

PROJECTGERICHTE PRODUCTCONTROLES VOOR BETON

IR. ERIK BARBÉ, ING. RUBEN VERBEKE &
ING. PHILIPPE DU BUS DE WARNAFFE

Copro

Samenvatting

Deze bijdrage beschrijft de projectgerichte productcontroles voor beton.

Het eerste deel van de bijdrage behandelt algemeen de aangeboden dienstverlening.

In het tweede deel van de bijdrage wordt

Ingegaan op de dienstverlening

toegesplitst op de controle van beton.

Tenslotte wordt dit geïllustreerd met

opgedane ervaringen en met de voordelen

van deze projectgerichte productcontroles.

Résumé

Cette contribution décrit les contrôles du béton pour des projets spécifiques. La

première partie de cet exposé traite de façon générale le service de contrôle de

produits pour des projets spécifiques.

La deuxième partie de l'exposé est

focalisée sur les services proposés pour le

contrôle du béton. Suivent ensuite

quelques illustrations d'expériences et

l'énumération d'avantages de ces

contrôles de produits axés sur les projets.

1. Algemene beschrijving van de projectgerichte controles

1.1. Kader van deze controles

Het kader voor deze projectgerichte controles is het K.B. 26-09-1996: Algemene bepalingen voor de overheidsopdrachten afdeling 6 – Keuringen - art.12 §1

Dit koninklijk besluit voorziet een keuring die er onder andere in bestaat "na te gaan of de te verwerken producten beantwoorden aan de in de opdracht gestelde voorwaarden.(bijzonder bestek). De aanbestedende overheid is gerechtigd de keuring in haar geheel of voor een gedeelte niet te verrichten wanneer de aannemer aantoont dat de producten, overeenkomstig de besteksbepalingen, tijdens hun fabricage door een onafhankelijke (onpartijdige) instantie werden gecontroleerd."

Dit koninklijk besluit voorziet tevens dat indien de producten gecertificeerd zijn, van de voorafgaande technische keuring kan afgeweken worden. De aanbestedende overheid kan verkiezen om de keuring toch voor een gedeelte uit te voeren.

De bouwheer kan nu een beroep doen op een keuringsinstelling om te controleren of de gebruikte producten inderdaad deze zijn die in het bijzonder bestek voorzien zijn.

Deze activiteit is dus opgestart omdat de partijkeuring van bepaalde producten zich niet kan beperken tot de keuring van het eindproduct maar controles tijdens de productie nodig zijn om de conformiteit aan de bestekken op te volgen. Voor bepaalde werven wenst de bouwheer expliciet dat er bijkomende controles zijn op gecertificeerde producten om zich ervan te vergewissen dat hij precies dit product krijgt dat beschreven staat in de bestekken en/of omdat er ondanks het gebruik van gecertificeerde producten hij een verstrengde controle wenst om zich te vergewissen dat specifieke kwaliteitsparameters gerespecteerd werden.

1.2. De aangeboden dienstverlening

In iedere fase van de bouw, van ontwerp tot oplevering, kan de keuringsinstelling haar diensten aanbieden in verband met de productcontroles.

ONTWERP

Assistentie bij het opstellen van een bestek betreffende de delen waar de keuringsinstelling expertise in huis heeft: nazicht van de voorschriften voor de materialen en de voorafgaande technische keuring van deze materialen (vb. beton, asfalt, vangrails, ...).

VOORBEREIDING

In het geval van voorafgaande studie kan de keuringsinstelling deze studies superviseren en de conformiteit van de voorziene grondstoffen toetsen aan de eisen van het bijzonder bestek.

Indien het bijzonder- of typebestek eisen stelt aan de productie-installaties of de controleapparatuur kan de keuringsinstelling vóór de aanvang van de productie reeds de overeenkomstigheid met deze voorschriften evalueren (bvb kalibraties van doseer- en/of controleapparatuur, aanwezigheid van automatische registratieapparatuur, ...).

In deze fase worden tevens de afspraken gemaakt over de nodige registraties die nodig zijn om tijdens en na de uitvoering van het project de conformiteit met het bestek te kunnen opvolgen en dit zoveel mogelijk in samenspraak met de bouwheer en de producent en de aannemer..

UITVOERING

Nazicht van de gebruikte grondstoffen op basis van de registraties van de leveringsbonnen en nazicht van de productieregisters (zie ook punt 4)

Steekproefsgewijze opvolging van het productieproces tijdens de inspectiebezoeken.

Bemonstering van eindproducten voor externe controle, controle in aanwezigheid van de keurder en/of in externe (geaccrediteerde) laboratoria.

Evaluatie van de geregistreerde proeven van de zelfcontrole van de fabrikant.

Evaluatie van de conformiteit van de interne en externe controleresultaten.

Van iedere controle wordt er, zo nodig dagelijks, verslag uitgebracht aan de aanbestedende overheid. Zo kan deze kort op de bal spelen in geval van problemen. Indien er problemen worden vastgesteld, wordt, samen met alle betrokkenen, gezocht naar de meest gepaste maatregelen of bijstellingen.

Op het einde van de uitvoering, en als alle verslagen beschikbaar zijn, wordt er een samenvattend eindverslag opgesteld door de keuringsinstelling.

De aanbestedende overheid bepaalt in gezamenlijk overleg met de keuringsinstelling welke diensten deze zal verlenen en de frequenties van de controles in functie van diverse parameters zoals certificatie van de productie-eenheid, belang van de grondstoffen in het project, beschikbaar budget.

2. Projectgerichte productcontroles van beton

2.1. Dienstverlening specifiek voor controle van beton

ONTWERP

Bij het opstellen van een bestek betreffende de voorschriften voor het beton en de voorafgaande technische keuring ervan kan de keuringsinstelling raad geven of deze voorschriften nalezen.

VOORBEREIDING

Controle van de voor de Initial Type Testing (ITT) voorgestelde grondstoffen op conformiteit met het bijzonder bestek, het standaardbestek en de normen zodat bij aanvang reeds geëvalueerd wordt of de gepaste grondstoffen voorzien zijn.

Toezien op de uitvoering van de ITT-proeven in het laboratorium van de fabrikant. Op deze manier worden de resultaten van deze proeven op een onpartijdige manier gecontroleerd. Aan de hand van de bekomen resultaten kan advies ingewonnen worden over de keuze van de betonsamenstelling.

Bijwonen en evalueren van de kalibratie van de doseerinstallatie en het labomateriaal. Bij een centrale die opgevolgd wordt in het kader van vrijwillige certificatie BENOR is dit reeds gedekt door deze certificatie.

UITVOERING

In de centrale worden de leveringsbonnen van de gebruikte grondstoffen vergeleken met de grondstoffen gebruikt tijdens de ITT-proeven.

Berekening en controle van het beton.

De controleur:

- a. Bemonstert het te beproeven beton op de werf;
- b. Bekomt een kopie van de leveringsbon van dit bemonsterde beton;
- c. Controleert het beton op eventueel toevoeging van producten op de werf;
- d. Laat door de laborant, en onder toezicht van de controleur, de consistentie (zie figuur 1) en het luchtgehalte op de werf bepalen;
- e. Laat vervolgens het laboratorium van de producent, de volumemassa en de water/cementfactor bepalen door verbranding.
- f. Berekent aan de hand van de doseringsbon de water/cementfactor (W/C-factor) en vergelijkt deze met het resultaat van de bepaling en van de studie (zie punten 2 en 6e)
- g. Alle resultaten worden vergeleken met de eisen gesteld in het bestek.

De aanmaak van kubussen, onder toezicht van de keurder, kubussen voor beproeving van druksterkte op 7d, 28d en 90d en kubussen waaruit later kernen worden geboord voor de bepaling van de wateropslorping (zie figuur 2). De kubussen worden gewaarmerkt door de keurder en worden beproefd door een controlelaboratorium. De proefresultaten worden nagezien op conformiteit en vergeleken met de resultaten van de proeven van de fabrikant en zo wordt de betrouwbaarheid van de controles van de fabrikant geëvalueerd.

Tijdens de controle op de centrale worden de doseringsrapporten van voorgaande productiedagen nagezien. De water/cementfactor wordt berekend en gecontroleerd met het vooropgestelde resultaat in het bestek.

Er wordt gecontroleerd of de opgelegde proeffrequenties (grondstoffen, kubussen, proeven op vers beton, ...) gevolgd werden.

De nauwkeurigheid van de doseringen wordt gecontroleerd in vergelijking met het theoretisch recept.

Van al deze bevindingen worden tussentijdse verslagen opgesteld die worden doorgestuurd naar de opdrachtgever en alle andere gewenste betrokkenen.



Figuur 1 bepaling van de consistentie van het beton



Figuur 2 vervaardiging van de betonkubussen.

AS-BUILT

Na de werken wordt een eindverslag opgesteld dat een overzicht biedt van de uitgevoerde controles..

2.2. Ervaringen met projectgerichte controles van beton

Hieronder worden enkele ervaringen weergegeven die opgedaan werden bij de projectgerichte controles.

COPRO werd door de overheid gecontacteerd, om als onafhankelijke derde partij, projectgerichte controles uit te voeren bij het vernieuwen van het wegdek van een autosnelweg. Deze overheid deed hiervoor een oproep tot kandidatuurstelling voor de assistentie bij werfcontrole. Uit de kandidaturen werd een partner weerhouden voor de uitvoering van deze opdracht.

Drie mobiele betoncentrales, die produceerden volgens het Projectkwaliteitsplan (PKP) opgesteld voor dit project, werden gecontroleerd. In onderling overleg tussen het bestuur en de keuringsinstelling werden de inspectietaken van de keuringsinstelling tijdens de voorbereiding en de productie vastgelegd. Er werd daarbij gelet op de specifieke noden van dit project.

CONTROLETAKEN BIJ DE VOORBEREIDING:

Er werd een inleidend bezoek uitgevoerd in het intern laboratorium om na te zien of het laboratorium in staat was de voorziene zelfcontroles uit te voeren. De uitrusting werd nagekeken en de kalibratieverslagen van de toestellen werden gecontroleerd.

De volgende vaststellingen werden in deze fase gedaan:

- Bij één van de centrales werd de weeginstallatie door de leverancier gekalibreerd, deze was hiervoor echter niet geaccrediteerd. De keuringsinstelling maakte hierover een opmerking. De aannemer liet de weeginstallatie door een geaccrediteerde instelling kalibreren.
- De laboratoriumweegschaal was niet gekalibreerd. Het laboratorium werd uitgerust met een nieuwe gekalibreerde weegschaal.

CONTROLETAKEN TIJDENS DE PRODUCTIE:

De controlebezoeken die voor dit project voorzien waren omvatten volgende taken:

- Nazicht grondstoffen: leveringsbons, opslag, certificaten, zeefanalyses.

- Monsternemingen bij de productie: De betonmonsters werden in de centrale genomen. Op verzoek van de leidende ambtenaar werden eveneens enkele monsters op de werf vóór de finisher genomen. De controleur volgde hiervoor de betonmixer vanaf de betoncentrale tot op de werf. Bij het lossen van de vrachtwagen liet de controleur een staal nemen waarop hij onmiddellijk de consistentie en het luchtgehalte liet bepalen. De overige proeven werden op de centrale in het labo uitgevoerd in aanwezigheid van de keurder.
- Monsters werden genomen voor het bepalen van:
 - o de druksterkte (zowel het interne als het externe laboratorium op 7 dagen, 28 dagen en 90 dagen)
 - o de W/C-factor
 - o de consistentie
 - o het luchtgehalte
- Als controlelaboratorium werd een beroep gedaan op een BELAC geaccrediteerd laboratorium. Dit labo controleerde de druksterkte op kubussen op 7 dagen, 28 dagen en 90 dagen. De kubussen werden door de fabrikant aangemaakt onder toezicht van de keurder die de kubussen identificeerde. Na beproeven van de kubussen in het externe laboratorium werden de resultaten van de fabrikant en het laboratorium vergeleken. De resultaten en bevindingen werden daarna aan het bestuur en de fabrikant doorgegeven.
- Opvolging van de mengtijden van de betonmengsels.
- Opvolging van de betonsamenstelling.
- Verificatie van de werking van de betoncentrale en van de productiemiddelen.
- Opmaak van de leveringsbons.

Vaststellingen in de controle van de productiefase:

- Alhoewel sinds 1/6/2004 alle leveringen van granulaten CE dienden gemarkeerd te zijn, werden in het beton heel wat niet CE gemarkeerde granulaten verwerkt. Na opmerking van de keuringsinstelling schakelde de fabrikant over op CE gemarkeerde granulaten.
- Voor de interne controles voorziet SB250 een monsterneming om de 1000 m² rijweg, de monsters werden echter genomen om de 1000m³ beton. De keuringsinstelling gaf dit door aan het bestuur. Uiteindelijk ging het bestuur akkoord met een monsterneming om de 1000 m³.
- Er werden grote verschillen vastgesteld in het luchtgehalte van het beton in de centrale en op de werf. Er werd dan ook systematisch overleg gepleegd tussen de controleurs van de keuringsinstelling en de afdeling Wegenbouwkunde i.v.m. dit luchtgehalte. Het gehalte aan luchtbelvormer werd systematisch verhoogd om het gewenste gehalte te bekomen op de werfmonsters.
- De keurders stelden vast dat aan het beton in de mixer soms producten toegevoegd werden zoals vezels of water, om de consistentie te wijzigen. Dit heeft echter ook een gevolg op andere eigenschappen van het beton zoals de druksterkte. Het beton dat op de

centrale vertrekt en beproefd werd, heeft in dat geval dus niet dezelfde eigenschappen als het beton dat geplaatst wordt op de werf. Dit werd doorgegeven aan het bestuur. Het beton werd afgekeurd voor gebruik op de werf. Dit werd nadien nader opgevolgd en dit dient ook een aandachtspunt te zijn op alle werven waar stortbeton gebruikt wordt.

- Het verband tussen de druksterkte op 7 dagen en op 90 dagen werd nagegaan. 39% van de op 90 dagen gedrukte kubussen haalden de specificatie van 56.25N/mm² niet. Op basis van deze bevinding werd door de leidende ambtenaar besloten kernen te boren in de weg, in het zelfde beton als dat van de kubussen. De plaats van de boringen werd aangeduid op basis van de registraties in de controleverslagen van de keuringsinstelling. De druksterktes bepaald op de boringen bleken een bevredigend resultaat te geven. Wellicht is dit te verklaren door een betere verdichting van het beton op de werf dan de verdichting van de betonkubussen.

3. Voordelen van projectgerichte controles van beton

De bijkomende projectgerichte controles van het beton geven bovendien volgende voordelen, op voorwaarde dat deze uitgevoerd worden door een keuringsinstelling met voldoende ervaring in controles van de betrokken producten voor de wegenbouw,:

1° Financiële voordelen

De meerkost van de projectgerichte productcontroles bedraagt, afhankelijk van het aantal uitgevoerde controles, ongeveer 1% tot 2% van de kosten van de betreffende post voor dit product op deze werf. In het totale budget van een werf is dit dus vrijwel verwaarloosbaar.

Er kan worden verwacht dat:

- de duurzaamheid van de weg verhoogt en onderhoudskosten gaan dalen door het gebruik van kwalitatieve producten
- door het tijdig opmerken van afwijkingen en niet-conformiteiten dure herstellingen kunnen vermeden worden. De kosten van bijkomende controles zijn dan ook bijzonder laag in vergelijking met mogelijke vroegtijdige herstellingen.

2° Ongemak weggehaald

- De keuringsinstelling treedt op als onpartijdige partner. Moeilijke discussies tussen de aannemer en het bestuur tijdens de werken en nadien kunnen vermeden worden. Dit kan eveneens het vertrouwen tussen de aannemer en de bouwheer versterken.
- Na de werken wordt een eindverslag opgesteld. Dit biedt een overzicht van wat er op de werf geleverd en geplaatst is. Ook alle mogelijke problemen en afwijkingen door de

keuringsinstelling vastgesteld, worden hierin opgenomen. Dit eindverslag kan bij het as-built dossier gevoegd worden.

- Een externe kijk op de interne werking kan vroegtijdig mogelijke problemen aan het licht brengen.

3°. Tijd/moeite bespaard

- De keuringsinstelling, die gespecialiseerd dient te zijn in wegebouwproducten, heeft heel wat expertise in huis en is dan ook in staat snel en correct advies te verlenen over productspecificatie en productcontrole bij het opstellen van het bestek.
- De tijd gespaard door de controle van de producten uit te besteden aan een keuringsinstelling kan besteed worden aan de controle van de plaatsing van de producten
- Dankzij het brede spectrum van de keuringsinstelling, kan deze ook advies verlenen betreffende andere producten gebruikt bij de aanleg of het onderhoud van de weg.

BESLUIT:

Een hoge frequentie van controle op de producten vergroot de kans dat tekortkomingen vroegtijdig vastgesteld worden.

Uit de ervaringen blijkt dat dankzij de bijkomende controles enkele zaken in een vroeg stadium bijgestuurd konden worden. Na opmerking van de keuringsinstelling beslist de bouwheer over de mogelijk correctieve maatregelen.

Bijkomende controles dragen bij tot een grotere borging van overeenkomstigheid met het bijzonder bestek van zowel het voorgestelde als het geleverde product.