

REGLEMENTAIRE NOTA	RN	002
	Uitgave 1*	1996

T 94/7385 N
1994.09.23
C2:1996.03.20

BEOORDELING VAN DE RESULTATEN VAN DE INDUSTRIËLE ZELFCONTROLE VAN AFGEWERKTE BETONPRODUCTEN

* Vervangt de Technische Nota PROBETON (NTN) 002 met ref. T 89/1190 van 1988.12.15 (Gew.-Mod)
 Goedgekeurd door het BIN op 1996.06.12 onder de ref. 3001/895



Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN), vereniging zonder winstoogmerk
 Brabançonnelaan 29 - 1000 BRUSSEL - tel.: (02) 738.01.11 - fax: (02) 733.42.64

1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED

Deze nota geeft de wijze van behandeling van proefresultaten, evenals de criteria en methoden voor de beoordeling van de controleresultaten verkregen in het kader van de industriële zelfcontrole van diverse kenmerken van een betonproduct. Ze omschrijft ook de maatregelen die moeten worden genomen indien niet aan de aanvaardingscriteria wordt voldaan.

Deze nota vormt een vaste bijlage bij elke Toepassingsreglement BENOR (TR) dat ernaar verwijst.

Het TR geeft de kenmerken aan die volgens de onderhavige nota worden beoordeeld en de wijze waarop deze beoordeling geschiedt.

2 BEGRIPSBEPALINGEN

2.1 Proefstuk

Een proefstuk is een eenheid van product of een eraan ontnomen deel.

2.2 Proefresultaat

Een proefresultaat (R_i) is een numerieke waarde van een kenmerk, bekomen door het uitvoeren van metingen en/of proeven op een proefstuk, zoals beschreven in de proefmethode.

Een proefresultaat kan een individuele waarde zijn of een functie (b.v. rekenkundig gemiddelde, statistiek) van meerdere waarden bekomen op hetzelfde proefstuk.

2.3 Controleresultaat

Een controleresultaat (R_c) is een numerieke waarde bekomen door behandeling van de proefresultaten.

Naargelang de wijze van beoordeling onderscheidt men (zie 3):

- **individuele** controleresultaten ($R_{c,i}$);
- **gemiddelde** controleresultaten ($R_{c,m}$);
- **statistische** controleresultaten ($R_{c,s}$).

2.4 Grenswaarde

Een grenswaarde (V_g) is een numerieke waarde waaraan een controleresultaat wordt getoetst met het oog op de beoordeling van de overeenkomstigheid.

Naargelang het te controleren kenmerk is de te beschouwen grenswaarde:

- een **ondergrenswaarde** $V_{g,min}$ (b.v. voor de druksterkte);
- een **bovengrenswaarde** $V_{g,max}$ (b.v. voor de wateropslorping);
- of beide (b.v. voor de volumemassa, bij tweezijdige begrenzing van de afwijkingen).

3 BEHANDELING VAN PROEFRESULTATEN

3.1 Algemeen

Proefresultaten R_i worden door behandeling omgevormd tot controleresultaten R_c . De wijze van behandeling wordt per kenmerk afzonderlijk aangegeven in het TR.

Gemiddelde en statistische controleresultaten vergen de behandeling van verzamelingen van n opeenvolgende proefresultaten die:

- betrekking hebben op hetzelfde kenmerk en op hetzelfde fabrikaat of dezelfde fabrikatengroep indien het kenmerk hierdoor beïnvloed wordt; het fabrikaat of de fabrikatengroep zijn overeenkomstig de begripsbepalingen van het TR;
- verkregen worden aan de hand van dezelfde proefmethode en -uitrusting;
- bekomen worden op dezelfde controle-ouderdom volgens RN 006 indien het gecontroleerd kenmerk beïnvloed wordt door de verhardingsgraad van het beton.

3.2 Individueel controleresultaat

Elk proefresultaat afzonderlijk wordt als een controleresultaat $R_{c,i}$ beschouwd.

3.3 Gemiddeld controleresultaat

Het rekenkundig gemiddelde van een verzameling van n opeenvolgende proefresultaten $R_{c,m} = \frac{\sum R_i}{n}$ wordt als controleresultaat beschouwd, waarbij R_i een individueel resultaat voorstelt van de verzameling van n proefresultaten.

Het aantal te beschouwen resultaten n van een verzameling wordt aangegeven in het TR en is een constante per kenmerk.

3.4 Statistisch controleresultaat

3.4.1 Berekening

Uitgaand van een verzameling van n opeenvolgende proefresultaten wordt het controleresultaat $R_{c,s}$ berekend aan de hand van de volgende uitdrukkingen:

- $R_{c,s} = m_n - ks_n$, indien $R_{c,s}$ getoetst wordt aan een ondergrenswaarde $V_{g,min}$;
- $R_{c,s} = m_n + ks_n$, indien $R_{c,s}$ getoetst wordt aan een bovengrenswaarde $V_{g,max}$.

Hierbij is:

- $n_{min} \leq n \leq n_{max}$: het aantal proefresultaten; behoudens andersluidende vermelding in het TR is $n_{min} = 5$ en $n_{max} = 15$;
- m_n : het rekenkundig gemiddelde van de n resultaten;

$$- s_n = \sqrt{\frac{\sum (R_{SUBi} - m_n)^2}{n-1}} : \text{de standaardafwijking van de } n \text{ resultaten;}$$

- R_i : een individueel resultaat van de verzameling van n resultaten;

- k: aanvaardingscoëfficiënt overeenkomstig de hiernavolgende tabel 1, waarbij de k-waarden van reeks I gelden voor de mechanische sterkte en de k-waarden van reeks II voor de andere kenmerken.

Tabel 1 - Aanvaardingscoëfficiënt

Aantal beschouwde proefresultaten n	Coëfficiënt k	
	reeks I	reeks II
5	1,99	1,92
6	1,87	1,79
7	1,77	1,68
8	1,72	1,59
9	1,67	1,53
10	1,62	1,47
11	1,58	1,43
12	1,55	1,40
13	1,52	1,37
14	1,50	1,34
15	1,48	1,32

Nota:

De statistische interpretatie van een verzameling van n opeenvolgende proefresultaten onderstelt dat deze resultaten normaal verdeeld zijn. Indien hierover twijfels bestaan kan een normaliteitstest volgens Shapiro-Wilk worden uitgevoerd (zie RN 001).

3.4.2 Procedure

3.4.2.1 Algemene procedure met voortschrijdende verzamelingen

Een statistisch controleresultaat wordt berekend (en de statistische interpretatie wordt aangevat) van zodra een verzameling van n_{\min} opeenvolgende proefresultaten van het te controleren kenmerk beschikbaar is (zie 3.4.1).

Naarmate het aantal beschikbare proefresultaten toeneemt, worden de opeenvolgende statistische controleresultaten berekend aan de hand van opeenvolgende verzamelingen van $n \geq n_{\min}$ resultaten, verkregen door toevoeging van de nieuwe resultaten aan de bestaande verzameling.

Van zodra het aantal beschikbare proefresultaten tenminste gelijk is aan n_{\max}

worden de opeenvolgende statistische controleresultaten berekend aan de hand van voortschrijdende verzamelingen van $n = n_{\max}$ resultaten. Deze worden telkens verkregen door schrapping van het oudste resultaat en toevoeging van het meest recente.

Het is de fabrikant steeds toegestaan voor één of meer kenmerken en/of fabrikaten voortschrijdende verzamelingen te beschouwen met $n_{\min} \leq n < n_{\max}$ voor zover n vast gekozen wordt (b.v. met het oog op het beperken van de controleperiode waarop de resultaten betrekking hebben).

De beschikbaarheid van de nodige resultaten voor het vormen van verzamelingen wordt bepaald door de omvang van de productie en de controlefrequenties en -schema's bepaald in het TR.

Het TR verstrekt desgevallend de volgende gegevens:

- het aantal fabrikaten waarvoor binnen een bepaalde controleperiode (b.v. de toelatingsperiode) minstens n_{\min} resultaten moeten beschikbaar zijn;
- de maximum duur van de controleperiode waarbinnen de $n \geq n_{\min}$ resultaten van een verzameling moeten worden bekomen.

Na elke wijziging van fabricage- en/of beproevingsparameters die geacht wordt het te controleren kenmerk wezenlijk te beïnvloeden en bijgevolg de normale verdeling van de resultaten te verstoren (zie 3.4.1), dient een nieuwe verzameling opgebouwd te worden met de resultaten die volgden op de wijziging.

3.4.2.2 Bijzondere procedure met discrete verzamelingen

Indien de specifieke kenmerken van de productie (b.v. onregelmatig vervaardigde fabrikaten, grote variëteit van fabrikaten, kleine hoeveelheden vervaardigd op bestelling, ...) niet toelaten de procedure onder 3.4.2.1 te volgen, hebben de statistische controleresultaten (en de de statistische interpretatie) betrekking op discrete verzamelingen van $n \geq n_{\min}$ proefresultaten.

4 BEOORDELING VAN CONTROLERESULTATEN

4.1 Algemeen

Met het oog op de beoordeling van de overeenkomstigheid van het gecontroleerde kenmerk met de norm¹, worden de controleresultaten bepaald volgens 3 getoetst aan de aanvaardingscriteria aangegeven in 4.2.

Van zodra een controleresultaat niet aan het aanvaardingscriterium voldoet, zijn de onderzoeken en de maatregelen volgens 4.3 van toepassing.

Naargelang de controleresultaten overeenkomstig zijn of niet, gelden de omschakelingsprocedures van 4.4 voor de referentiefrequenties van de zelfcontrole aangegeven in het TR.

4.2 Aanvaardingscriteria

¹ gemeenschappelijke benaming voor normen, normatieve documenten of andere voorschriften die als basis dienen tot toekenning van het merk BENOR

Voorafgaandelijke nota:

De aangegeven criteria gelden behoudens andersluidende bepalingen in het TR.

4.2.1 Individuele controleresultaten

Een individueel controleresultaat $R_{c,i}$ (zie 3.2) wordt aanvaard indien het aan de volgende criteria voldoet:

a indien het resultaat niet behoort tot een statistisch geïnterpreteerde verzameling:

- in het geval van een ondergrenswaarde $V_{g,min}$: $R_{c,i} \geq V_{g,min}$;
- in het geval van een bovengrenswaarde $V_{g,max}$: $R_{c,i} \leq V_{g,max}$;

b indien het resultaat behoort tot een statistisch geïnterpreteerde verzameling:

- in het geval van een ondergrenswaarde $V_{g,min}$: $R_{c,i} \geq 0,9 V_{g,min}$;
- in het geval van een bovengrenswaarde $V_{g,max}$: $R_{c,i} \leq 1,1 V_{g,max}$.

4.2.2 Gemiddelde controleresultaten

Een gemiddeld controleresultaat $R_{c,m}$ (zie 3.3) wordt aanvaard indien het aan de volgende criteria voldoet:

- in het geval van een ondergrenswaarde $V_{g,min}$: $R_{c,m} \geq V_{g,min}$;
- in het geval van een bovengrenswaarde $V_{g,max}$: $R_{c,m} \leq V_{g,max}$.

4.2.3 Statistische controleresultaten

Een statistisch controleresultaat $R_{c,s}$ (zie 3.4) wordt aanvaard indien het aan de volgende criteria voldoet:

- in het geval van een ondergrenswaarde $V_{g,min}$: $R_{c,s} \geq V_{g,min}$;
- in het geval van een bovengrenswaarde $V_{g,max}$: $R_{c,s} \leq V_{g,max}$.

4.3 Onderzoek en maatregelen in geval van niet-overeenkomstigheid**4.3.1 Algemene procedure**

Indien een controleresultaat niet voldoet aan het toepasselijk aanvaardingscriterium (zie 4.2), stelt de fabrikant een onderzoek in naar de oorzaken ervan.

Tenzij de overeenkomstigheid kan worden hersteld op basis van de resultaten van de bijzondere onderzoekprocedures vermeld onder 4.3.2:

a schort hij de vervaardiging van het fabrikaat voorlopig op totdat hij de oorzaken van de niet-overeenkomstigheid heeft achterhaald en maatregelen heeft getroffen om eraan te verhelpen;

b bakent hij het twijfelachtige fabrikaatdeel af en gaat hij, naargelang de

mate van niet-overeenkomstigheid en behoudens andersluidend akkoord van PROBETON, over tot:

- de spontane afkeuring van het twijfelachtige fabrikaatdeel;
- de uitvoering van een partijkeuring van het twijfelachtige fabrikaatdeel voor het betreffende kenmerk.

De opsplitsing in deelpartijen en het aantal controles zijn volgens de bepalingen van de norm. Indien de resultaten van de partijkeuring niet voldoen, wordt het fabrikaatdeel afgekeurd. In het tegenovergestelde geval wordt het fabrikaatdeel in overeenstemming met de norm geacht.

Tenzij de fabrikant de omvang van het twijfelachtige fabrikaatdeel kan beperken op basis van de resultaten van het ingestelde onderzoek, stemt het twijfelachtig fabrikaatdeel in de regel overeen met het deel vervaardigd na het tijdstip waarop het laatste overeenkomstige controleresultaat werd bekomen.

Nadat aan de bepalingen onder a werd voldaan, wordt de productie hernomen en wordt het herstel van de overeenkomstigheid bewezen volgens 4.3.3.

4.3.2 Bijzondere onderzoeksprocedures

4.3.2.1 Onderzoek van de meet- en beproevingsuitrustingen

Indien een ontregeling of defect van de meet- en beproevingsuitrustingen aan de basis van de niet-overeenkomstigheid ligt, wordt het effect op de proefresultaten becijferd en worden deze laatste gecorrigeerd.

De betreffende uitrusting wordt pas terug in gebruik genomen na uitvoering van de nodige herstellingen.

4.3.2.2 Onderzoek van een individueel proefresultaat

Indien een individueel proefresultaat aan de basis van de niet-overeenkomstigheid ligt, wordt door een visuele controle nagegaan of het betreffende proefstuk geen technische gebreken vertoont waardoor het niet representatief is voor het fabrikaat. In het bevestigend geval wordt het betreffende proefresultaat geannuleerd en wordt een vervangingsproef uitgevoerd.

4.3.2.3 Onderzoek van een gemiddeld of statistisch controleresultaat

Er wordt nagegaan of de n proefresultaten van de verzameling normaal verdeeld zijn (zie 3.4.1 en RN 001). Indien de verdeling niet normaal is, wordt één van de volgende procedures gevolgd:

a Vermindering van het aantal beschouwde resultaten

Er wordt nagegaan of door weglating van de oudste resultaten van de verzameling het gemiddeld of statistisch controleresultaat van de overblijvende verzameling aan het aanvaardingscriterium voldoet.

b Weglating van uitschieterende resultaten

Er wordt nagegaan of door weglating van de uitschieterende resultaten (zie RN 001) het gemiddeld of statistisch controleresultaat van de overblijvende verzameling aan het aanvaardingscriterium voldoet.

4.3.3 Herstel van de overeenkomstigheid

Indien op basis van de algemene procedure volgens 4.3.1 de fabricage wordt opgeschort, moet na heropstarten van de fabricage het herstel van de overeenkomstigheid voor het betreffende kenmerk opnieuw worden bewezen. Dit geschiedt aan de hand van de controleresultaten bekomen door uitvoering van het minimum aantal controles voorzien in het TR tijdens een uitbreidingsperiode. Indien het TR terzake geen bepalingen vermeldt, wordt behoudens andersluidend akkoord van PROBETON het minimum aantal controles uitgevoerd voorzien in het TR tijdens de toelatingsperiode.

Tijdens de toepassing van deze procedure is een verhoging van de in het TR voorziene controlefrequentie toegestaan, in de mate dat de controleresultaten op een voldoende groot en representatief fabrikaatdeel betrekking hebben.

4.3.4 Registratie

Alle resultaten van het onderzoek ingesteld in het geval van een niet-overeenkomstigheid, evenals de maatregelen genomen met het oog op het herstel van de overeenkomstigheid, worden geregistreerd in het passend controleregister (zie TR).

4.3.5 Effect van een niet-overeenkomstigheid op andere fabrieken

Indien de resultaten van een onderzoek in het geval van niet-overeenkomstigheid aanwijzen dat ook de overeenkomstigheid van andere fabrieken gevaar loopt, dient het onderzoek tot deze fabrieken te worden uitgebreid.

4.4 Omschakelingsprocedure voor controlefrequenties

4.4.1 Algemeen

Op grond van de controleresultaten kan worden overgegaan op lagere of hogere controlefrequenties dan die welke wordt vermeld in de referentiecontroleschema's van het TR. Elke omschakeling gebeurt in overeenstemming met de regels volgens 4.4.3 t/m 4.4.6. De regels volgens 4.4.4 en 4.4.5 zijn steeds van toepassing, de regels volgens 4.4.3 en 4.4.6 zijn van toepassing naar believen van de fabrikant, met dien verstande dat de eerste toepassing van de regels volgens 4.4.3 het voorafgaandelijk akkoord van PROBETON vereist.

4.4.2 Normale controle

De controlefrequenties bij normale controle zijn de referentiefrequenties aangegeven in het TR.

4.4.3 Omschakeling van normale naar verminderde controle

De controlefrequenties bij verminderde controle bedragen de helft van die bij normale controle, met dien verstande dat die frequenties niet lager zijn dan de minimale frequenties aangegeven in de referentiecontroleschema's van het TR.

Er mag worden overgegaan op verminderde controle indien tijdens normale controle 10 opeenvolgende controleresultaten overeenkomstig zijn en er geen aanwijzingen zijn dat het fabricageproces onbeheerst zou zijn.

4.4.4 Omschakeling van verminderde naar normale controle

Er moet worden overgegaan op normale controle van zodra tijdens verminderde controle 1 controleresultaat niet overeenkomstig is, of het fabricageproces onbeheerst blijkt te zijn.

4.4.5 Omschakeling van normale naar verscherpte controle

De controlefrequenties bij verscherpte controle bedragen het dubbel van die bij normale controle.

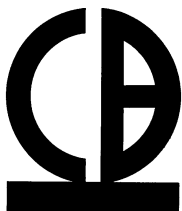
Er moet worden overgegaan op verscherpte controle van zodra tijdens normale controle 2 van 5 of minder opeenvolgende controleresultaten niet overeenkomstig zijn.

4.4.6 Omschakeling van verscherpte naar normale controle

Er mag worden overgegaan op normale controle indien tijdens verscherpte controle 5 opeenvolgende controleresultaten overeenkomstig zijn.

4.5 Registratie

Het toegepaste regime van controlefrequenties wordt vermeld in het passend controleregister (zie TR).



PROBETON Vereniging zonder winstoogmerk **BENOR**

beheersorganisme voor de controle van de betonproducten

Aarlenstraat 53 - B9
1040 Brussel

Tel. (02) 237.60.20
Fax (02) 735.63.56

e-mail : mail@probeton.be
website : www.probeton.be

REGLEMENTAIRE NOTA	RN	002
	Uitgave 1	1999

T 98/0255 N
1998.02.09
C1: 1998.02.10

BEOORDELING VAN DE RESULTATEN VAN DE INDUSTRIËLE ZELFCONTROLE VAN AFGEWERKTE BETONPRODUCTEN

Addendum 1

**Gevalideerd en geregistreerd door het
Belgisch Instituut voor Normalisatie op 1999.10.07**

**Dit Addendum hoort bij de RN 002 van 1996, PROBETON-ref. T 94/7385 N - C2: 1996.03.20
(BIN-ref. 3001/895).**

Nota vooraf: De tekstaanpassingen zijn **vet** gedrukt.

- pt. 3.1 : De 6de regel als volgt verbeteren:

"... indien het kenmerk hierdoor **niet** beïnvloed wordt; ..."

- pt. 4.3.1-b : - Vervolledig de 3de alinea als volgt:

" - de uitvoering van een partijkeuring van het twijfelachtige fabrikaatdeel voor het betreffende kenmerk, **na verwittiging van het controle-organisme dat gerechtigd is toezicht uit te oefenen op de partijkeuring (zie ook Art. 2.3.1 van het BR).**"

- De volgende alinea toevoegen:

" **Indien door de aard en de mate van niet-overeenkomstigheid van een fabrikaat twijfels ontstaan aangaande de overeenkomstigheid van één of meer fabrikaten, dienen hierop de nodige aanvullende controles te geschieden teneinde zekerheid te verwerven. Deze twijfel kan bv. ontstaan indien op het ogenblik van de vaststelling van de niet-overeenkomstigheid van het ene fabrikaat geen relevante controleresultaten voor de andere in dezelfde periode vervaardigde fabrikaten voorhanden zijn.**"

- pt. 4.4.1 : - Het einde van de enige alinea als volgt vervolledigen:

" ... het voorafgaandelijk akkoord van PROBETON vereist **en ten vroegste ingaat 1 jaar na toekenning van de machtiging.**"

- De volgende tekst toevoegen:

" **De omschakelingen van de controlefrequenties gelden in de regel per gecontroleerd aspect en fabrikaat afzonderlijk.**

Niettemin zal de fabrikant geen verminderingen toepassen voor een aspect en/of fabrikaat wanneer:

- **de controleresultaten van aanverwante aspecten en/of fabrikaten twijfels scheppen aangaande de doorlopende overeenkomstigheid van het eindproduct;**

- **de industriële zelfcontrole wijst op een onvoldoende beheersing van de productie.**

Om dezelfde redenen dient de fabrikant ook na te gaan of het niet opportuun is de vermeerderingen voor een aspect en/of fabrikaat ook toe te passen voor aanverwante aspecten en/of fabrikaten"

- pt. 4.4.3 : - Aan de eerste alinea toevoegen:

" ... frequenties **per jaar of langer** aangegeven in de referentiecontrole-schema's van het TR."