

1 PRODUCTIECONTROLE KORRELVERDELING

Het gaat er om dat de producent zijn product kent. Bij eventuele geschillen over de kwaliteit van het product, wordt altijd volgens de formele norm (EN 933-1) gemeten. Daarom zijn afgeleide methoden meestal niet interessant, tenzij er een goed verband (correlatie) ligt tussen de officiële methode en de verkorte methode. Bij beoordelingen zal de certificatie-instelling nagaan of de uitgevoerde methoden voldoende vertrouwen geven.

1.1 Bepaling geschiktheid verkorte zeefmethode

Volgens BRL 2506 is het toegestaan om, na verificatie, de korrelverdeling te bepalen via een "droge" zieving (verkorte methode).

Methode:

- De korrelverdeling wordt uitgevoerd met de eigen productiecontrole-methode (verkorte methode) en op hetzelfde monster met de standaard methode conform EN 933-1. De resultaten worden daarna vergeleken en bij toetsing wordt gecorrigeerd met de gevonden verschillen.
- Als eerst een droge verkorte zieving wordt gedaan, dan is het mogelijk om op exact hetzelfde monster ook de standaard methode (nat) te doen. Als dat niet kan, dan moet het monster worden gesplitst in gelijke delen (verdelen);
- Voer op hetzelfde monster beide methoden uit; doe dit tenminste 3x, maar voor een goede vergelijking zijn 12 resultaten of meer beter.
- vergelijk de uitkomsten;
- corrigeer bij toetsingen voor het gevonden verschil. De meest kritische zeef is meestal de fijnste zeef (0,063 mm). Ervaring leert dat in de praktijk een verschil wordt gevonden van een factor 2 tot 3. (Voorbeeld: via droog zeven wordt gevonden 2 % m/m ds. en via natte zieving 4,4 %. Dan is de factor 2,2 Wanneer bij een productiecontrole met een droge zieving dan 3,5% fijn materiaal wordt gevonden, dan moet dit met 2,2 worden vermenigvuldigd. $2,2 \cdot 3,5 = 7,7\%$ fijn materiaal. Bij toetsing aan de eis van 7% moet dit materiaal worden afgekeurd!!! Alternatief zou toch nog een natte zieving volgens de officiële methode kunnen worden uitgevoerd om te controleren of de afkeuring terecht is.

1.2 Korrelverdeling (EN 933-1)

Principe: een analysemonster wordt door middel van zieving in een aantal fracties opgesplitst. Hiertoe wordt het monster op de bovenste van een set zeven gebracht en vervolgens gedurende een voorgeschreven tijd geschud. Na afloop worden de verschillende fracties door weging bepaald. (opmerking: na machinaal zeven, moet altijd handmatig per zeeffractie worden nagezeefd!!)

Benodigdheden

- Balans, nauwkeurigheid ten minste 0,1 % maal de massa van het te zeven materiaal;
- Zeven volgens NEN-ISO 3310-2 Controle zeven of NEN-EN 933-2 (Zie voor calibratie NEN-EN 932-5 (meest gebruikte doorsnede 350 mm));
- Zeefmachine of triltafel, tenzij met de hand wordt gezeefd;
- Zeefdeksel, gesloten;
- Spoelbak, geschikt om spoelwater op te vangen en af te voeren;
- Droogstoof, 110 +/- 5°C;
- Staalborstel en kwast.



Vorbereiding van het monster

1. Ga na, of het monster vreemde bestanddelen bevat, zoals kluiten klei of grove organische delen, en bij vulstof en poederkalk tevens of het monster kluiten bevat. Indien het monster een van hiervoor voor genoemde bestanddelen bevat, dient dit te worden geregistreerd op de meetstaat.
2. Neem door middel van kwarteren en of splitsen (spleetverdelen) een deelmonster. De massa van het analysemonster moet voldoen aan de minimaal gestelde hoeveelheden:
 - maximum korrelgrootte 32 mm: 10 kg
 - maximum korrelgrootte 16 mm: 2,6 kg
3. Droog het monster tot constante massa in de droogstoof.
4. Laat het materiaal afkoelen en bepaal de massa van het analysemonster.
5. Voeg water aan het analysemonster toe tot het materiaal volledig onder water staat (zodat het

materiaal gemakkelijk om te roeren is).

Wassen

6. Neem zeef 63 µm en stapel daarop enkele beschermzeven (bijvoorbeeld 0,5/1/2/2,8 mm)
7. Roer het analysemonster krachtig om, zodat de fijne materialen worden gescheiden en opgelost in het water.
8. Schenk het water af over de zeven; het grove materiaal blijft achter!
9. Voeg vers water toe aan de bak met het analysemonster, roer krachtig en schenk opnieuw af, totdat het water dat door zeef 63µm gaat helder is.
10. Let er op dat de zeven niet worden overbelast. Indien dit toch dreigt te gebeuren, stop dan direct en breng het materiaal op de zeven terug in de bak en begin opnieuw met afschenken.
11. Na afschenken wordt het materiaal op de beschermzeef samengevoegd met het analysemonster en in een schone bak overgebracht.
12. Plaats de bak met het restant van het analysemonster, alsmede zeef 63µm in de droogstoof en droog het materiaal tot constante massa. Om de zeef een langere levensduur te geven, wordt drogen in de droogstoof niet aangeraden. Breng het materiaal op de zeef kwantitatief over in de droogbak. Gebruik hierbij zo weinig mogelijk water.
13. (Voeg het materiaal op zeef 63µm weer bij de rest van het analysemonster en bepaal hiervan de massa).

Zeven

Zeven/wegen materiaal > 4mm

14. Plaats de zeef met een maaswijdte 4 mm op een zeefbodem.
15. Vul de stapel aan met de rest van de benodigde zeven
16. Breng het restant van het analysemonster op de bovenste zeef en plaats de zeefdeksel.
17. Start de zeefmachine en zeef gedurende ten minste 10 minuten (Niet langer dan ca. 20 minuten om breken van de korrel te voorkomen).
18. Verwijder de zeven één voor één, te beginnen met de zeef met de grootste maaswijdte. Schud elke zeef handmatig.
Plaats hiervoor de zeef met gesloten deksel en bodem op het zeefkruis.
19. Controleer de doorval. De zeving is gereed als na 1 minuut niet meer dan 1% van het op de zeef aanwezige materiaal door de zeef is gegaan. Herhaal deze nazeving tot aan dit criterium is voldaan.
20. Bepaal de massa van het materiaal die op de zeven blijft liggen.
21. Breng het materiaal dat door de zeef is gegaan op de volgende zeef.
22. Borstel de onderzijde van de zeef af en open verstopte mazen en gaten.
23. Bepaal de massa van het materiaal dat door zeef 4mm is gegaan.

Tabel 1. Maximale zeefbelasting
(formule: $Av(d/200)$)

Let er tijdens het zeven op dat de maximale massa op een zeef voldoet aan de in tabel 1 weergegeven massa's.

zeeropening (mm)	zeef diameter (mm)		
	200	300	350
90,0	1489	3351	4561
63,0	1246	2804	3816
31,5	881	1983	2699
22,4	743	1672	2276
16,0	628	1413	1923
11,2	525	1182	1609
8,0	444	999	1360
5,6	372	836	1138
4,0	314	707	962
2,8	263	591	805
2,0	222	500	680
1,0	157	353	481
0,500	111	250	340
0,250	79	177	240
0,180	67	150	204
0,125	56	125	170
0,063	39	89	121
totaal monster	7636	17180	23384

Zeven/wegen fractie < 4mm

24. Neem het materiaal <4mm en verdeel dit m.b.v. de kleine spleetverdeler tot een massa van 200 – 600 gram is bereikt. Voor 0/31,5 materiaal houdt dit in dat er “meestal” 3 verdeelstappen uitgevoerd moeten worden.
25. Stapel opéénvolgend de zeven 63µm, 500µm, 1mm en 2mm op elkaar en zet deze op een zeefbodem.
26. Bepaal de massa van het deelmonster dat op de zeef wordt gebracht. Breng het analysemonster op de bovenste zeef en plaats de zeefdeksel.
27. Start de zeefmachine en zeef gedurende ten minste 10 minuten, waarbij ervoor wordt gezorgd dat de scheiding van de fracties reeds grotendeels wordt voltooid tijdens deze machinale zeving.
28. Verwijder de zeven één voor één, te beginnen met de zeef met de grootste maaswijdte. Schud elke zeef handmatig. Plaats hiervoor de zeef met gesloten deksel en bodem op het zeefkruis.
29. Controleer de doorval. De zeving is gereed als na 1 minuut niet meer dan 1% van het op de zeef aanwezige materiaal door de zeef is gegaan. Herhaal deze nazeving tot aan dit criterium is voldaan.
30. Bepaal de massa van het materiaal die op de zeven blijft liggen.
31. Breng het materiaal dat door de zeef is gegaan op de volgende zeef.
32. Borstel de onderzijde van de zeef af en open verstopte mazen en gaten.
33. Bepaal tenslotte de massa van het materiaal dat door zeef 63µm is gegaan. Let op: niet cumulatief !

Let er tijdens het zeven op dat de maximale massa op een zeef voldoet aan de in tabel 3 weergegeven massa's.

1.3 Berekeningen

Bereken de doorval per zeef van de fracties >4mm volgens:

$$m_i = \frac{m_{in} - m_{fi}}{m_{in}} * 100\% \quad [%(m/m)]$$

hierin is:

m_i = doorval door zeef i (%m/m)

m_{fi} = cumulatieve zeefrest op zeef i (g)

m_{in} = massa van het analysemonster (g)

Bereken de cumulatieve zeefrest van de fracties <4mm per zeef als volgt:

Bereken eerst de massa op iedere zeef van het deelmonster om naar de massa die het in het totale monster zou hebben, volgens:

$$m_i = \frac{m_{b1} - \frac{m_{b1}}{m_{in2}} * m_{fi}}{m_{in}} \quad [%(m/m)]$$

hierin is:

m_i = doorval door zeef i (%m/m)

m_{fi} = cumulatieve massa op zeef i(g)

m_{b1} = massa in de tussenbodem <4mm (g)

m_{in2} = massa van de inweeg van de zeving <4mm (g)

Bereken het gehalte <63µm volgens:

$$f = \frac{\left(m_{in} - m_{in,d} + \frac{m_{b1}}{m_{in2}} * m_{b2} \right)}{m_{in}} \quad [%(m/m)]$$

hierin is:

f = het gehalte fijn materiaal ($<63\mu\text{m}$)

m_{in} = massa van het analysemonster (g)

$m_{\text{in,d}}$ = massa van de rest van het analysemonster na spoelen over zeef $63\mu\text{m}$ (g)

m_{b1} = massa in de tussenbodem $<4\text{mm}$ (g)

m_{in2} = massa van de inweeg van de zeving $<4\text{mm}$ (g)

m_{b2} = massa in de zeefbodem $<63\mu\text{m}$ (g)

1.4 Verkorte methode

Voor een verkorte methode, een droge zeving, kan de bovenstaande beschrijving worden gevolgd van de punten 1 t/m 4 en vervolgens de punten 14 t/m 33. Het natte gedeelte wordt dan overgeslagen.

Deze methode kan ook met kleinere monsters worden gedaan, bijvoorbeeld bij een 0/31,5 gradering met 5 kg. Risico is dan wel dat er meer variatie optreedt in de resultaten.

BIJLAGE. MEETFORMULIER KORRELVERDELING

Analysenummer : Laborant :
Soort materiaal : Datum productie :
Wassing 63 µm

parameter		massa
D	inweeg	
DL	massa zeef 63µm leeg	
DV	massa zeef 63µm met materiaal	
A	massa restant analysemonster	

Zeving

INWEEG (g)			
zeef volgens NEN 2560	massa op zeef (E) (g)	massa cumulatief (F) (g)	massa (G) (% m/m)
C63			
C45			
C31,5			
C22,4			
C16			
C11,2			
C8			
C5,6			
C4			
2 mm			
1 mm			
500 µm			
250 µm			
125 µm			
63 µm			
zeefbodem			

Berekeningen:

$$F = \sum \text{voorgaande } E's$$

$$G = \frac{F}{D} * 100\%$$

Datum:

Paraaf: