,529	
10%	114,245	
15%	114,837	
20%	115,372	
25%	115,875	
30%	116,361	
35%	116,837	
40%	117,311	
45%	117,789	
50%	118,276	
55%	118,778	
60%	119,300	
65%	119,850	
70%	120,440	
75%	121,084	
80%	121,804	
85%	122,641	
90%	123,678	
95%	125,148	
99%	127,559	

# CASE 1 – UDBYTTER OG PRISER

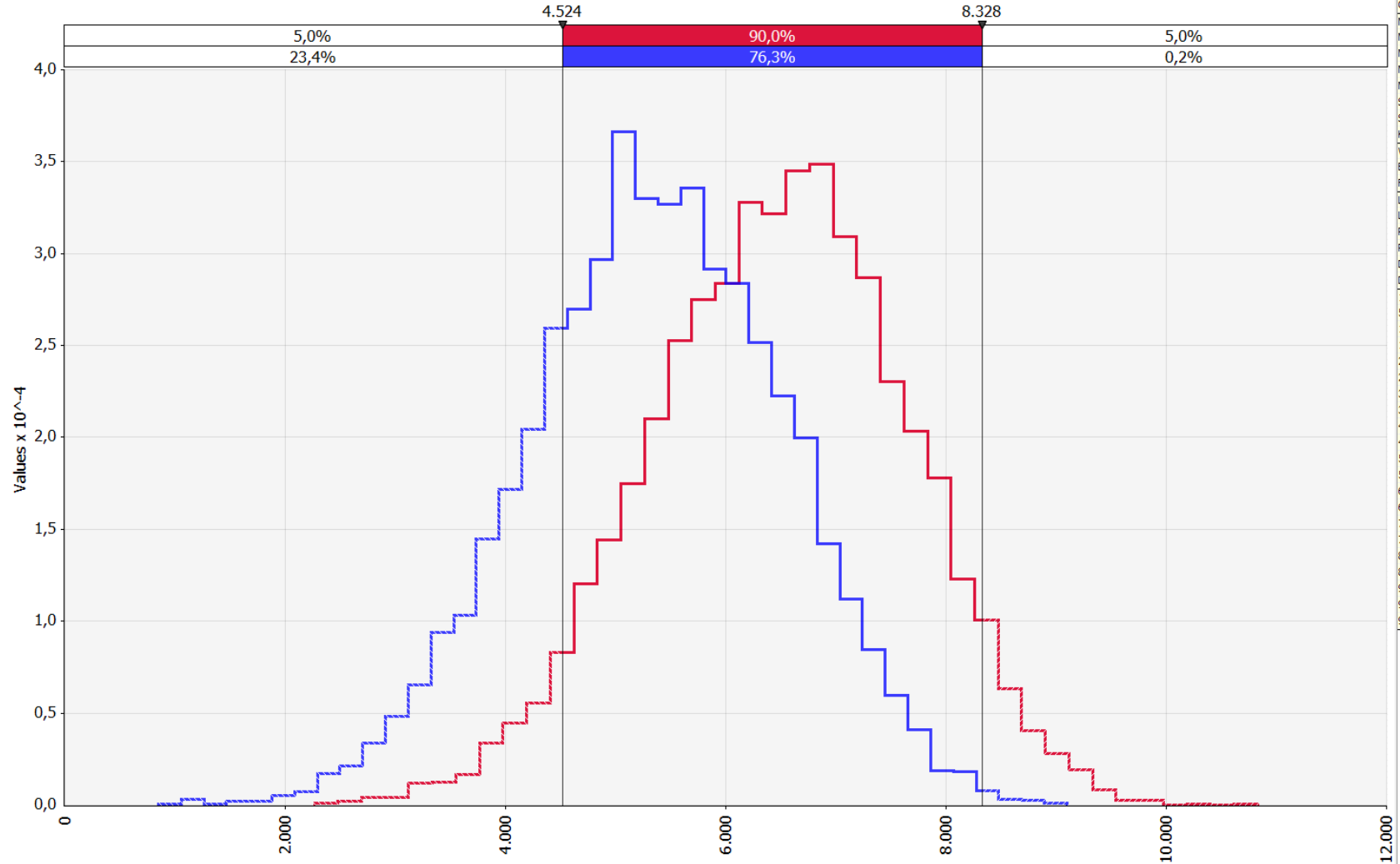
Udbytter og priser	Minimum	Mest hyppige	Maksimum
Vinterhvede, hkg. pr. ha	75	80	96
Vinterraps, hkg. pr. ha	35	44	54
Rødsvingel, hkg. pr. ha	12	14	16
Hvede, kr. pr. hkg.	75	122	150
Raps, kr. pr. hkg.	190	250	300
Rødsvingel, kr. pr. hkg.	750	1.000	1.100

# CASE 1 – INDTJENING (LEDIG MASKINKAPACITET)



# MED OG UDEN LEDIG MASKINKAPACITET

Rest til forpagtning inkl. EU-støtte / OK



Statistics

	Rest til forpagt...	Rest til forpagd...
Cell	Beregning @RI...	Beregning @RI...
Minimum	2.264,61	847,76
Maximum	10.829,38	9.097,79
Mean	6.473,99	5.361,82
Mode	6.884,05	5.038,44
Median	6.517,20	5.368,51
Std Dev	1.157,30	1.156,83
Skewness	-0,1539	-0,1211
Kurtosis	2,8838	2,8886
Values	10000	10000
Errors	0	0
Filtered	0	0
Left X	4.524	4.524
Left P	5,0%	23,4%
Right X	8.328	8.328
Right P	95,0%	99,8%
Dif. X	3.804,13	3.804,13
Dif. P	90,0%	76,3%
1%	3.705,39	2.579,98
5%	4.523,72	3.409,93
10%	4.958,85	3.850,13
15%	5.253,15	4.156,79
20%	5.490,25	4.391,58
25%	5.686,28	4.579,94
30%	5.874,89	4.766,93
35%	6.051,83	4.938,93
40%	6.217,20	5.071,71
45%	6.358,55	5.215,09
50%	6.517,20	5.368,51
55%	6.666,56	5.520,06
60%	6.808,50	5.676,31
65%	6.954,70	5.825,54
70%	7.105,88	6.000,91
75%	7.275,81	6.175,72
80%	7.465,20	6.373,04
85%	7.692,29	6.590,15
90%	7.947,16	6.834,11
95%	8.327,84	7.219,25
99%	9.001,55	7.889,90

# CASE 1 - INVESTERINGSBEREGNING

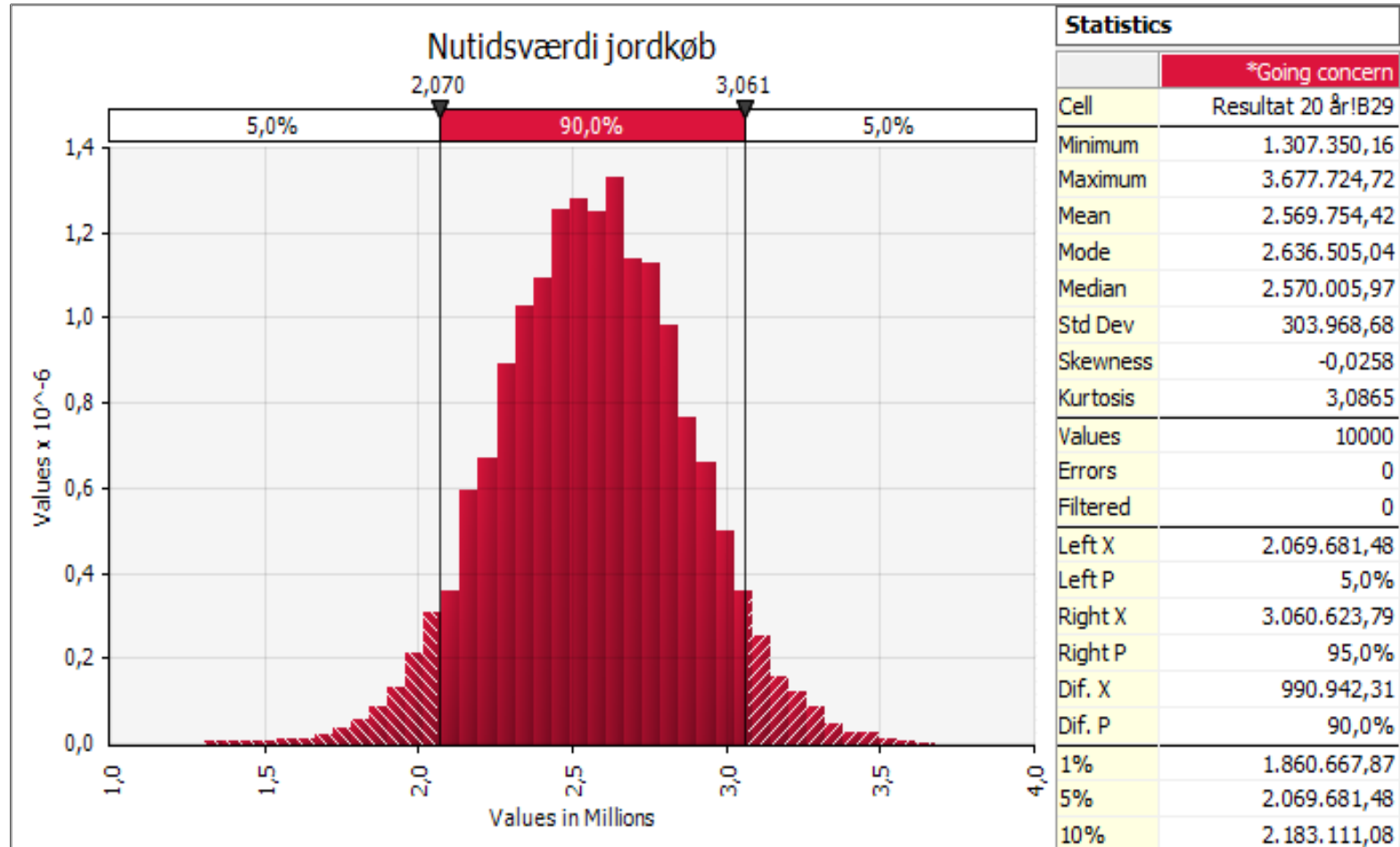
- Investering 12,1 mio. kr.
- Heraf 1,1 mio. kr. vurderet for stuehus
- Udleje af stuehus og jagtarealer, 92.000 kr. p.a.
- 2/3 fastforrentet lån, 3,16 pct. rente, 10 års afdragsfrihed
- 1/3 variabel forrentet lån, 3,0 pct. rente og stigende, 20 års afdragsfrihed
- Eventuel træk på kassekredit forrentes med 4 pct.
- Løbetid på begge lån 30 år
- Investeringsberegningen over 20 år
- Uændret produktivitets- og omkostningsniveau alle år
- Kalkulationsrente på 5 pct.

Giver investeringen et positivt afkast?



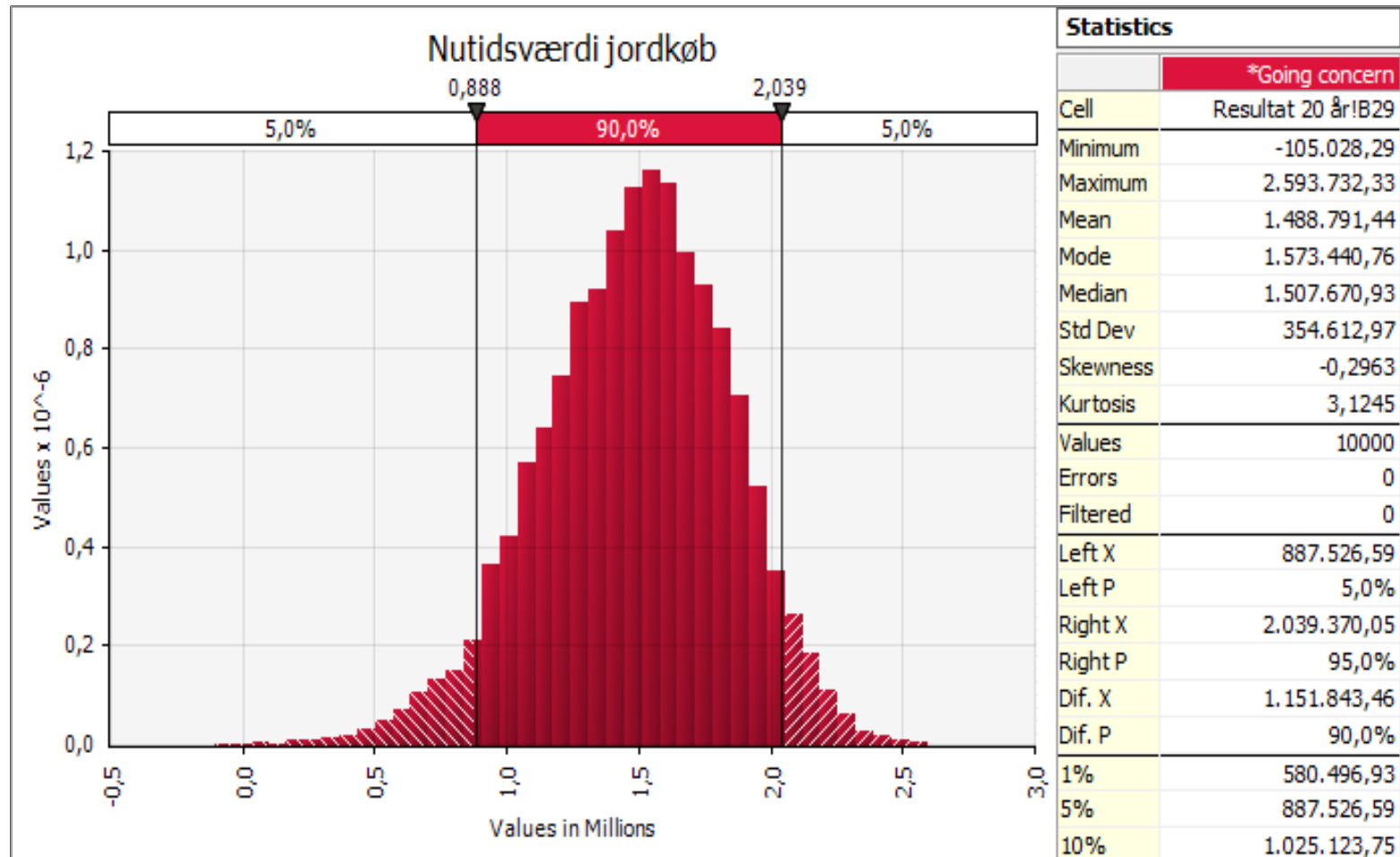
# CASE 1 – NUTIDSVÆRDI (LEDIG MASKINKAPACITET)

INDTJENING PR. HA = 6.474 KR.



# CASE 1 – NUTIDSVÆRDI (ALLE MASKINOMKOSTNINGER)

INDTJENING PR. HA = 5.362 KR.



## CASE 3

- Forpagtning af 80 ha sandjord med vandingsbehov på 70 ha
- Bortforpagter investerer i den faste del af et vandingsanlæg, ca. 400.000 kr.
- Forpagter investerer i den mobile del af vandingsanlægget, ca. 200.000 kr.
- Afgrøder:
  - Økologisk sletgræs 53 pct.
  - Økologisk havre 20 pct.
  - Økologisk rug 27 pct.

Hvad giver jorden i afkast med og uden vanding?

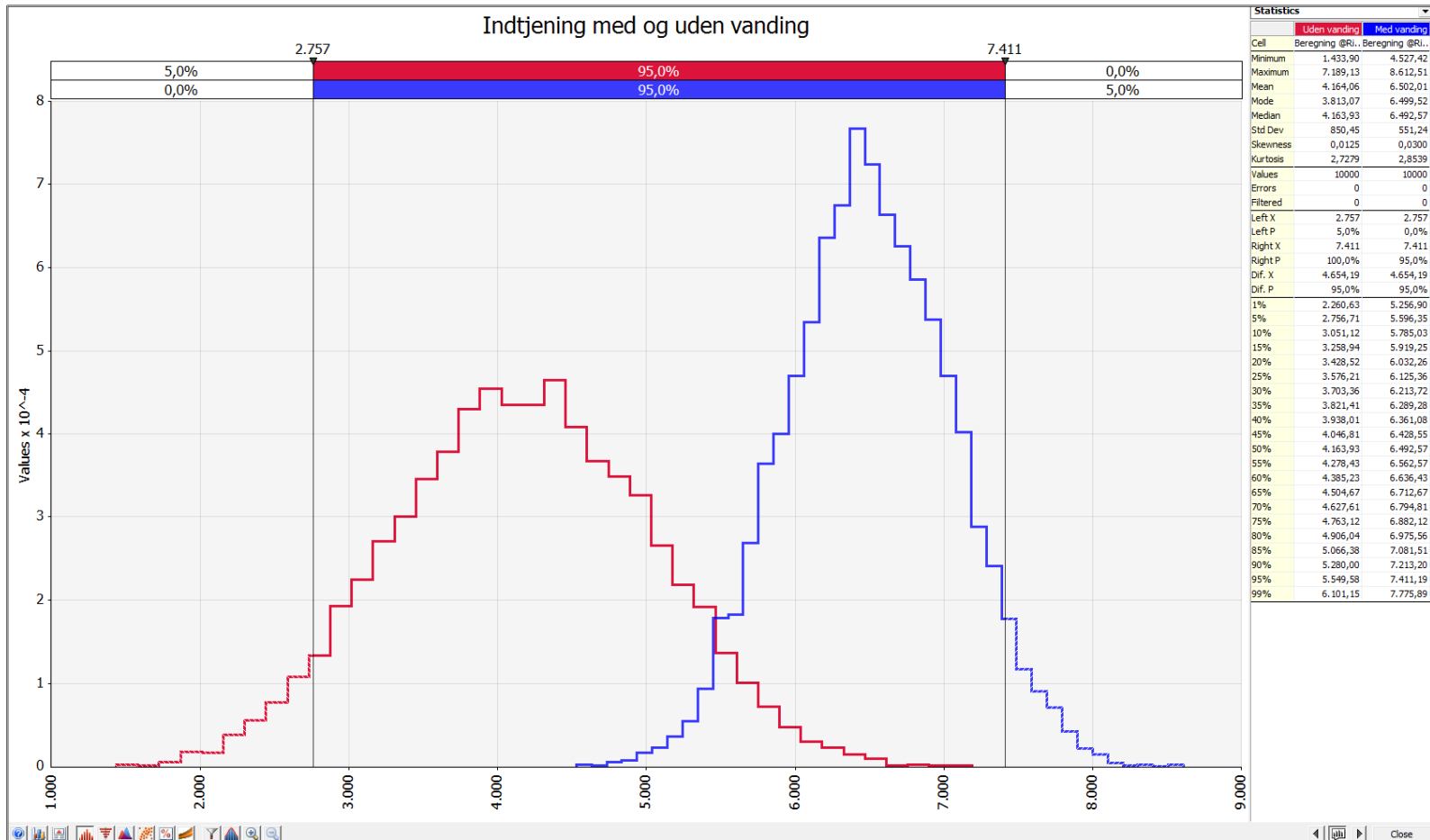
Hvad kan bortforpagteren få i ekstra forpagtningsafgift for det faste anlæg?

## CASE 3 – UDBYTTER OG PRISER

Udbytte	Minimum		Mest hyppige		Maksimum	
	M. vanding	U. vanding	M. vanding	U. vanding	M. vanding	U. vanding
Majs og sletgræs, FEN pr. ha	5.500	2.500	6.500	5.000	7.000	7.000
Havre, hkg. pr. ha	45	25	50	35	60	60
Rug, hkg. pr. ha	45	30	55	40	65	65

Priser	Minimum	Mest hyppige	Maksimum
Majs og sletgræs, øre pr. FEN	150	150	150
Havre, kr. pr. hkg.	110	180	265
Rug, kr. pr. hkg.	110	180	225

# CASE 3 – INDTJENING

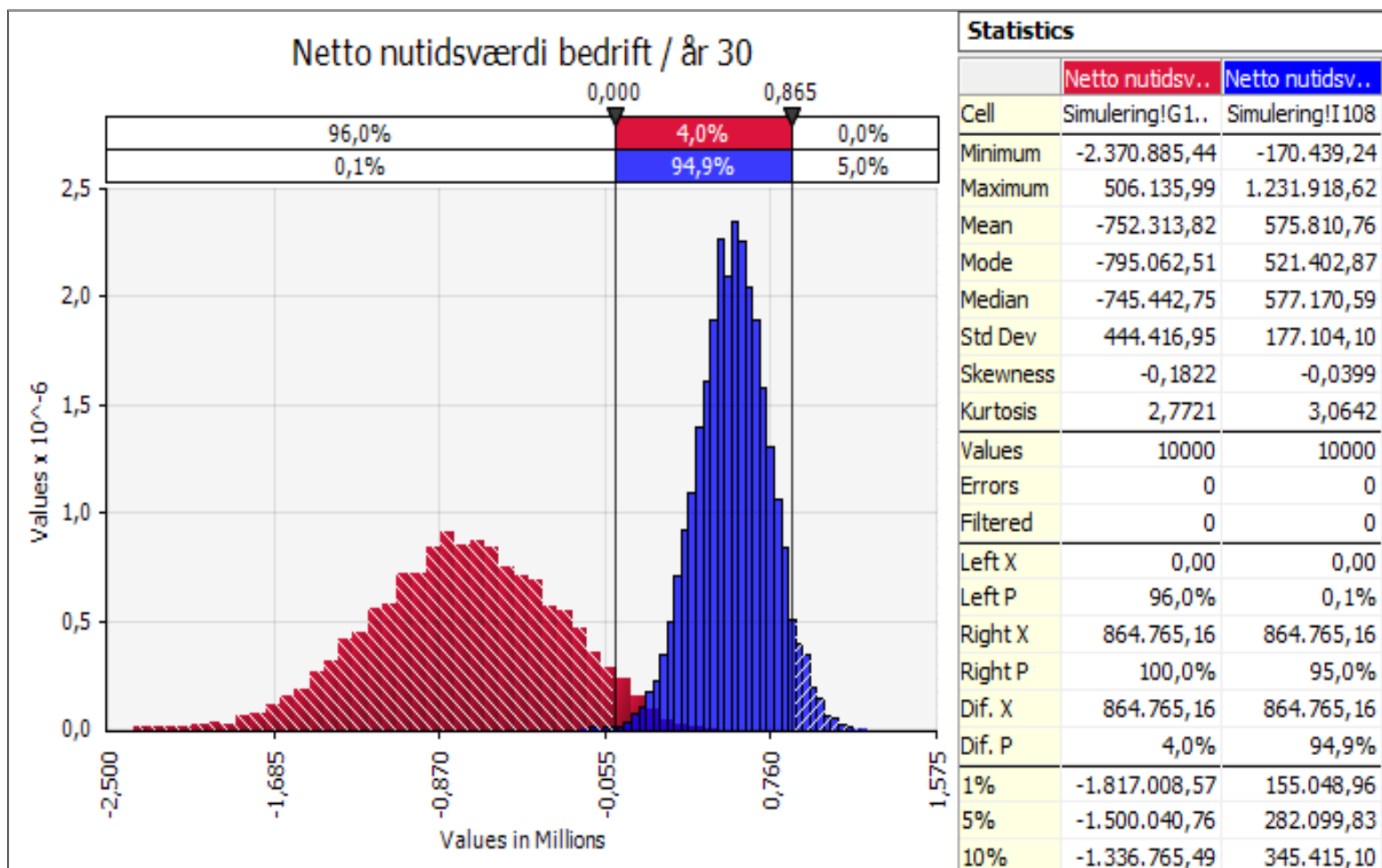


## CASE 3 - INVESTERINGSBEREGNING

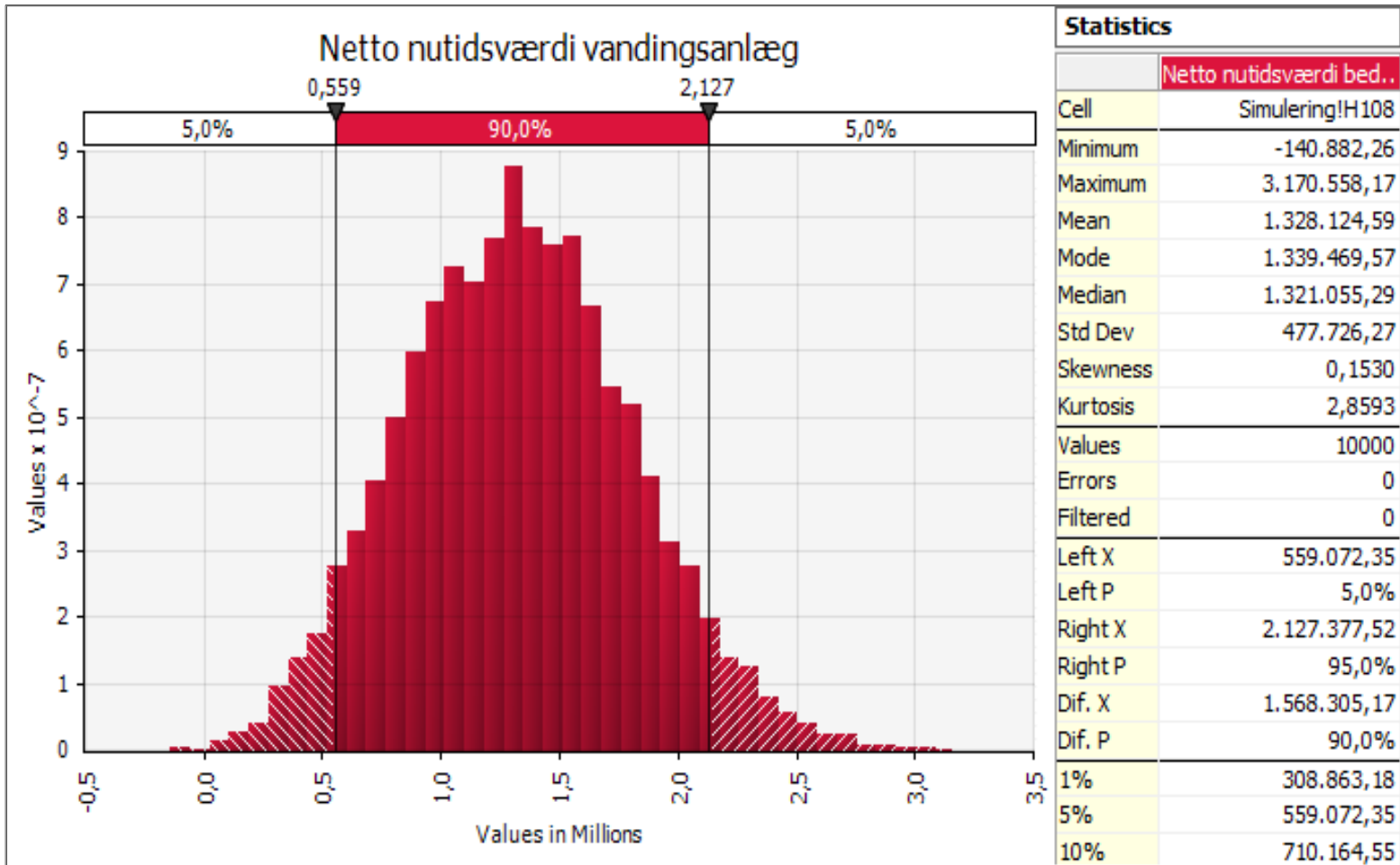
- Pris for forpagtning 4.500 kr. pr.
- Levetid fast del af vandingsanlæg 30 år
- Geninvestering i mobilt vandingsanlæg hver tiende år
- Anlæggene finansieres med en rente på 4,5 pct.
- Dertil kommer omkostninger til vedligeholdelse og el
- Investeringshorisont 30 år
- Uændret produktivitets- og omkostningsniveau alle år
- Kalkulationsrente på 5 pct.

Hvad er værdien af investeringen i et vandingsanlæg?

# CASE 3 – NUTIDSVÆRDIER



# CASE 3 – NUTIDSVÆRDI (FORSKEL)





# HVORFOR ANVENDE @RISK

- @Risk lægger op til en interaktiv proces mellem rådgiver og landmand
- @Risk håndterer volatile variable
- @Risk visualiserer følsomhed og risiko
- @Risk håndterer og visualiserer flere scenarier samtidig
- @Risk håndterer korrelationer mellem variable

# OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER/ BEKYMRINGER

- Kvaliteten af beregningerne er ikke bedre end kvaliteten af de data, der lægges ind!
- Historiske data (fordelinger og korrelationer) er ikke nødvendigvis et klart billede af fremtiden
- Valget af fordelinger er afgørende, de er ikke altid normalfordelte

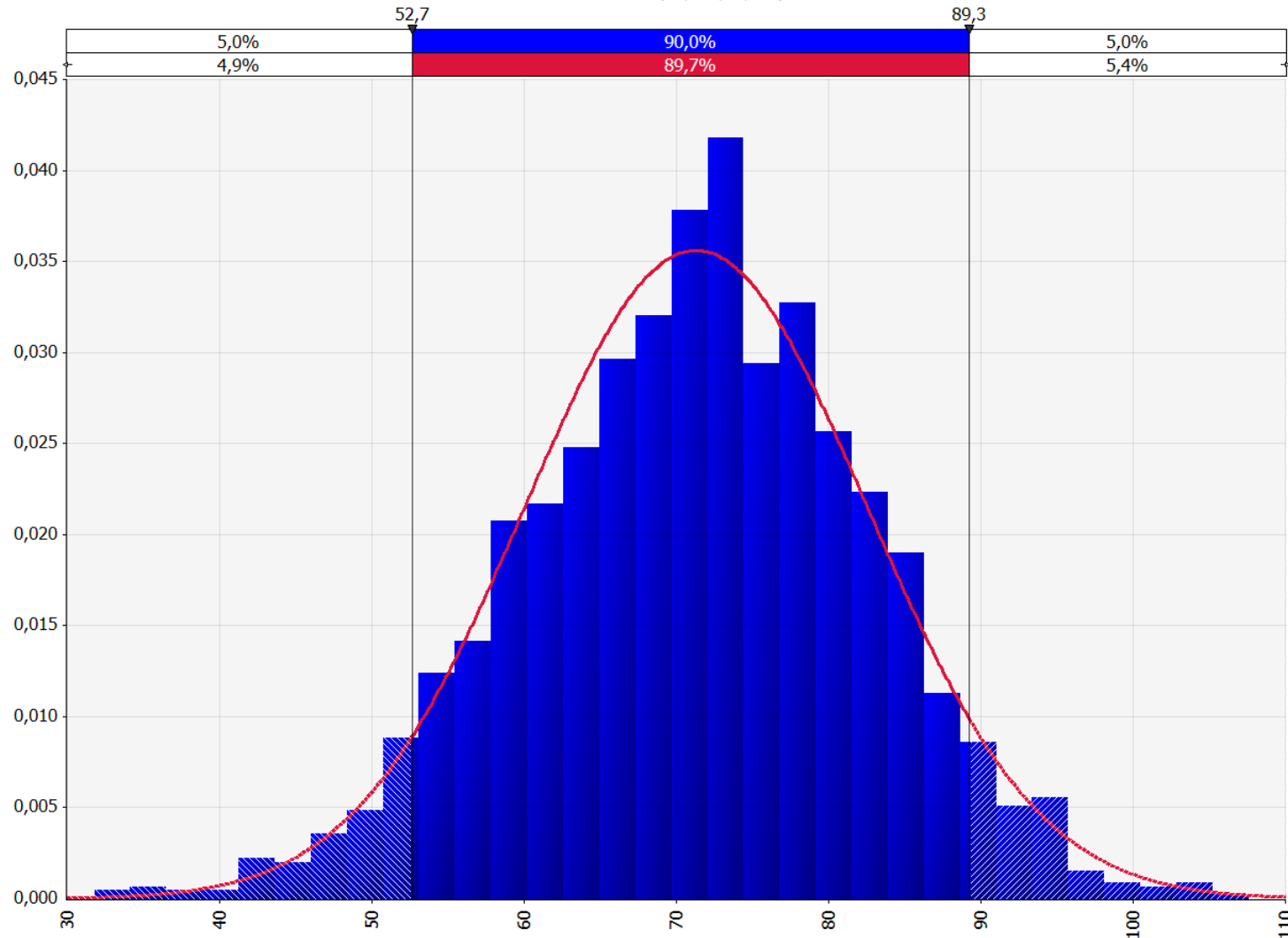
# UDBYTTE VINTERHVEDE

Fit Ranking

Fit	AIC
<input checked="" type="checkbox"/> Normal	14653,8898
<input type="checkbox"/> Weibull	14659,9510
<input type="checkbox"/> Logistic	14684,8307
<input type="checkbox"/> Laplace	14814,0068
<input type="checkbox"/> ExtValueMin	14887,1075
<input type="checkbox"/> ExtValue	15044,9367
<input type="checkbox"/> Triang	15076,1050
<input type="checkbox"/> Uniform	16541,9498
<input type="checkbox"/> Expon	17869,2374
<input type="checkbox"/> Pareto	19194,3650
<input type="checkbox"/> Levy	19523,6164
<input type="checkbox"/> BetaGeneral	N/A
<input type="checkbox"/> Gamma	N/A
<input type="checkbox"/> InvGauss	N/A
<input type="checkbox"/> LogLogistic	N/A
<input type="checkbox"/> Lognorm	N/A
<input type="checkbox"/> Pearson5	N/A
<input type="checkbox"/> Pearson6	N/A

Fit Comparison for Vhvede\_hkg.ha 2

RiskNormal(71,286;11,205)



Statistics

	Input	Normal
Minimum	31,788	-∞
Maximum	107,601	+∞
Mean	71,286	71,286
Mode	≈67,275	71,286
Median	71,675	71,286
Std Dev	11,205	11,205
Skewness	-0,1324	0,0000
Kurtosis	3,0543	3,0000
Left X	52,7	52,7
Left P	5,0%	4,9%
Right X	89,3	89,3
Right P	95,0%	94,6%
Dif. X	36,569	36,569
Dif. P	90,0%	89,7%
1%	43,912	45,219
5%	52,692	52,855
10%	56,550	56,926
15%	59,429	59,673
20%	61,709	61,856
25%	63,667	63,728
30%	65,689	65,410
35%	67,337	66,968
40%	68,935	68,447
45%	70,453	69,878
50%	71,675	71,286
55%	73,064	72,694
60%	74,154	74,125
65%	75,634	75,604
70%	77,365	77,162
75%	78,883	78,844
80%	80,648	80,716
85%	82,813	82,899
90%	85,178	85,646
95%	89,261	89,717
99%	95,574	97,353

# ET UDVALG AF FORDELINGER

Fit Ranking		
Fit	AIC	
<input type="checkbox"/> Normal	14653,8898	
<input checked="" type="checkbox"/> Weibull	14659,9510	
<input type="checkbox"/> Logistic	14684,8307	
<input checked="" type="checkbox"/> Laplace	14814,0068	
<input type="checkbox"/> ExtValueMin	14887,1075	
<input type="checkbox"/> ExtValue	15044,9367	
<input checked="" type="checkbox"/> Triang	15076,1050	
<input checked="" type="checkbox"/> Uniform	16541,9498	
<input checked="" type="checkbox"/> Expon	17869,2374	
<input checked="" type="checkbox"/> Pareto	19194,3650	
<input type="checkbox"/> Levy	19523,6164	
<input type="checkbox"/> BetaGeneral	N/A	
<input type="checkbox"/> Gamma	N/A	
<input type="checkbox"/> InvGauss	N/A	
<input type="checkbox"/> LogLogistic	N/A	
<input type="checkbox"/> Lognorm	N/A	
<input type="checkbox"/> Pearson5	N/A	
<input type="checkbox"/> Pearson6	N/A	

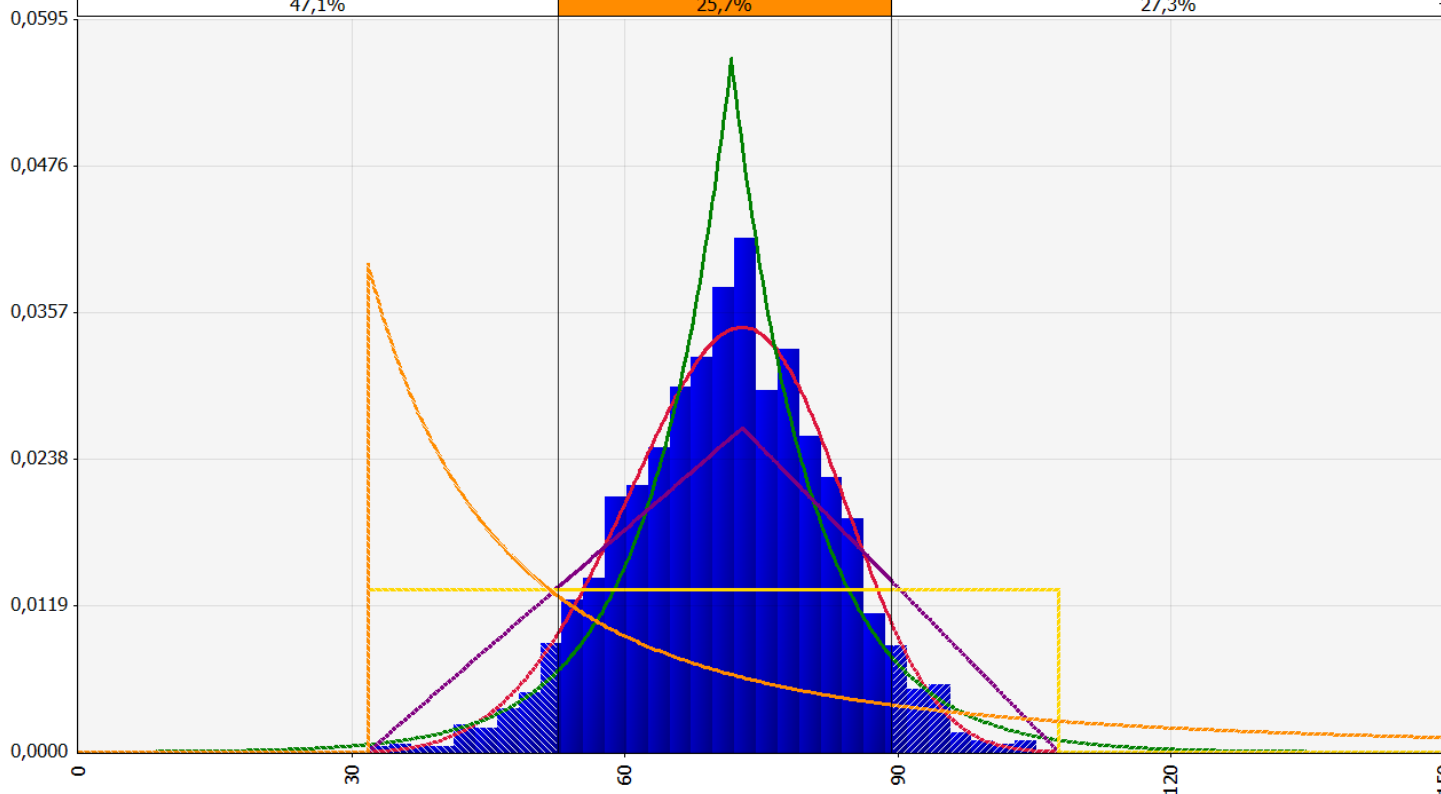
## Fit Comparison for Vhvede\_hkg.ha 2

RiskWeibull(4,491;49,181;RiskShift(26,367))

RiskLaplace(71,682;12,5584)

RiskTriang(31,716;72,898;107,67)

5,0%	90,0%	5,0%
5,9%	89,2%	4,9%
5,9%	87,2%	6,9%
14,1%	73,1%	12,8%
27,6%	48,2%	24,2%
47,1%	25,7%	27,3%

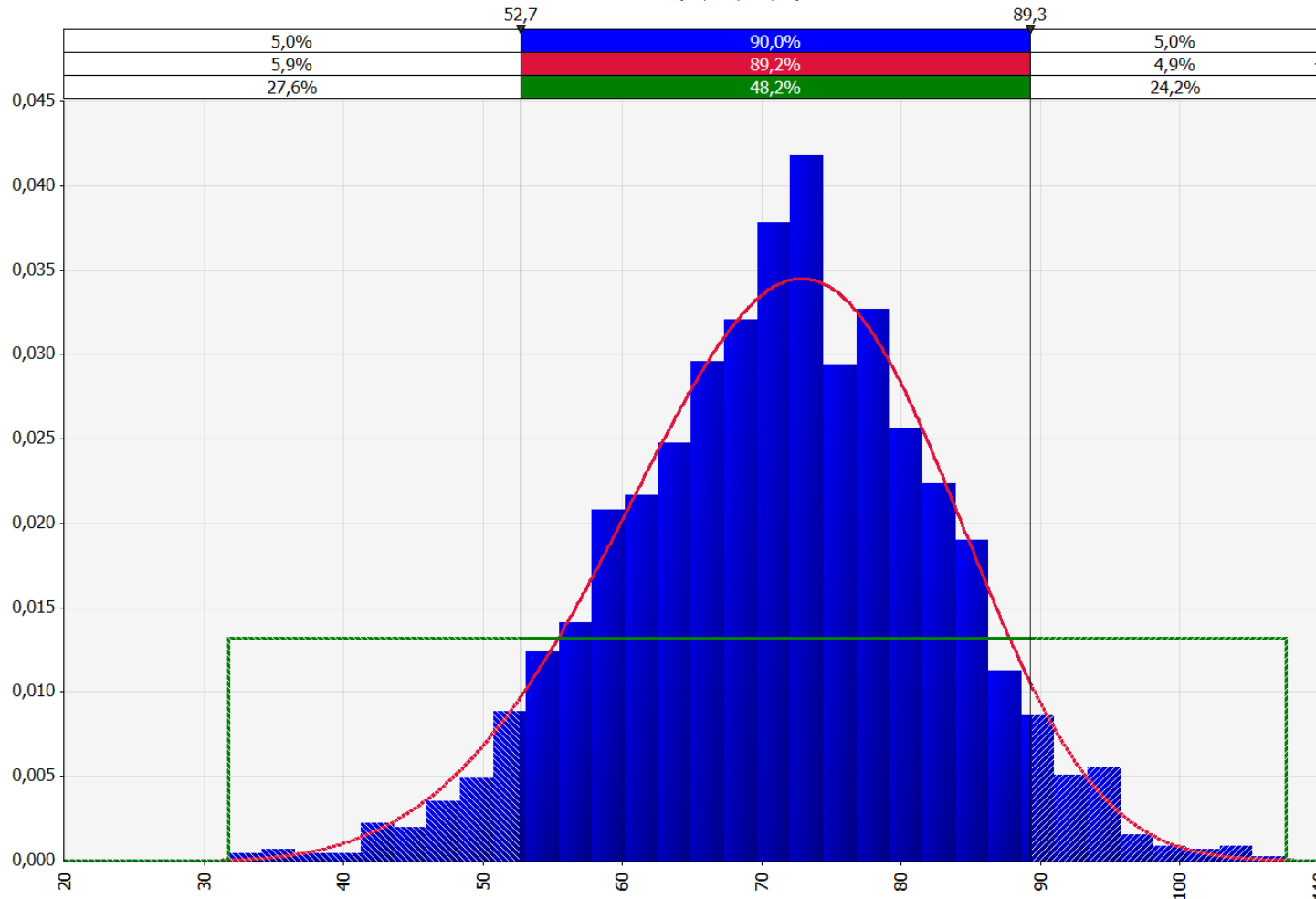


Statistics		
	Input	Weibull
Minimum	31,788	26,367
Maximum	107,601	+∞
Mean	71,286	71,243
Mode	≈67,275	72,866
Median	71,675	71,694
Std Dev	11,205	11,335
Skewness	-0,1324	-0,1769
Kurtosis	3,0543	2,8069
Left X	52,7	52,7
Left P	5,0%	5,9%
Right X	89,3	89,3
Right P	95,0%	95,1%
Dif. X	36,569	36,569
Dif. P	90,0%	89,2%
1%	43,912	44,025
5%	52,692	51,752
10%	56,550	56,164
15%	59,429	59,183
20%	61,709	61,584
25%	63,667	63,633
30%	65,689	65,460
35%	67,337	67,139
40%	68,935	68,716
45%	70,453	70,225
50%	71,675	71,694
55%	73,064	73,145
60%	74,154	74,600
65%	75,634	76,083
70%	77,365	77,623
75%	78,883	79,258
80%	80,648	81,046
85%	82,813	83,085
90%	85,178	85,585
95%	89,261	89,158
99%	95,574	95,467

# BEREGNINGSEKSEMPEL

Fit Ranking	
Fit	AIC
<input type="checkbox"/> Normal	14653,8898
<input checked="" type="checkbox"/> Weibull	14659,9510
<input type="checkbox"/> Logistic	14684,8307
<input type="checkbox"/> Laplace	14814,0068
<input type="checkbox"/> ExtValueMin	14887,1075
<input type="checkbox"/> ExtValue	15044,9367
<input type="checkbox"/> Triang	15076,1050
<input checked="" type="checkbox"/> Uniform	16541,9498
<input type="checkbox"/> Expon	17869,2374
<input type="checkbox"/> Pareto	19194,3650
<input type="checkbox"/> Levy	19523,6164
<input type="checkbox"/> BetaGeneral	N/A
<input type="checkbox"/> Gamma	N/A
<input type="checkbox"/> InvGauss	N/A
<input type="checkbox"/> LogLogistic	N/A
<input type="checkbox"/> Lognorm	N/A
<input type="checkbox"/> Pearson5	N/A
<input type="checkbox"/> Pearson6	N/A

Fit Comparison for Vhvede\_hkg.ha 4  
 RiskWeibull(4,491;49,181;RiskShift(26,367))  
 RiskUniform(31,749;107,64)



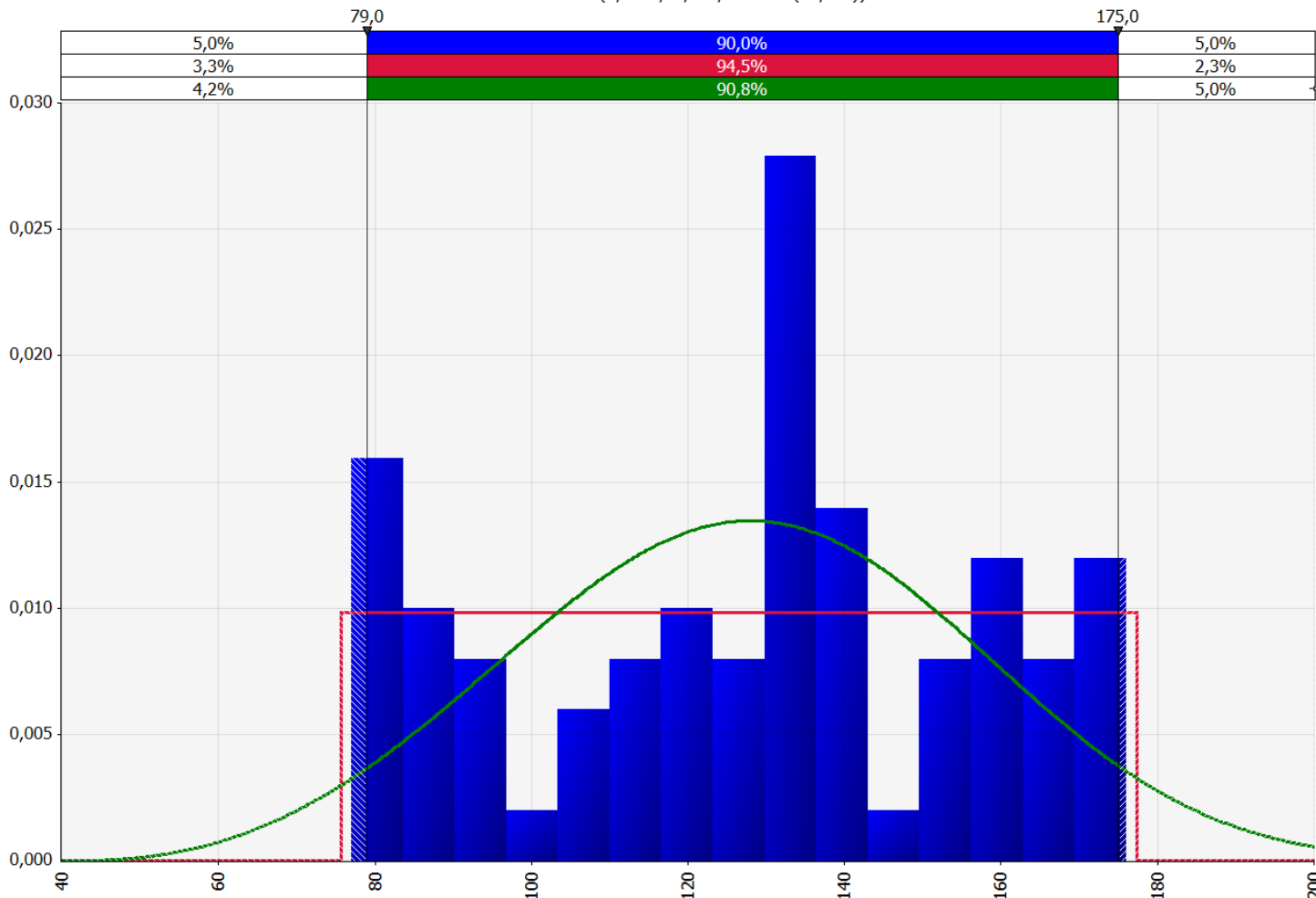
Statistics		
	Input	Weibull
Minimum	31,788	26,367
Maximum	107,601	+∞
Mean	71,286	71,243
Mode	≈67,275	72,866
Median	71,675	71,694
Std Dev	11,205	11,335
Skewness	-0,1324	-0,1769
Kurtosis	3,0543	2,8069
Left X	52,7	52,7
Left P	5,0%	5,9%
Right X	89,3	89,3
Right P	95,0%	95,1%
Dif. X	36,569	36,569
Dif. P	90,0%	89,2%
1%	43,912	44,025
5%	52,692	51,752
10%	56,550	56,164
15%	59,429	59,183
20%	61,709	61,584
25%	63,667	63,633
30%	65,689	65,460
35%	67,337	67,139
40%	68,935	68,716
45%	70,453	70,225
50%	71,675	71,694
55%	73,064	73,145
60%	74,154	74,600
65%	75,634	76,083
70%	77,365	77,623
75%	78,883	79,258
80%	80,648	81,046
85%	82,813	83,085
90%	85,178	85,585
95%	89,261	89,158
99%	95,574	95,467

# BEREGNINGSEKSEMPEL

Fit	AIC
<input checked="" type="checkbox"/> Uniform	706,6228
<input type="checkbox"/> Triang	723,3495
<input checked="" type="checkbox"/> Weibull	732,9802
<input type="checkbox"/> Normal	733,4798
<input type="checkbox"/> ExtValueMin	735,6117
<input type="checkbox"/> Logistic	738,9980
<input type="checkbox"/> ExtValue	742,6142
<input type="checkbox"/> Laplace	744,5036
<input type="checkbox"/> Expon	754,4231
<input type="checkbox"/> Pareto	775,9158
<input type="checkbox"/> Levy	823,3593
<input type="checkbox"/> BetaGeneral	---
<input type="checkbox"/> Gamma	N/A
<input type="checkbox"/> InvGauss	N/A
<input type="checkbox"/> LogLogistic	N/A
<input type="checkbox"/> Lognorm	N/A
<input type="checkbox"/> Pearson5	N/A
<input type="checkbox"/> Pearson6	N/A

## Fit Comparison for Hvede, kr/hkg

RiskUniform(75,68;177,32)  
RiskWeibull(3,3496;96,259;RiskShift(41,391))



Statistics	Input	Uniform
Minimum	77,000	75,68
Maximum	176,000	177,32
Mean	127,539	126,50
Mode	≈ 134,000	N/A
Median	132,000	126,50
Std Dev	29,541	29,34
Skewness	-0,1546	0,0000
Kurtosis	1,9962	1,8000
Left X	79,0	79,0
Left P	5,0%	3,3%
Right X	175,0	175,0
Right P	95,0%	97,7%
Df. X	96,000	96,00
Df. P	90,0%	94,5%
1%	77,000	76,70
5%	79,000	80,76
10%	83,000	85,84
15%	88,000	90,93
20%	93,000	96,01
25%	107,000	101,09
30%	112,000	106,17
35%	117,000	111,25
40%	124,000	116,34
45%	131,000	121,42
50%	132,000	126,50
55%	134,000	131,58
60%	135,000	136,66
65%	137,000	141,75
70%	141,000	146,83
75%	151,000	151,91
80%	157,000	156,99
85%	162,000	162,07
90%	168,000	167,16
95%	175,000	172,24
99%	176,000	176,30

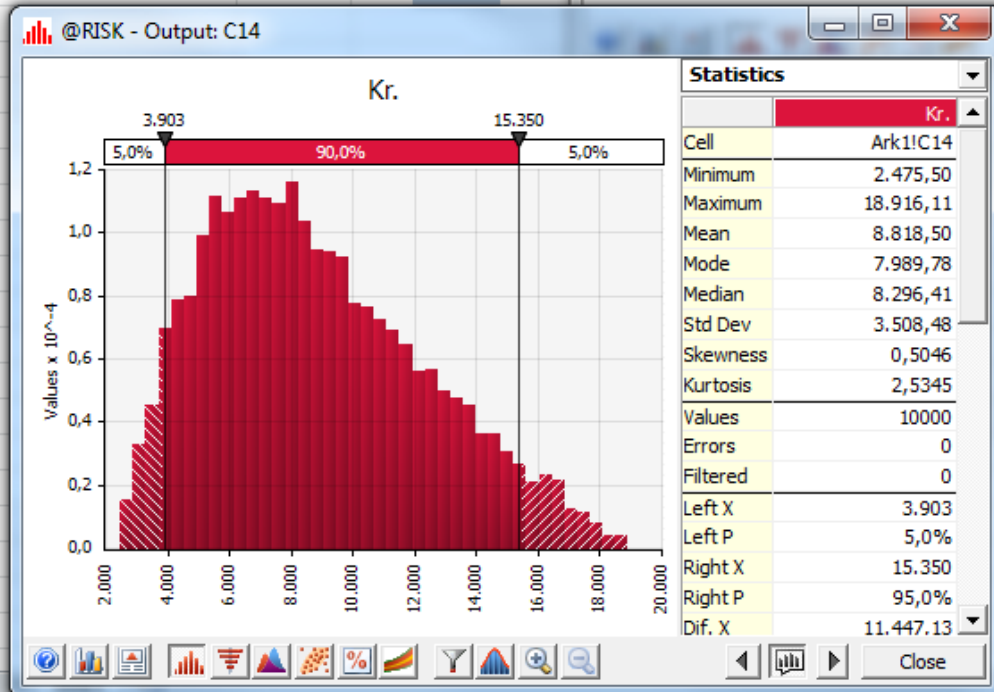
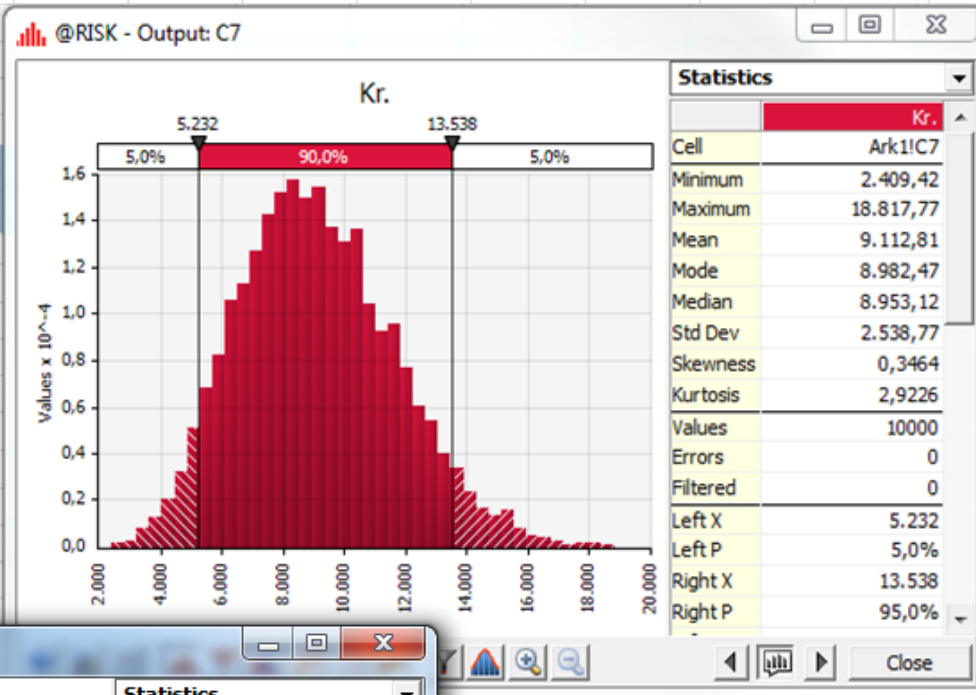
# Bruttoudbytte ved dyrkning af vinterhvede

## Alternativ 1 (Weibull)

Udbytte pr. ha	Hkg.	71,2
Pris pr. hkg	Kr.	127,8
Bruttoudbytte pr. ha	Kr.	9.105,0

## Alternativ 1 (Uniform)

Udbytte pr. ha	Hkg.	69,7
Pris pr. hkg	Kr.	126,5
Bruttoudbytte pr. ha	Kr.	8.816,4



# POTENTIALER

- Følsomhedsanalyser på et ubegrænset antal beregninger i Excel:
  - Forpagtningsberegninger
  - Investeringsberegninger
  - Sædskifteberegninger
  - Budgettering
  - ... eller alle beregninger, hvor der indgår en eller flere variable, der svinger indenfor et sandsynligt interval med en hyppighed, der tilnærmelsesvis matcher en fordeling i @Risk