

För-rapport

Ringanalys Siktning och Grovsiktning

Enligt SS-EN 933-1:2012 och TDOK 2014:0145



Av: Håkan Arvidsson

Egna anteckningar

Innehåll

Inledning	3
Redovisning av resultat	3
Slutsatser	3
Bedömning av egna resultat.....	3
Resultat.....	4
Resultat, Proportionerad påse, kornstorleksfördelning.....	4
Resultat, Kartong V, kornstorleksfördelning	9
Jämförelse mellan materialen	14
Provvikter och vattenkvot	15
Enskilda resultat, proportionerad påse.....	18
Enskilda resultat, provtagning i kartong.....	20

Inledning

Under 2025 genomfördes jämförande provning för siktning på bärlager som behöver grovsiktning enligt **SS-EN 933-1:2012 och TDOK 2014:0145**

47 st. anmälda laboratorier/organisationer. 47 svar har inkommit.

Två material i sortering 0/32 mm (bärlager),

- ett noggrant proportionerat prov på ca 18 kg med viss fukt förpackad i plastpåse (märkt med NCC)
- ett material provtaget i upplag, noggrant, i provkartong på ca 10 kg märkt med V. (Fukthalt som den blir i otätt provemballage.)
-

Redovisning av resultat

Resultat redovisas för kravsiktarna i Obundna lager för vägkonstruktioner, TDOK 2013:0530.

I nedanstående redovisningar, i tabeller och diagram, redovisas samtliga utförarens resultat. Varje deltagare har fått ett unikt nummer.

Inga eventuella extremresultat (outliers) är borttagna ur denna redovisning. Vilket kan göra att i framtida utvärderingar kan medelvärdet justeras och att två standardavvikelser kan snävas till.

I resultatdiagram med enskilda resultat (mörka prickar) är heldragen grön linje medelvärde, streckad röd linje är medelvärde $\pm$ en standardavvikelse och heldragen röd linje är medelvärde $\pm$ två standardavvikelser, se exempel Figur 2.

Slutsatser

En till tre resultat utanför två standardavvikelser för respektive sikt förekommer, vilket gäller för båda materialen.

För proportionerat material är standardavvikelsen generellt ca 1% för siktarna $\geq 0,5$ mm. För 0,063 mm är standardavvikelsen 0,4%.

För provtaget material är standardavvikelsen ca 3-4% för siktarna 2-16 mm. För 0,063 mm är standardavvikelsen 0,6%.

Bedömning av egna resultat

Varje deltagare bör se över sina resultat jämfört medelvärde och standardavvikelse. Jämför med inskickade värden eller försök läsa ut era resultat ur diagrammen. Då vissa statistiska mått kan komma att justeras bör man i ett första skede ha (lite) marginal mot två standardavvikelser.

Vid (större) avvikelser bör laboratoriet se över handhavande, utrustning och rådata. Om material finns kvar kan man göra om sina analyser. Felaktigheter eller nya (bättre) resultat kan gärna meddelas arrangören tillsammans med orsaken.

Bedömning av resultat ska dokumenteras (för sitt egna kvalitetsarbete och bl.a. för ackreditering).

Restmaterial finns kvar hos VTI (för eventuella omprov). Kan skickas mot fraktkostnad och eventuell lite personalkostnad.

Resultat

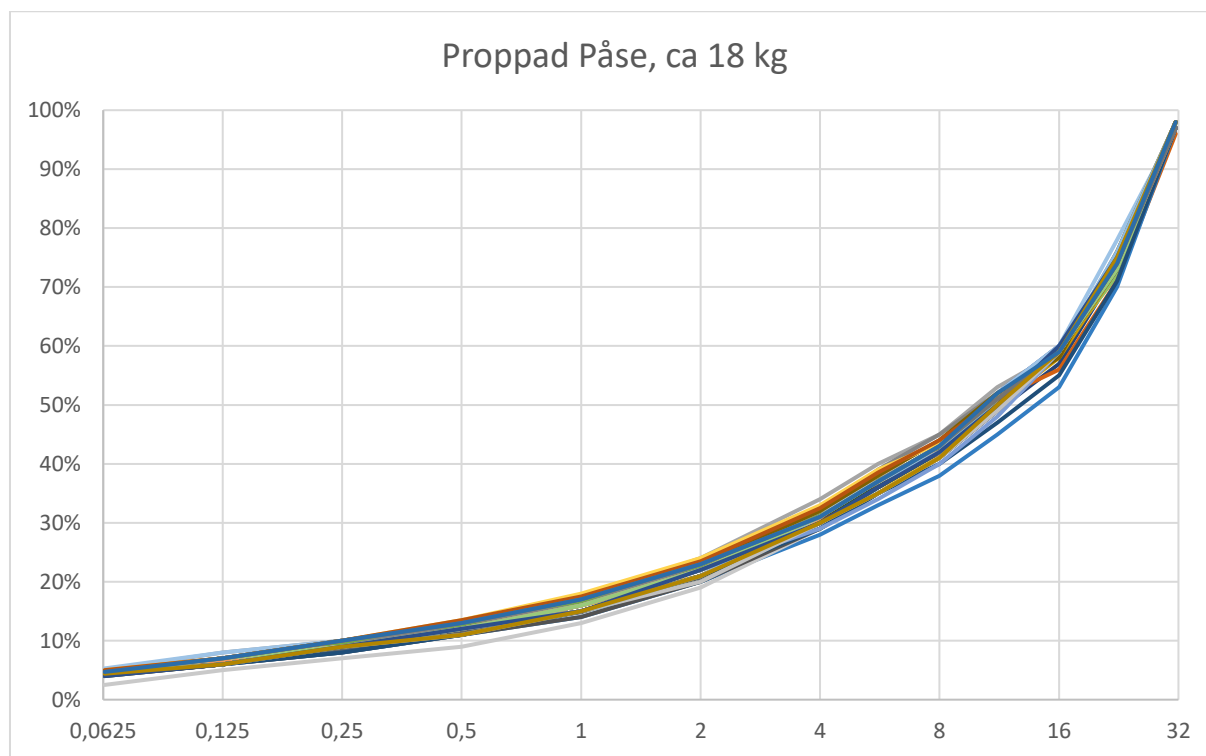
Statistiska resultat redovisas i Tabell 1 och Tabell 2 för respektive material.

Enskilda resultat redovisas för proportionerad påse i Figur 2 till Figur 9 och i Tabell 6.

Enskilda resultat redovisas för provtaget material i kartong i Figur 11 till Figur 18 och Tabell 7.

Resultat, Proportionerad påse, kornstorleksfördelning

Proportionerat material levererat i påse märkt "NCC". Samtliga siktkurvor ses i Figur 1.

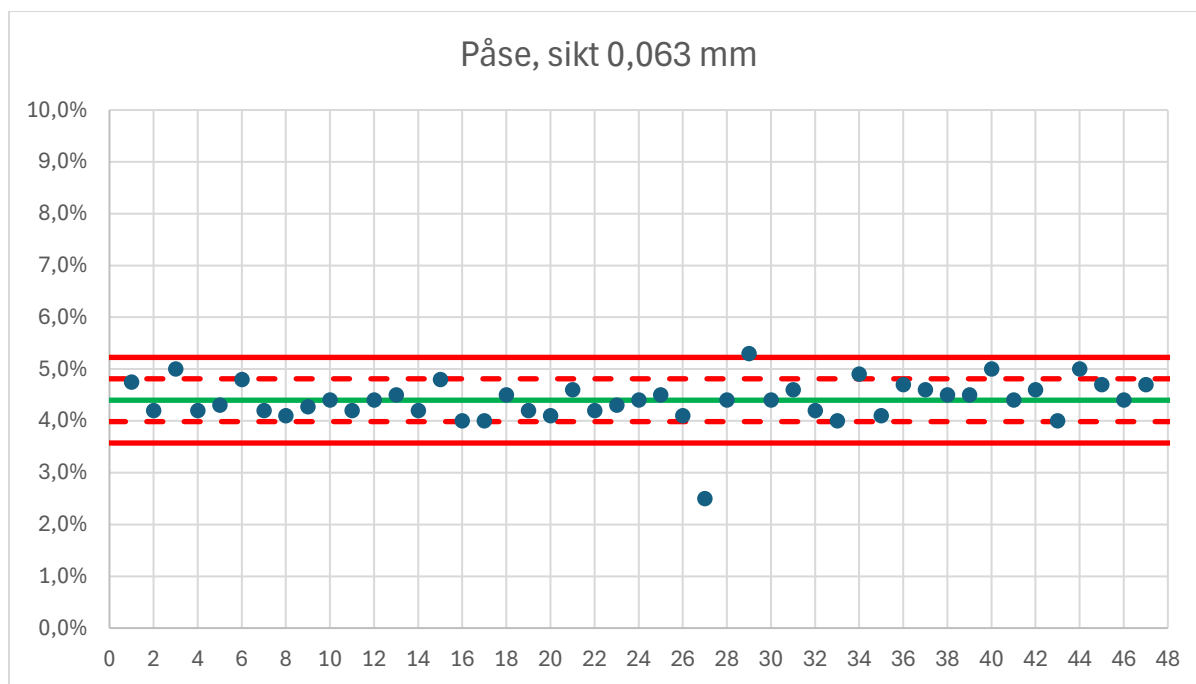


Figur 1. Samtliga deltagares kornkurvor för proportionerat prov i påse.

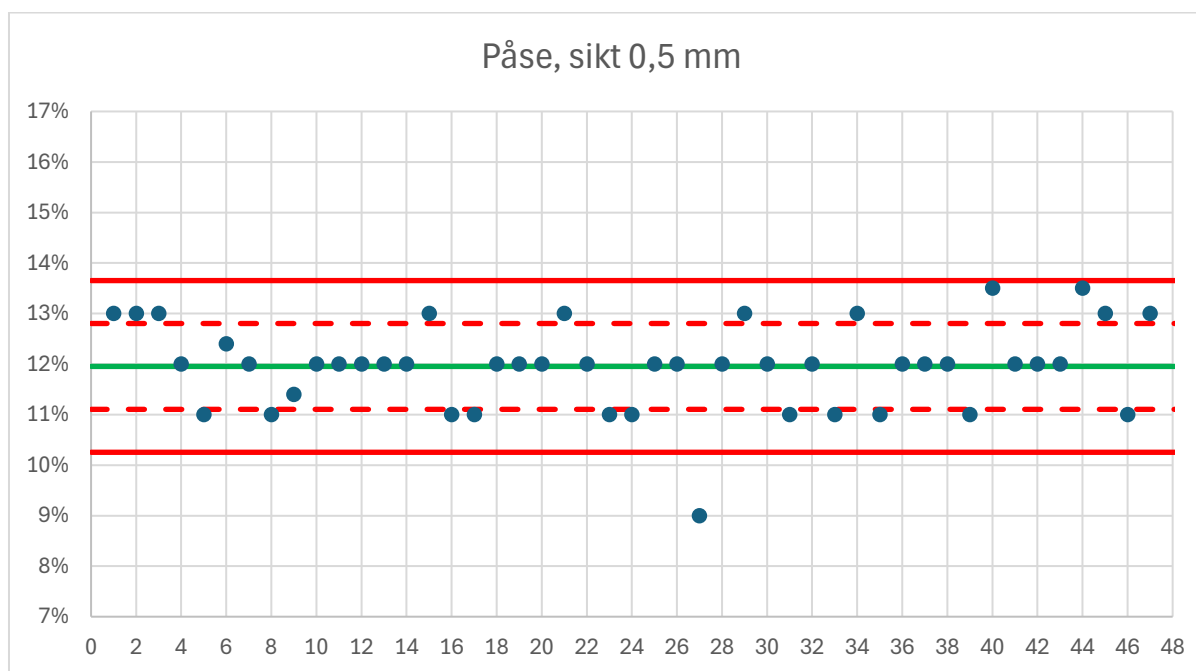
Tabell 1. Statistiska resultat för kontrollsiktat enligt TDOK 2013:0530. Material: proportionerat material levererat i påse.

Sikt, mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5
Medel +2stdav	5,2%	13,7%	17,7%	23,8%	32,9%	44,6%	61,2%	98,6%
Max	5,3%	13,5%	18,0%	24,0%	34,0%	45,0%	60,0%	98,0%
Medel	4,4%	12,0%	15,7%	21,6%	30,6%	42,2%	58,8%	97,5%
Min	2,5%	9,0%	13,0%	19,0%	28,0%	38,0%	53,0%	96,0%
Medel -2stdav	3,6%	10,3%	13,7%	19,3%	28,3%	39,7%	56,3%	96,4%
Stdavv	0,4%	0,8%	1,0%	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%	0,5%
Stdavv/Medel	9,4%	7,1%	6,4%	5,3%	3,7%	2,9%	2,1%	0,6%
Antal	47	47	47	47	47	47	47	47

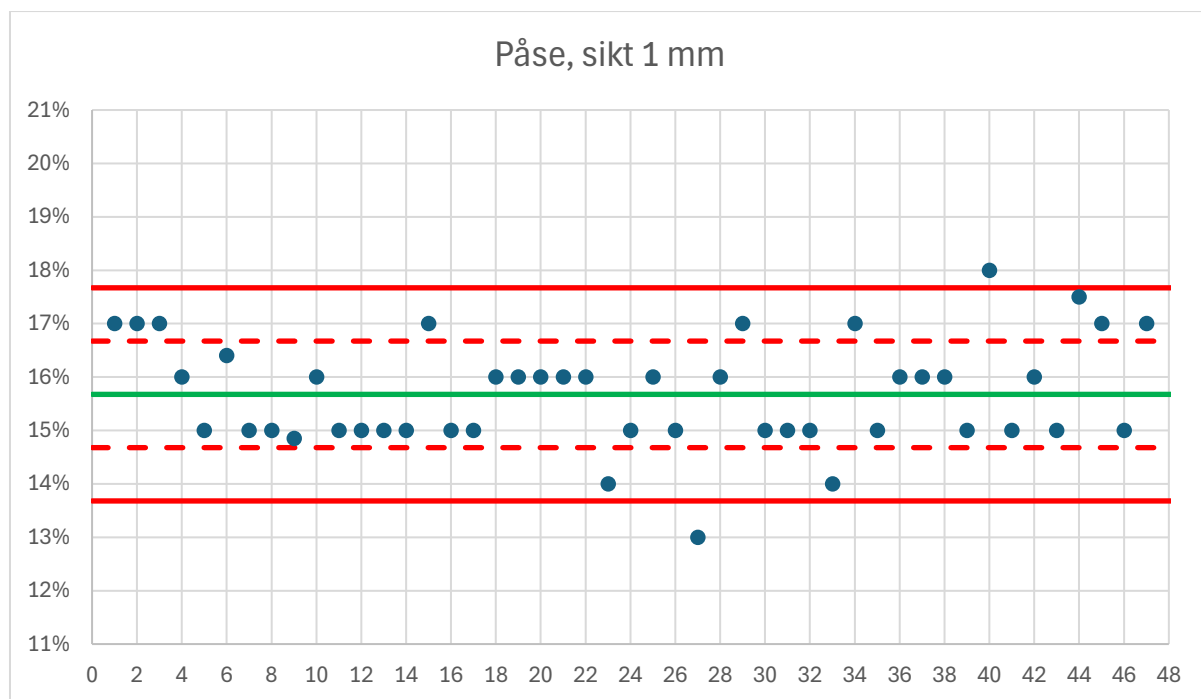
Medel = medelvärde; s eller stdav = standardavvikelse (funktion STDAV.P i Excel).



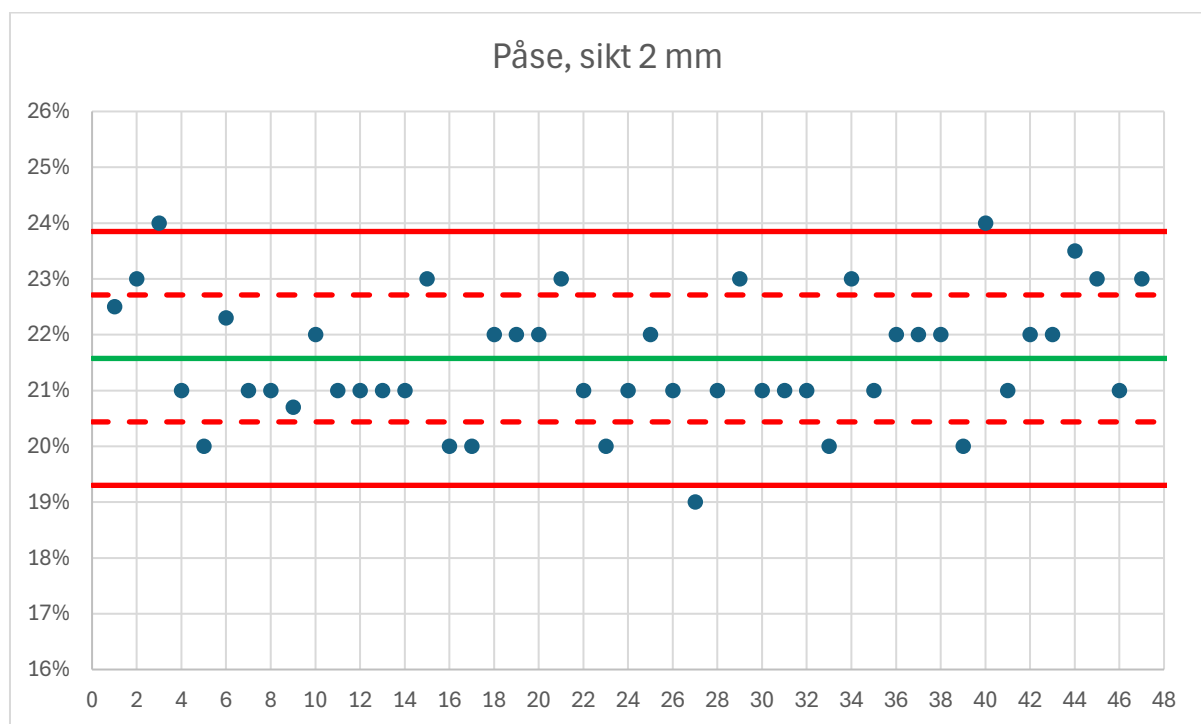
Figur 2. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 0,063 mm.



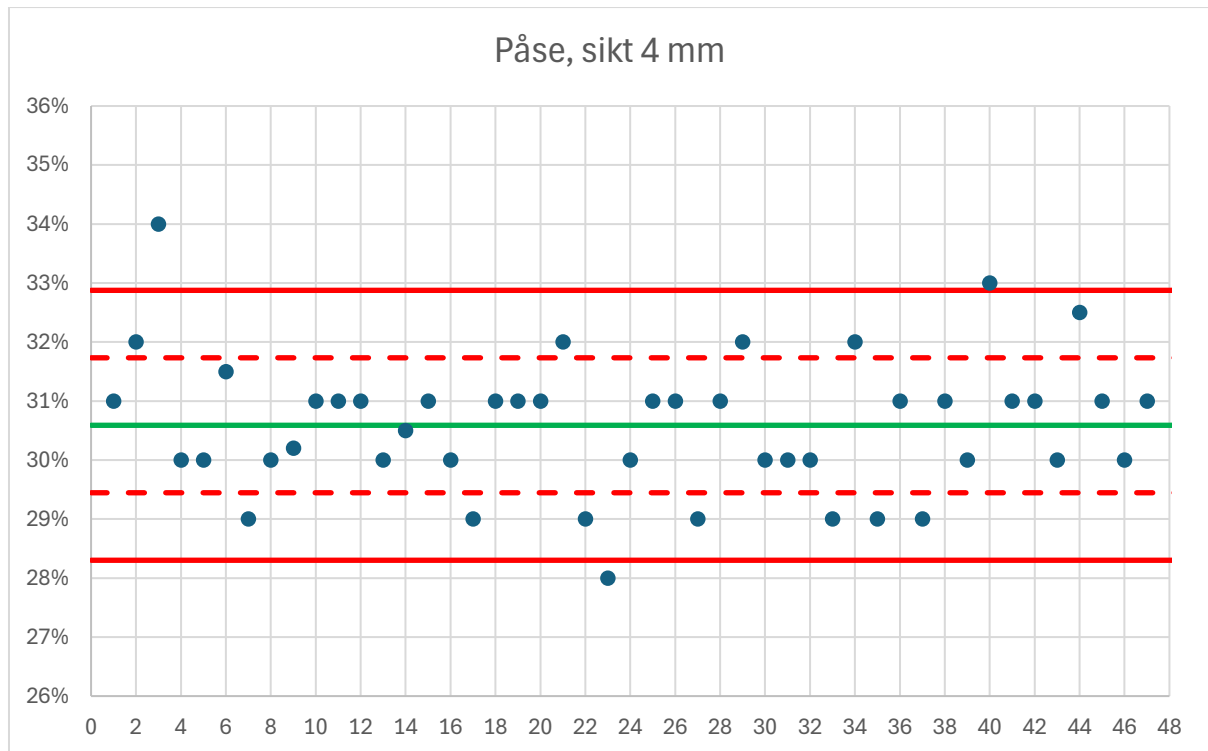
Figur 3. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 0,5 mm.



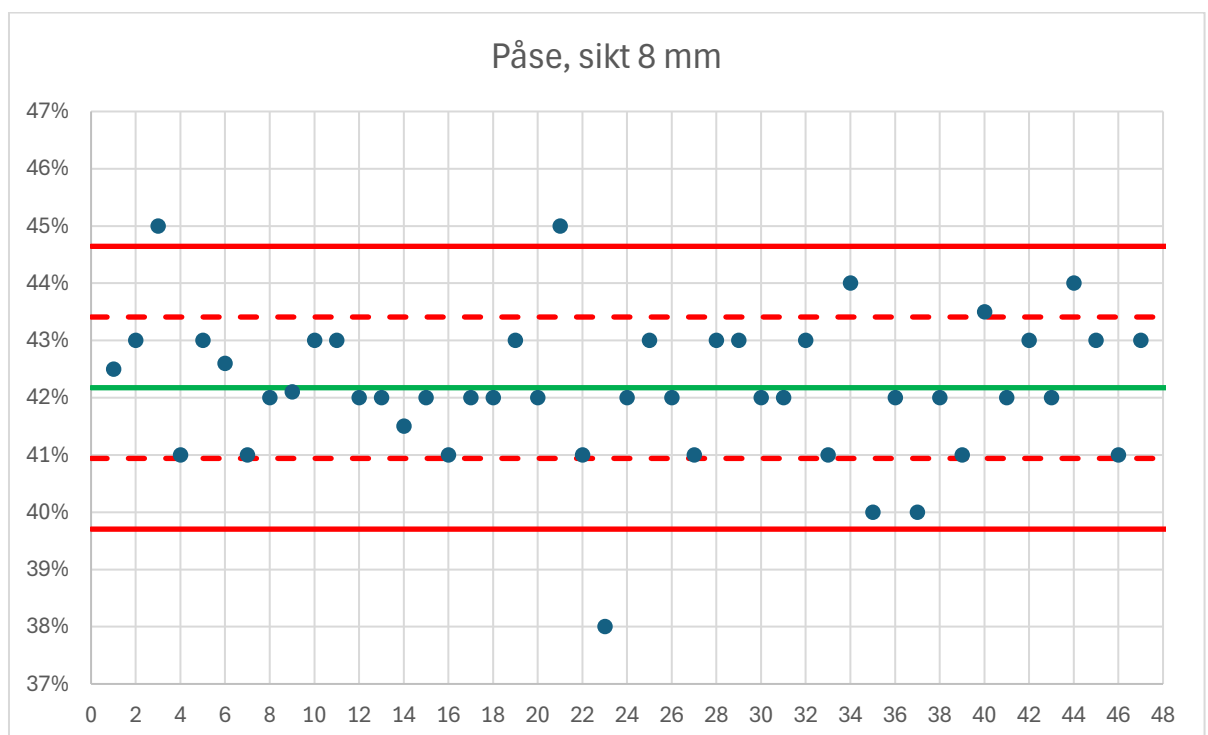
Figur 4. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 1 mm.



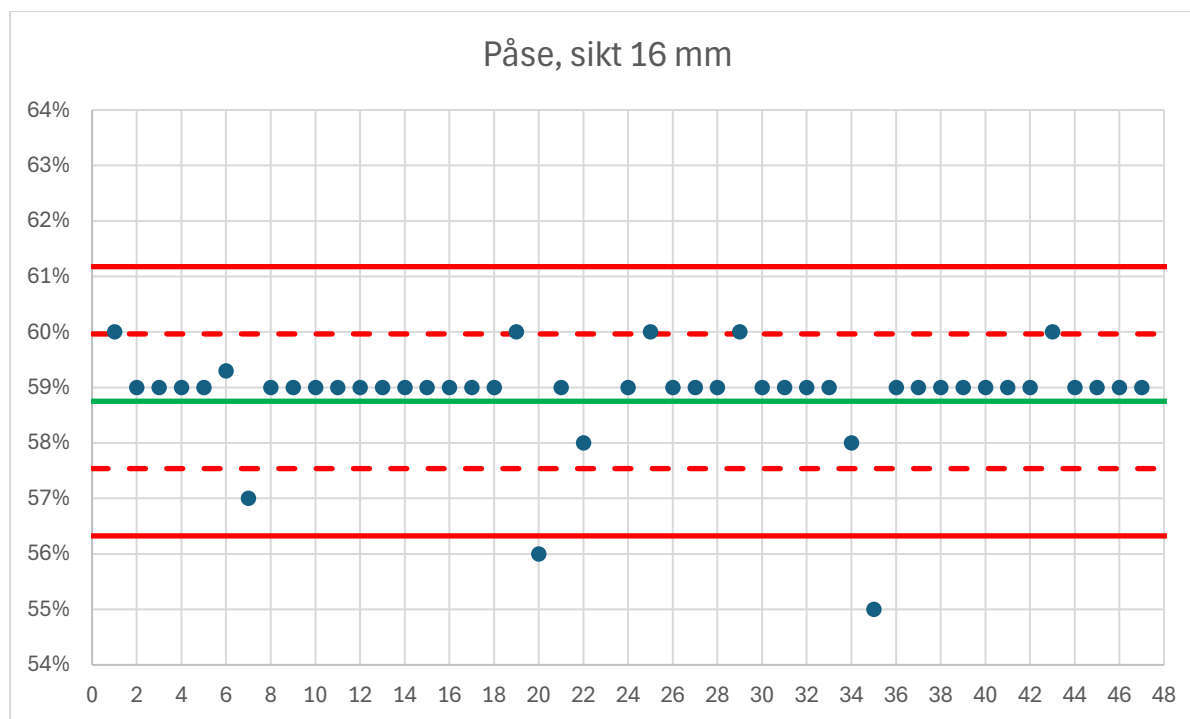
Figur 5. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 2 mm.



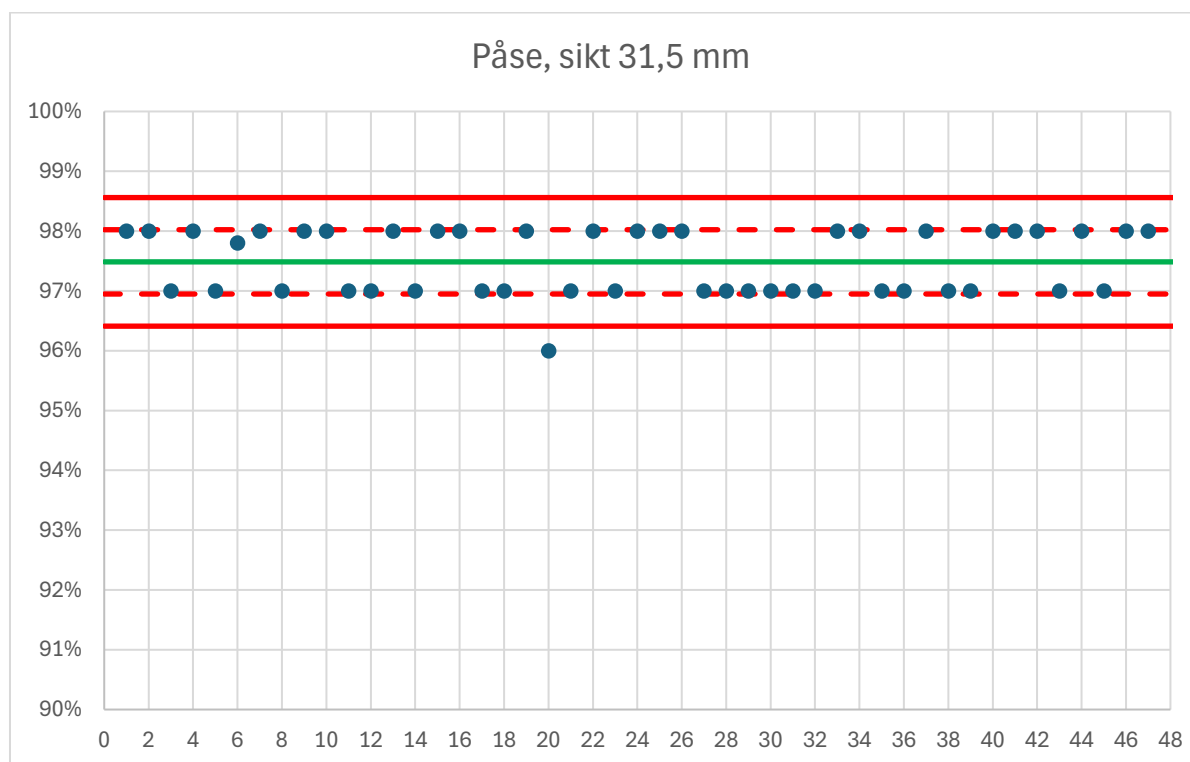
Figur 6. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 4 mm.



Figur 7. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 8 mm.



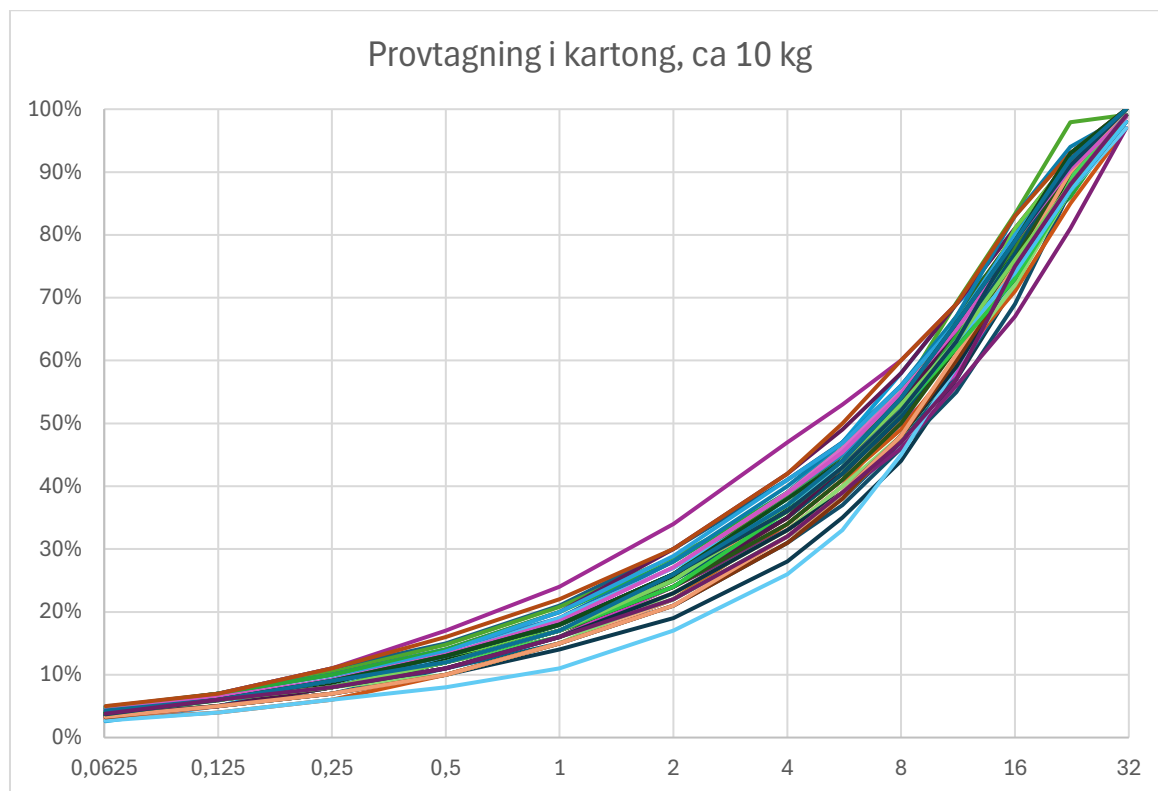
Figur 8. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 16 mm.



Figur 9. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 31,5 mm.

Resultat, Kartong V, kornstorleksfördelning

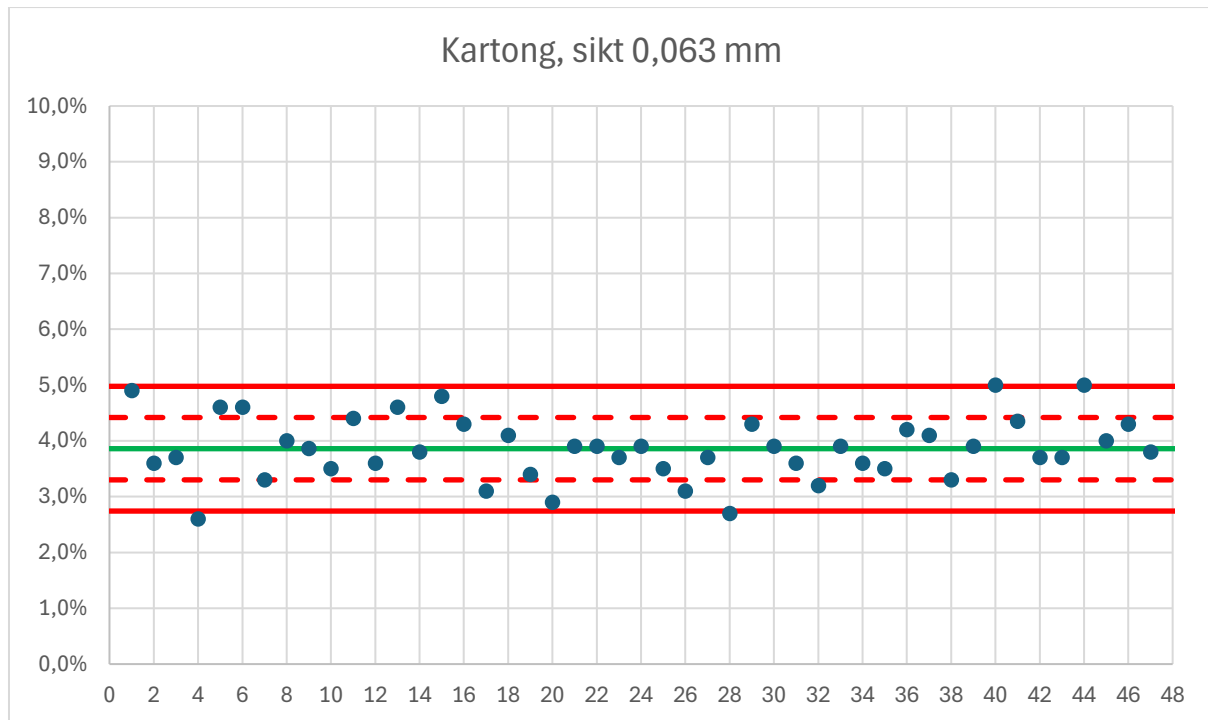
Provtagning från upplag levererad i kartong märkt "V". Samtliga siktkurvor ses i Figur 10.



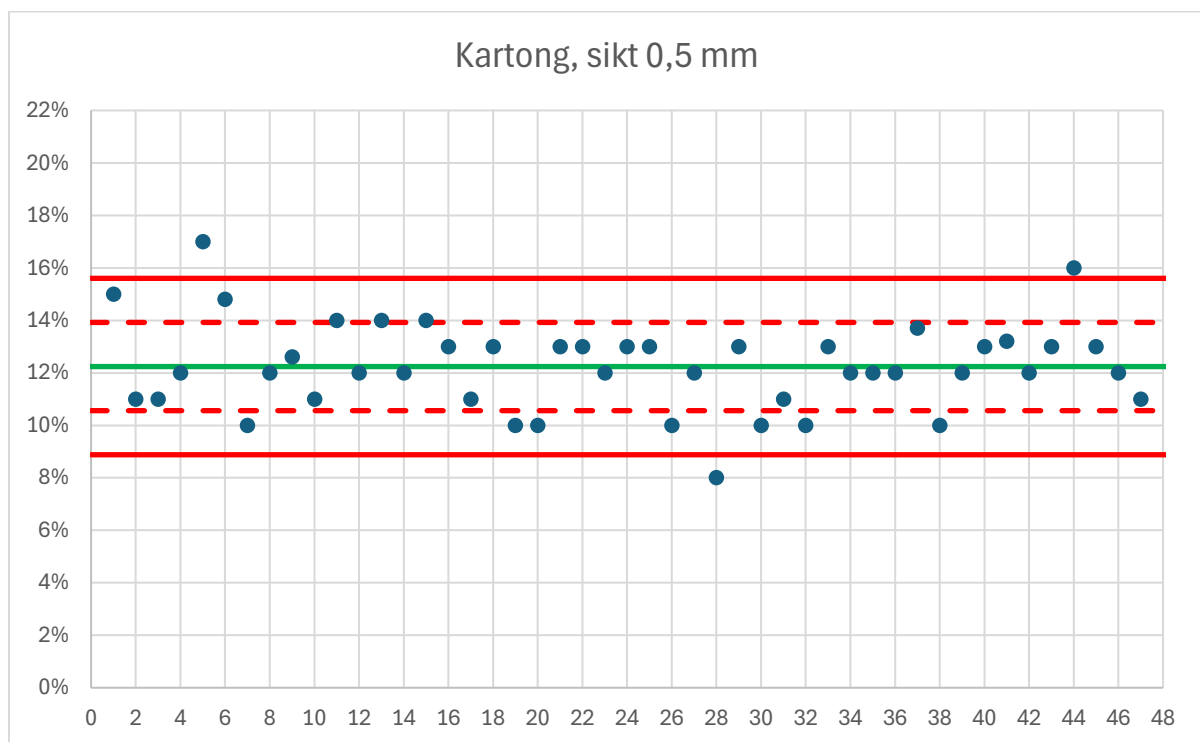
Figur 10. Samtliga deltagares kornkurvor för provtaget prov i provkartong.

Tabell 2 Statistiska resultat för kontrollsiktat enligt TDOK 2013:0530. Material: provtaget material levererat i kartong.

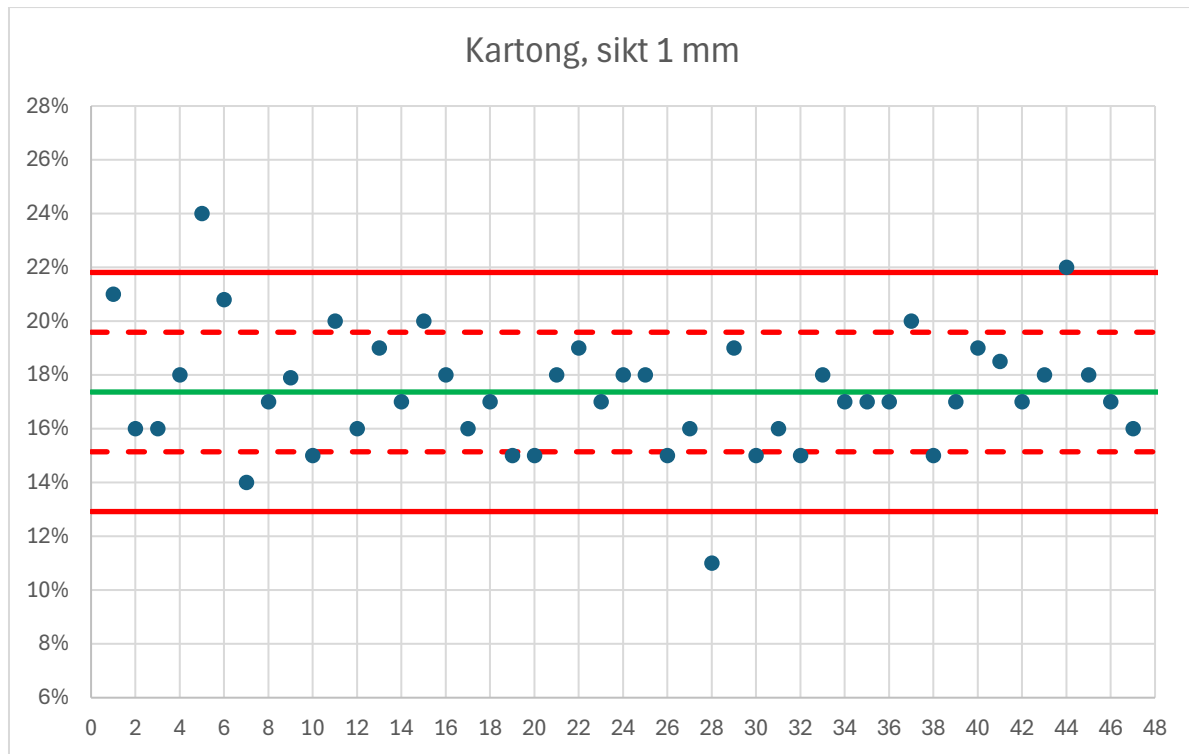
Sikt, mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5
Medel +2stdav	5,0%	15,6%	21,8%	31,2%	43,5%	59,3%	83,5%	100,8%
Max	5,0%	17,0%	24,0%	34,0%	47,0%	60,0%	83,3%	100,0%
Medel	3,9%	12,2%	17,4%	25,1%	35,9%	51,8%	76,4%	99,1%
Min	2,6%	8,0%	11,0%	17,0%	26,0%	44,0%	67,0%	97,0%
Medel -2stdav	2,7%	8,9%	12,9%	18,9%	28,3%	44,3%	69,2%	97,4%
Stdavv	0,6%	1,7%	2,2%	3,1%	3,8%	3,7%	3,6%	0,8%
Stdavv/Medel	14,5%	13,7%	12,8%	12,3%	10,6%	7,2%	4,7%	0,8%
Antal	47	47	47	47	47	47	47	47



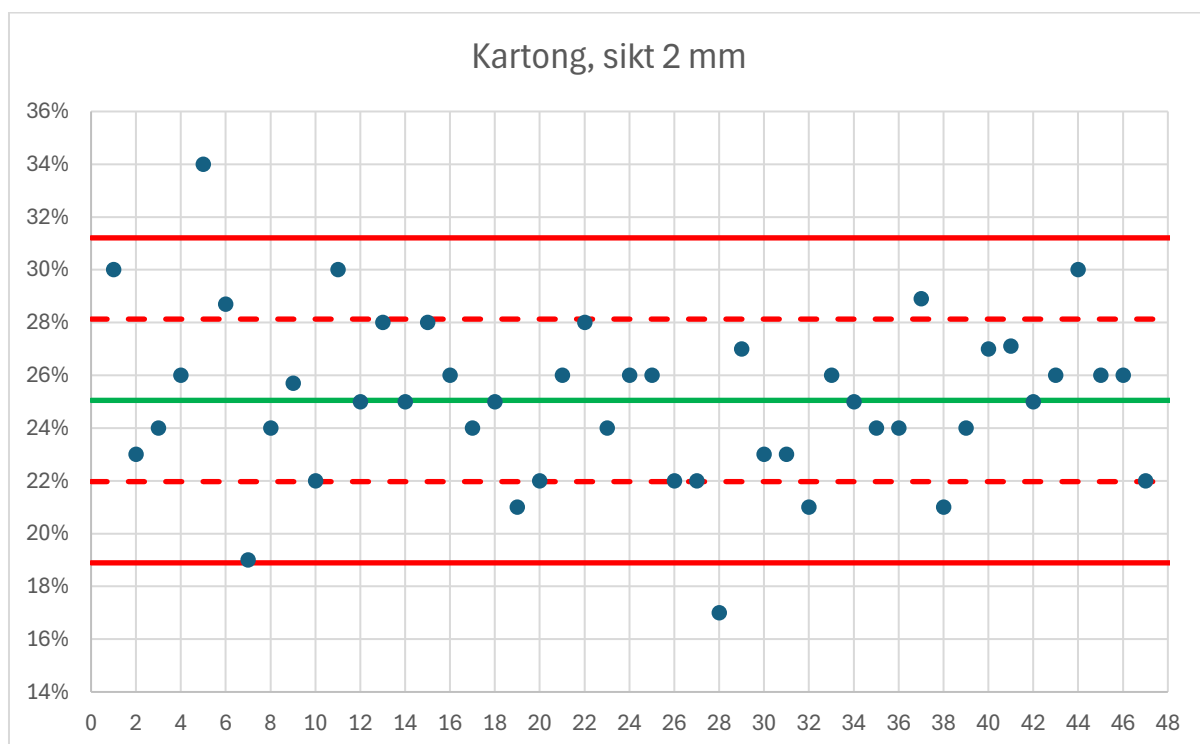
Figur 11. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 0,063 mm.



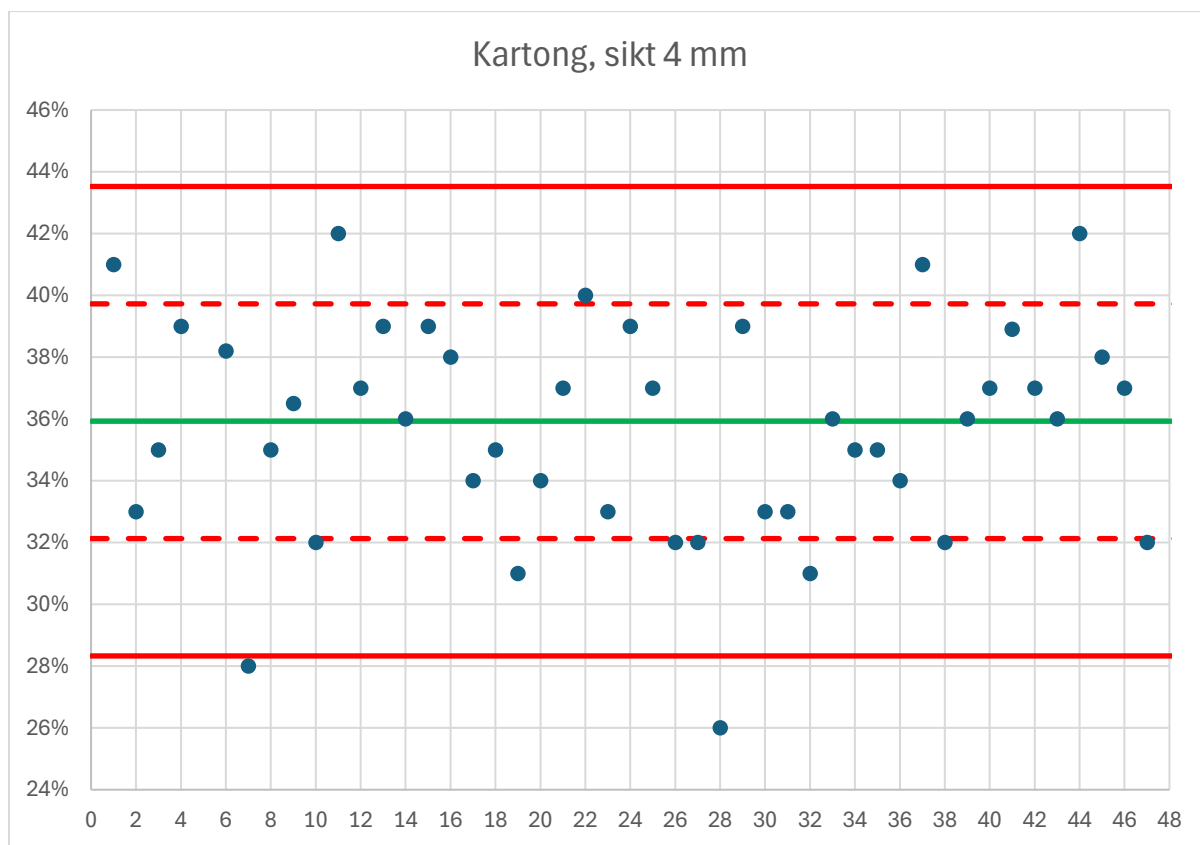
Figur 12. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 0,5 mm.



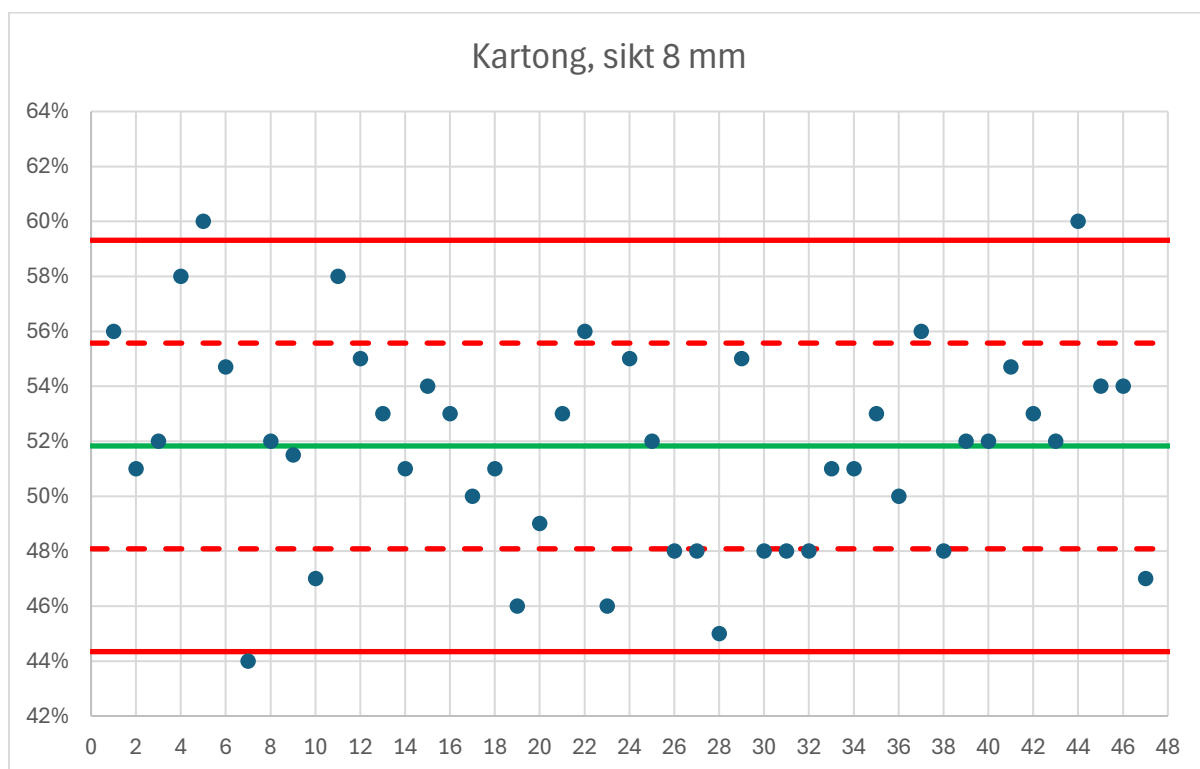
Figur 13. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 1 mm.



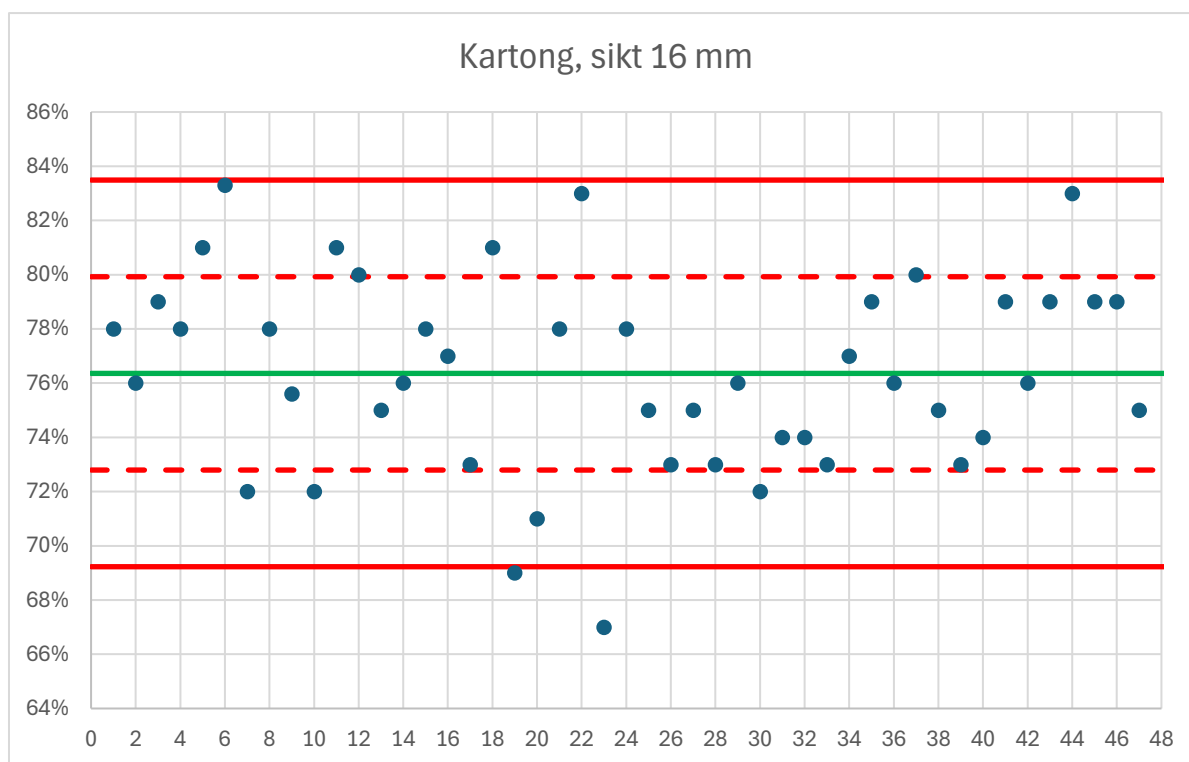
Figur 14. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 2mm.



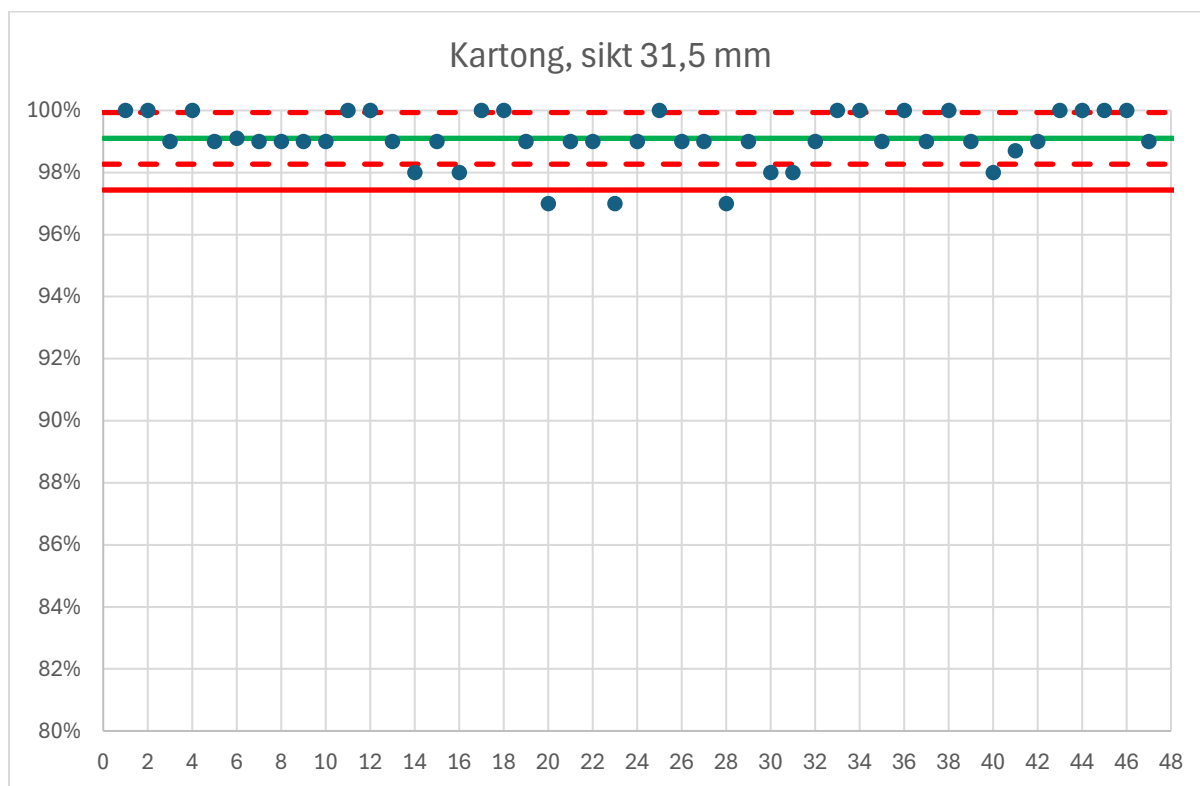
Figur 15. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 4 mm.



Figur 16. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 8 mm.



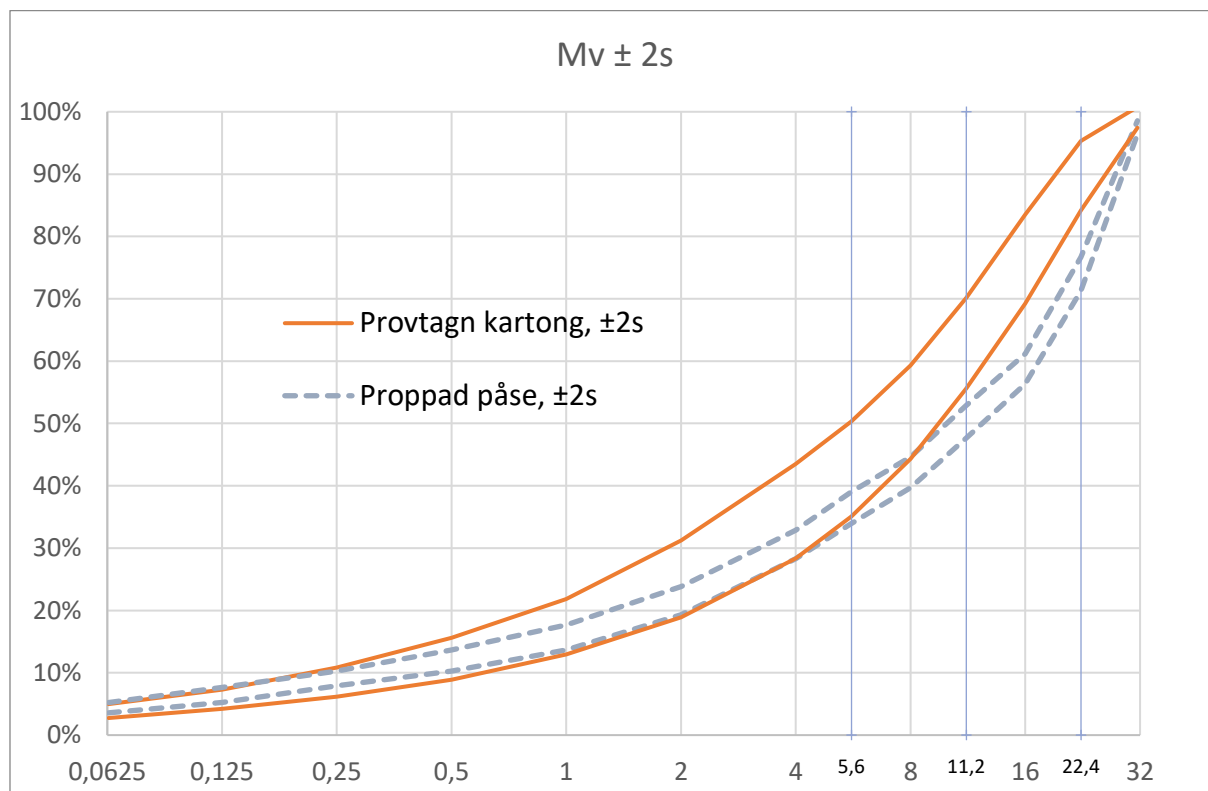
Figur 17. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 16 mm.



Figur 18. Deltagarnas resultat i jämförelse med medelvärde samt en och två standardavvikelser för sikt 31,5 mm.

Jämförelse mellan materialen

I Figur 19 visas zonerna för medelvärde $\pm$ två standardavvikelse för analysmaterialen. I Tabell 3 redovisas spridningarna i form av standardavvikelse för materialen i denna ringanalys och i jämförelse med motsvarande ringanalys 2018.



Figur 19. Jämförelse mellan testmaterialen i form av zonerna för medelvärde $\pm$ 2 standardavvikelser.

Tabell 3. Jämförelse av standardavvikelse mellan materialen i denna ringanalys samt i jämförelse med ringanalys 2018.

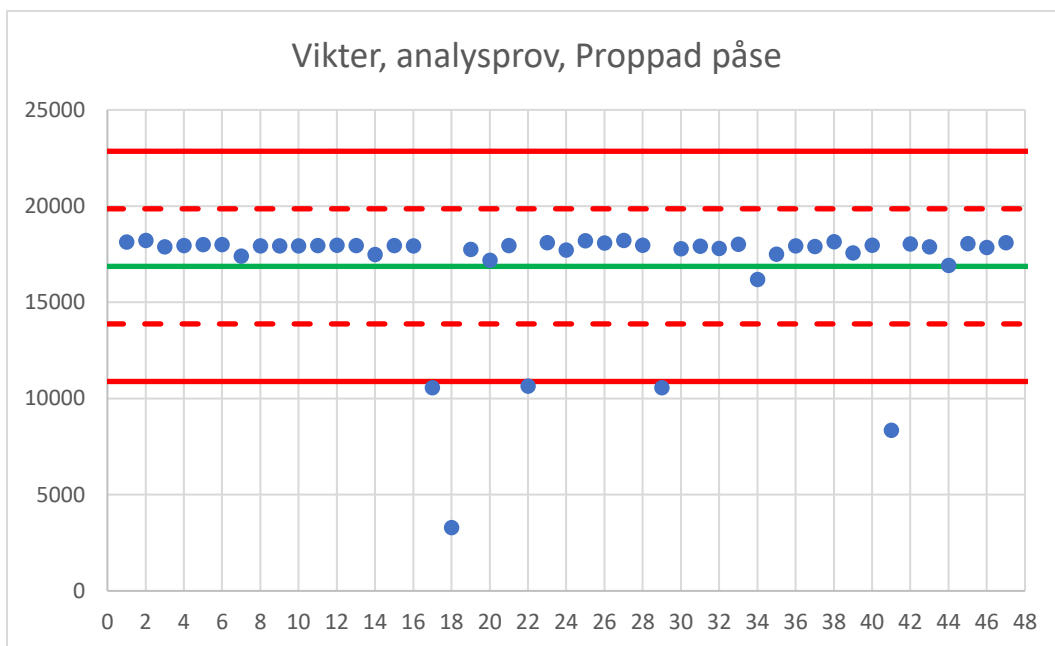
Sikt	0,063 mm	2 mm	16 mm
Provtagning 2020	0,6%	3,1%	3,6%
Proppat 2025	0,4%	1,1%	1,2%
Proppat 2018	0,3%	1,1%	0,7%

Provvikter och vattenkvot

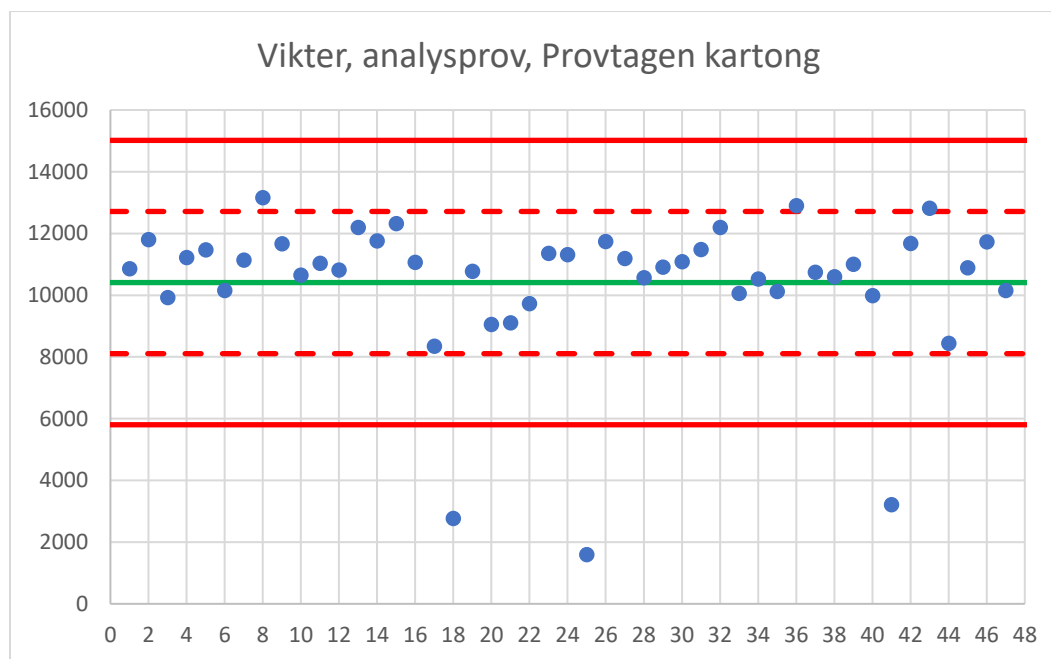
Här redovisas resultat för de svar deltagarna angivit för provvikt (för analysprov) och vattenkvot för respektive material. De proppade påsarna är invägda på 18 000 g och med 2% i fuktkvot. Några har kommenterat att det var håll i påsen vid leverans. De provtagna kartongerna har (nästan) fyllt en kartong vilket kan ge mer varierande vikter. Dessa prover och också förvarats i icke helt täta kartonger vilket bidrar till att de kan ha torkat i varierande grad.

Tabell 4. Statistik på angivna vikter av analysprov

Material	Proppad Påse	Provtagen kartong
Medel +2stdav	22 850	15 016
Max	18 220	13 158
Medel	16 867	10 409
Min	3 294	1 599
Medel -2stdav	10 884	5 802
Stdavv	2 991	2 303
Stdavv/Medel	17,7%	22,1%
Antal	47	47



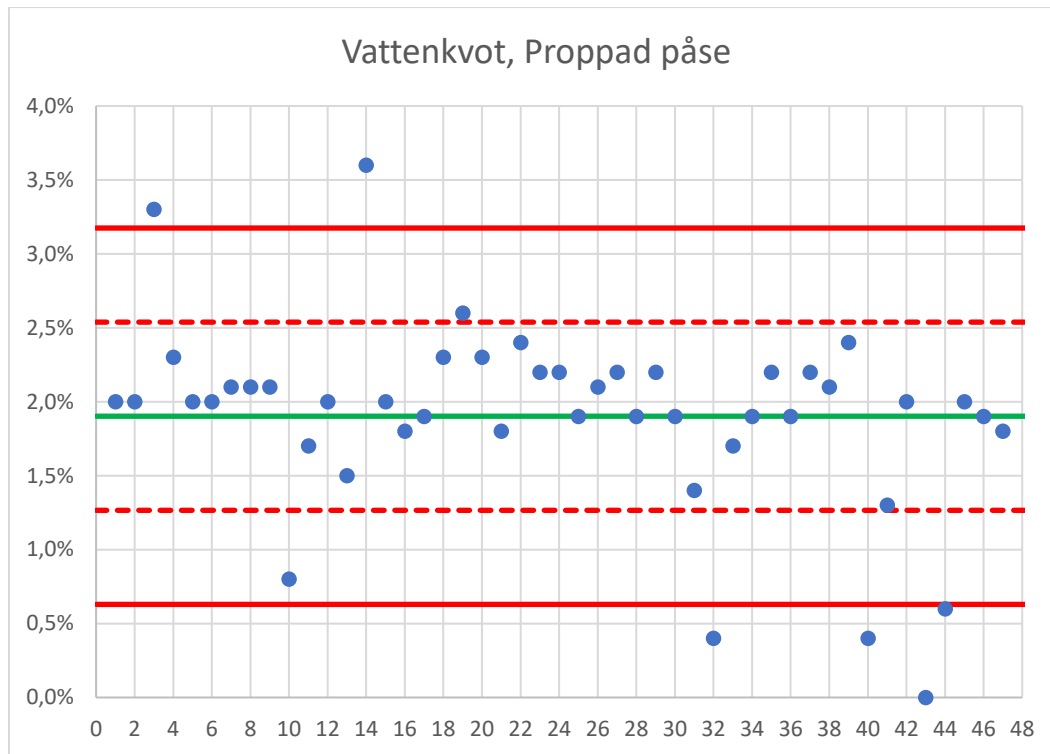
Figur 20. Angivna vikter för analysprov, proportionerad påse.



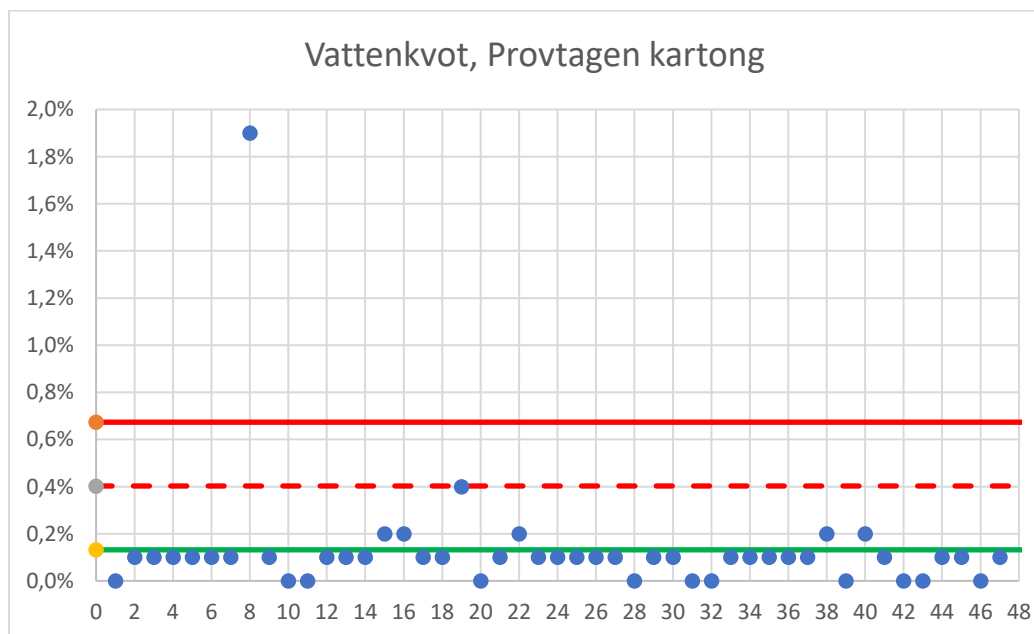
Figur 21 Angivna vikter för analysprov, provtagen kartong.

Tabell 5. Statistik på angivna vattenkvoter.

Material	Proppad Påse	Provtagen kartong
Medel +2stdav	3,10%	0,70%
Max	3,60%	1,90%
Medel	1,94%	0,14%
Min	0,40%	0,00%
Medel -2stdav	0,79%	-0,41%
Stdavv	0,58%	0,28%
Stdavv/Medel	29,7%	196,9%
Antal	46	44



Figur 22 Angivna vattenkvoter, proportionerad påse.



Figur 23. Angivna vattenkvoter, provtagen kartong.

Enskilda resultat, proportionerad påse

Röda siffror: utanför två standardavvikelser;

ljusgul bakgrund: mellan en och två standardavvikelser

Gröna siffror: nära medelvärdet ($\leq 0,2\%$ för sikt 0,063 mm, $\leq 0,4\%$ för övriga siktar)

Tabell 6. Enskilda resultat för proportionerat material i påse.

Mv +2stdav	5,2%	13,7%	17,7%	23,8%	32,9%	44,6%	61,2%	98,6%
Max	5,3%	13,5%	18,0%	24,0%	34,0%	45,0%	60,0%	98,0%
Medel, Mv	4,4%	12,0%	15,7%	21,6%	30,6%	42,2%	58,8%	97,5%
Min	2,5%	9,0%	13,0%	19,0%	28,0%	38,0%	53,0%	96,0%
Mv -2stdav	3,6%	10,3%	13,7%	19,3%	28,3%	39,7%	56,3%	96,4%
Stdavv	0,4%	0,8%	1,0%	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%	0,5%
Stdavv/Medel	9,4%	7,1%	6,4%	5,3%	3,7%	2,9%	2,1%	0,6%
Antal	47	47	47	47	47	47	47	47
Deltagare	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5
1	4,8%	13%	17%	23%	31%	43%	60%	98%
2	4,2%	13%	17%	23%	32%	43%	59%	98%
3	5,0%	13%	17%	24%	34%	45%	59%	97%
4	4,2%	12%	16%	21%	30%	41%	59%	98%
5	4,3%	11%	15%	20%	30%	43%	59%	97%
6	4,8%	12%	16%	22%	32%	43%	59%	98%
7	4,2%	12%	15%	21%	29%	41%	57%	98%
8	4,1%	11%	15%	21%	30%	42%	59%	97%
9	4,3%	11%	15%	21%	30%	42%	59%	98%
10	4,4%	12%	16%	22%	31%	43%	59%	98%
11	4,2%	12%	15%	21%	31%	43%	59%	97%
12	4,4%	12%	15%	21%	31%	42%	59%	97%
13	4,5%	12%	15%	21%	30%	42%	59%	98%
14	4,2%	12%	15%	21%	31%	42%	59%	97%
15	4,8%	13%	17%	23%	31%	42%	59%	98%
16	4,0%	11%	15%	20%	30%	41%	59%	98%
17	4,0%	11%	15%	20%	29%	42%	59%	97%
18	4,5%	12%	16%	22%	31%	42%	59%	97%
19	4,2%	12%	16%	22%	31%	43%	60%	98%
20	4,1%	12%	16%	22%	31%	42%	56%	96%
21	4,6%	13%	16%	23%	32%	45%	59%	97%
22	4,2%	12%	16%	21%	29%	41%	58%	98%
23	4,3%	11%	14%	20%	28%	38%	53%	97%
24	4,4%	11%	15%	21%	30%	42%	59%	98%
25	4,5%	12%	16%	22%	31%	43%	60%	98%
26	4,1%	12%	15%	21%	31%	42%	59%	98%
27	2,5%	9%	13%	19%	29%	41%	59%	97%
28	4,4%	12%	16%	21%	31%	43%	59%	97%
29	5,3%	13%	17%	23%	32%	43%	60%	97%
30	4,4%	12%	15%	21%	30%	42%	59%	97%
31	4,6%	11%	15%	21%	30%	42%	59%	97%
32	4,2%	12%	15%	21%	30%	43%	59%	97%

Mv +2stdav	5,2%	13,7%	17,7%	23,8%	32,9%	44,6%	61,2%	98,6%
Max	5,3%	13,5%	18,0%	24,0%	34,0%	45,0%	60,0%	98,0%
Medel, Mv	4,4%	12,0%	15,7%	21,6%	30,6%	42,2%	58,8%	97,5%
Min	2,5%	9,0%	13,0%	19,0%	28,0%	38,0%	53,0%	96,0%
Mv -2stdav	3,6%	10,3%	13,7%	19,3%	28,3%	39,7%	56,3%	96,4%
Stdavv	0,4%	0,8%	1,0%	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%	0,5%
Stdavv/Medel	9,4%	7,1%	6,4%	5,3%	3,7%	2,9%	2,1%	0,6%
Antal	47	47	47	47	47	47	47	47
Deltagare	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5
33	4,0%	11%	14%	20%	29%	41%	59%	98%
34	4,9%	13%	17%	23%	32%	44%	58%	98%
35	4,1%	11%	15%	21%	29%	40%	55%	97%
36	4,7%	12%	16%	22%	31%	42%	59%	97%
37	4,6%	12%	16%	22%	29%	40%	59%	98%
38	4,5%	12%	16%	22%	31%	42%	59%	97%
39	4,5%	11%	15%	20%	30%	41%	59%	97%
40	5,0%	14%	18%	24%	33%	44%	59%	98%
41	4,4%	12%	15%	21%	31%	42%	59%	98%
42	4,6%	12%	16%	22%	31%	43%	59%	98%
43	4,0%	12%	15%	22%	30%	42%	60%	97%
44	5,0%	14%	18%	24%	33%	44%	59%	98%
45	4,7%	13%	17%	23%	31%	43%	59%	97%
46	4,4%	11%	15%	21%	30%	41%	59%	98%
47	4,7%	13%	17%	23%	31%	43%	59%	98%

Enskilda resultat, provtagning i kartong

Röda siffror: utanför två standardavvikelser;

ljusgul bakgrund: mellan en och två standardavvikelser

Gröna siffror: nära medelvärdet ($\leq 0,2\%$ för sikt 0,063 mm, $\leq 0,4\%$ för övriga siktar)

Tabell 7. Enskilda resultat för prov provtaget i kartong.

Mv +2stdav	5,0%	15,6%	21,8%	31,2%	43,5%	59,3%	83,5%	100,8%
Max	5,0%	17,0%	24,0%	34,0%	47,0%	60,0%	83,3%	100,0%
Medel, Mv	3,9%	12,2%	17,4%	25,1%	35,9%	51,8%	76,4%	99,1%
Min	2,6%	8,0%	11,0%	17,0%	26,0%	44,0%	67,0%	97,0%
Mv -2stdav	2,7%	8,9%	12,9%	18,9%	28,3%	44,3%	69,2%	97,4%
Stdavv	0,6%	1,7%	2,2%	3,1%	3,8%	3,7%	3,6%	0,8%
Stdavv/Medel	14,5%	13,7%	12,8%	12,3%	10,6%	7,2%	4,7%	0,8%
Antal	47	47	47	47	47	47	47	47
	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5
1	4,9%	15%	21%	30%	41%	56%	78%	100%
2	3,6%	11%	16%	23%	33%	51%	76%	100%
3	3,7%	11%	16%	24%	35%	52%	79%	99%
4	2,6%	12%	18%	26%	39%	58%	78%	100%
5	4,6%	17%	24%	34%	47%	60%	81%	99%
6	4,6%	15%	21%	29%	38%	55%	83%	99%
7	3,3%	10%	14%	19%	28%	44%	72%	99%
8	4,0%	12%	17%	24%	35%	52%	78%	99%
9	3,9%	13%	18%	26%	37%	52%	76%	99%
10	3,5%	11%	15%	22%	32%	47%	72%	99%
11	4,4%	14%	20%	30%	42%	58%	81%	100%
12	3,6%	12%	16%	25%	37%	55%	80%	100%
13	4,6%	14%	19%	28%	39%	53%	75%	99%
14	3,8%	12%	17%	25%	36%	51%	76%	98%
15	4,8%	14%	20%	28%	39%	54%	78%	99%
16	4,3%	13%	18%	26%	38%	53%	77%	98%
17	3,1%	11%	16%	24%	34%	50%	73%	100%
18	4,1%	13%	17%	25%	35%	51%	81%	100%
19	3,4%	10%	15%	21%	31%	46%	69%	99%
20	2,9%	10%	15%	22%	34%	49%	71%	97%
21	3,9%	13%	18%	26%	37%	53%	78%	99%
22	3,9%	13%	19%	28%	40%	56%	83%	99%
23	3,7%	12%	17%	24%	33%	46%	67%	97%
24	3,9%	13%	18%	26%	39%	55%	78%	99%
25	3,5%	13%	18%	26%	37%	52%	75%	100%
26	3,1%	10%	15%	22%	32%	48%	73%	99%
27	3,7%	12%	16%	22%	32%	48%	75%	99%
28	2,7%	8%	11%	17%	26%	45%	73%	97%
29	4,3%	13%	19%	27%	39%	55%	76%	99%
30	3,9%	10%	15%	23%	33%	48%	72%	98%
31	3,6%	11%	16%	23%	33%	48%	74%	98%
32	3,2%	10%	15%	21%	31%	48%	74%	99%

Mv +2stdav	5,0%	15,6%	21,8%	31,2%	43,5%	59,3%	83,5%	100,8%
Max	5,0%	17,0%	24,0%	34,0%	47,0%	60,0%	83,3%	100,0%
Medel, Mv	3,9%	12,2%	17,4%	25,1%	35,9%	51,8%	76,4%	99,1%
Min	2,6%	8,0%	11,0%	17,0%	26,0%	44,0%	67,0%	97,0%
Mv -2stdav	2,7%	8,9%	12,9%	18,9%	28,3%	44,3%	69,2%	97,4%
Stdavv	0,6%	1,7%	2,2%	3,1%	3,8%	3,7%	3,6%	0,8%
Stdavv/Medel	14,5%	13,7%	12,8%	12,3%	10,6%	7,2%	4,7%	0,8%
Antal	47	47	47	47	47	47	47	47
	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5
33	3,9%	13%	18%	26%	36%	51%	73%	100%
34	3,6%	12%	17%	25%	35%	51%	77%	100%
35	3,5%	12%	17%	24%	35%	53%	79%	99%
36	4,2%	12%	17%	24%	34%	50%	76%	100%
37	4,1%	14%	20%	29%	41%	56%	80%	99%
38	3,3%	10%	15%	21%	32%	48%	75%	100%
39	3,9%	12%	17%	24%	36%	52%	73%	99%
40	5,0%	13%	19%	27%	37%	52%	74%	98%
41	4,4%	13%	19%	27%	39%	55%	79%	99%
42	3,7%	12%	17%	25%	37%	53%	76%	99%
43	3,7%	13%	18%	26%	36%	52%	79%	100%
44	5,0%	16%	22%	30%	42%	60%	83%	100%
45	4,0%	13%	18%	26%	38%	54%	79%	100%
46	4,3%	12%	17%	26%	37%	54%	79%	100%
47	3,8%	11%	16%	22%	32%	47%	75%	99%