

01 Erläuterung Rahmenschema interne Qualitätssicherung

Diese Anleitung erläutert das IKB (interne Qualitätssicherung) –Schema der BRL 5070 „Vorgefertigte Betonelemente“ vom 16. April 2015 und gibt eine Interpretation der Anforderungen aus BRL 5070.

Die Erläuterung bietet einen Rahmen sowohl für die Überwachung von dem IKB-Schema (Zertifikathalter), als auch für die Überprüfung der Einhaltung des IKB-Schemas (Kiwa).

Der Inhalt und das Ziel dieser Anleitung kommt dem IKB-Schema der BRL 5070 gleich.

Labor und Messgeräte

Allgemein

Ausländische Eichbelege / Kalibrierbelege sind gültig, wenn diese mit den Anforderungen und Maßstäben für Eichbelege in den Niederlanden übereinstimmen.

Waagen

Der kurzzeitige Gebrauch von Waagen von Dritten ist nur gestattet, wenn der Zertifikathalter diese vor Gebrauch auf der Produktionsstätte kalibriert.

Mit einer Ungenauigkeit der Waagen von +/- 1 Gramm wird beabsichtigt, dass die Skalenteile (Genauigkeit) der Waagen max. 1 Gramm betragen soll.

Die zulässige Ungenauigkeit der Waage liegt bei einem Gewicht von $< 4 \text{ kg} \pm 0.1 \%$ und bei einem Gewicht von $\geq 4 \text{ kg} \pm 1.0 \%$.

Kontrollgewichte

Für die Kalibrierung der Dosieranlage kann der Zertifikathalter selbst stählerne Gewichte fertigen. Diese Gewichte haben eine Masse von einem Vielfachen von 5 kg und müssen gekennzeichnet sein. Der Zertifikathalter kann diese selbstgefertigten Gewichte mit einer Genauigkeit von 0,5 % mit Hilfe eines Eichgewichtes oder einer kalibrierten Waage kalibrieren.

Dosier- und Mischgeräte

Allgemein

Wenn manuell dosiert wird, ist das nur erlaubt, wenn Gebrauch von einer kalibrierten Waage oder einem kalibrierten Messgefäß gemacht wird.

Wenn sich während der Kalibrierung von einer oder mehrerer Dosiereinrichtungen herausstellt, dass diese außerhalb der Toleranzen fällt/fallen (innerhalb des Arbeitsbereiches), dann soll die Kalibrierfrequenz nach Anpassung der Anlage in Abstimmung mit der Zertifizierungsinstitution erhöht werden.

Dosieranlagen die gemäß des Prinzips der Waagenkontrolle arbeiten, sind mit Kraftaufnehmer versehen, sogenannte Wägezellen. Bei einer Waagenkontrolle wird mit einem Kontroll- oder Eichgewicht geprüft, ob die digitale Wiedergabe des Gewichtes gemäß des Kraftaufnehmers korrekt ist. Mittels dieser Waagenkontrolle wird im Prinzip die tägliche Kalibrierung ausgeführt, wodurch die Frequenz für die Kalibrierung der gesamten Anlagen gemindert werden kann. Diese Dosieranlagen sollen vor Ingebrauchnahme über den zu dosierenden Bereich kalibriert werden. Die täglich auszuführenden Wiegekontrollen müssen danach registriert werden. Die Kalibrierung der gesamten Anlagen über den zu dosierenden Bereich soll einmal alle zwei Jahre stattfinden.

Dosiereinrichtungen für Wasser

Bei Produkten von Oberflächenmaterialien ist es erlaubt, für die Wasserdosierung von Widerstandsmessern Gebrauch zu machen. Eine Kalibrierung der Widerstandsmesser ist nicht gefordert.

Eingangskontrolle

Tabelle 1: zusätzliche Verifikations-/Überprüfungsanforderungen je Grundstoff

Grundstoff	KOMO/NL-BSB/CE	BRL / Norm	Zusätzliche Verifikationen / Überprüfungen
Transportbeton	KOMO NL-BSB	BRL 1801 BRL 9338	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn max. Wasserbindemittelfaktor > 0,55, zusätzliche Prüfung / Verifikationen, in Absprache mit der Zertifizierungsstelle festlegen¹
Transportbeton	Nicht zutreffend	Überwachung, Benor, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • IKB-Schema BRL 5070, s. Erläuterung
Zement	KOMO	BRL 2601	
Zement	CE AvcP 1+	NEN-EN 197-1 (annex ZA)	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfbericht gem. NEN-EN 197-1 / NEN 3550 (1x pro Quartal)
Zuschlamaterialien	KOMO	BRL 2501/2502/9311/2506	
Natürliche Zuschlagmaterialien für Beton	CE AvcP 2+ und 4	NEN-EN 12620 (annex ZA)	<ul style="list-style-type: none"> • Siebanalyse (bei neuem Lieferanten oder Produkt, nicht älter als 1 Jahr)⁴ • DoP angegebene Werte (einmalig bei neuem Lieferanten oder Produkt): <ul style="list-style-type: none"> • Chloridgehalt < 0,1% • Säurelösliche Sulfate: AS_{0,2} oder AS_{0,8} • Gesamtschwefelgehalt: < 1% • Freiliegende gefährliche Bestandteile⁵
Nicht natürliche (leichte) Zuschlagmaterialien für Beton	CE AvcP 2+ und 4	NEN-EN 12620 (annex ZA) NEN-EN 13055-1 (annex ZA)	<ul style="list-style-type: none"> • Siebanalyse (bei neuem Lieferanten oder Produkt, nicht älter als 1 Jahr)⁴ • DoP angegebene Werte (einmalig bei neuem Lieferanten oder Produkt): <ul style="list-style-type: none"> • Chloridgehalt < 0,1% • Säurelösliche Sulfate: <ul style="list-style-type: none"> - bei luftgekühlte Hochofenschlacke AS_{1,0} - bei ubriche Zuschlagmaterial AS_{0,2} of AS_{0,8} • Gesamtschwefelgehalt: <ul style="list-style-type: none"> - bei luftgekühlte Hochofenschlacke < 2% - bei ubriche Zuschlagmaterial < 1% • Freiliegende gefährliche Bestandteile⁵ • Zusätzliche Prüfung/ Verifikationen in Absprache mit der Zertifizierungsstelle festlegen¹
Zusatzmittel	KOMO	BRL 1803	
Zusatzmittel ²	CE AvcP 2+ und 4	NEN-EN 934-2 (annex ZA)	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfbericht bei Beschleunigern auf Basis von Chloriden (1x pro Quartal)³
Zusatzstoffe Typ I - inerte Zusatzstoffe	KOMO	BRL 1804	
Natürliche Zusatzstoffe Typ I	CE AvcP 2+ und 4	NEN-EN 12620 (annex ZA)	<ul style="list-style-type: none"> • DoP angegebene Werte (einmalig bei neuem Lieferanten oder Produkt): <ul style="list-style-type: none"> • Chloridgehalt < 0,1% • Säurelösliche Sulfate: AS_{0,2} oder AS_{0,8} • Gesamtschwefelgehalt: < 1% • Freiliegende gefährliche Bestandteile⁵
Nicht natürliche Zusatzstoffe Typ I	CE AvcP 2+ und 4	NEN-EN 12620 (annex ZA)	<ul style="list-style-type: none"> • DoP angegebene Werte (einmalig bei neuem Lieferanten oder Produkt): <ul style="list-style-type: none"> • Chloridgehalt < 0,1% • Säurelösliche Sulfate: <ul style="list-style-type: none"> - bei luftgekühlte Hochofenschlacke AS_{1,0} - bei ubriche Zuschlagmaterial AS_{0,2} of AS_{0,8} • Gesamtschwefelgehalt: <ul style="list-style-type: none"> - bei luftgekühlte Hochofenschlacke < 2% - bei ubriche Zuschlagmaterial < 1% • Freiliegende gefährliche Bestandteile⁵ • Zusätzliche Prüfung/ Verifikationen in Absprache mit der Zertifizierungsstelle festlegen¹
Zusatzstoffe Typ I (Farbstoff)	CE AvcP 2+	EN 12878 (annex ZA)	<ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitungsrichtlinie
Zusatzstoff Typ II	KOMO	BRL 2505/ 9325	
Zusatzstoff Typ II	CE AvcP 1+	u.a. NEN-EN 13263 NEN-EN 450 (annex ZA),	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfbericht (1x pro Quartal)
Übrige Grundstoffe	Nicht zutreffend		<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche Prüfung / Verifikationen, in Absprache mit der Zertifizierungsstelle festlegen¹

¹ Für diese Grundstoffe muss sich der Zertifikthalter beim Site Assessor (Inspektor) erkundigen, um sicher zu stellen, ob das Material innerhalb vom Betoncluster fällt und welche eventuell zusätzlichen Verifizierungsanforderungen und/oder Untersuchungen an das Material gestellt sind. Diese zusätzlichen Anforderungen müssen in die Absprachenliste aufgenommen werden.

² Für Zusatzmittel, welche in der erdfeuchten Produktion von Beton zugefügt werden, ist es nicht notwendig, dass sie CE-markiert sind. Hierfür gelten weiterhin dieselben extra Anforderungen wie für nicht-KOMO-zertifizierte Zusatzmittel.

³ Bei Einsatz von Beschleunigern auf Chloridbasis nur mit CE-Kennzeichnung, muss der Chloridgehalt bekannt sein und der NEN 3532 entsprechen.

⁴ Siebanalysen dürfen auch durch den Lieferanten geliefert werden.

⁵ Bei Bedarf oder im Zweifelsfall

Verifizierung Allgemein

Lieferdokumente, CE- oder KOMO-Zertifizierungsdokumente und Prüfberichte müssen übereinstimmen (Name, Zertifikathalter, Produktions- oder Gewinnungstätte, gültige Zertifikatnummer).

Verifizierung Lieferdokumente

Für jeden Grundstoff soll der Produzent die Lieferdokumente zur Überprüfung Einblick haben. Auf dem Lieferschein soll, wenn der Grundstoff unter CE geliefert wird, ein Hinweis zum FPC-Zertifikat vorhanden sein (AvCP 1+ oder 2+). Bei AvCP Niveau 4 genügt nur das CE-Zeichen.

Verifizierung KOMO-Zertifikat oder Produktinformationsblatt

Für Komo-zertifizierte Grundstoffe muss der Produzent in Besitz des neuesten Komo-Zertifikat sein. Für CE-zertifizierte Grundstoffe welche nicht Komo-zertifiziert sind, muss der Produzent in Besitz von dem neuesten Declaration of Performance (DoP) sein.

Auf dem DoP gibt der Lieferant die Grenzwerten an, innerhalb denen ein Produkt fällt. Bei bestimmten Zusatzmitteln und/oder Zuzststoffen setzt der Lieferant diese Informationen auf die Verpackung (z.B. Farbstoffe).

Verifikation Gleichwertigkeit

Wenn ein Material nicht-Komo-zertifiziert ist, sollte der Produzent die Gleichwertigkeit nachweisen durch CE-Kennzeichnung und/oder Extraprüfungen. Tabelle 1 gibt eine Liste der anwendbaren Grundstoffe und der eventuell zusätzlich benötigten Prüfungen im Rahmen der BRL 5070.

Die Prüfungen müssen durchgeführt werden von einem für diese Prüfung(en) akkreditiertem Labor.

Ausländische Zertifizierungen wie Benor und Überwachung sind keine Nachweise für die Gleichwertigkeit von einer KOMO-Zertifizierung weil diese Zertifizierung nicht auf die niederländische Gesetzgebung ausgelegt ist.

Umgang mit Materialien

Wenn die Rede ist vom Umgang mit Materialien, müssen die Liefer-, Zertifizierungsdokumente und Produktinformationsblätter, aus denen die Entnahmestelle zurückverfolgt werden kann, überprüft werden.

Transportbeton

Neben der KOMO-Produktzertifikate für Transportbeton handelt es sich auch um NL-BSB Zertifikate für den Beschluss Bodenqualität. Dieses NL-BSB Zertifikat ist basiert auf das Cluster des SCBB (Stiftung für die Verwaltung des Clusters). Auf dem NL-BSB Zertifikat ist angegeben, für welche Betonzusammensetzung dieses Zertifikat gültig ist.

Im Ausland kann es vorkommen, dass der Transportbeton von einer externen Betonzentrale geliefert wird. In den meisten Fällen haben diese eine ausländische Qualitätserklärung (Benor, Überwachung usw.). Der Produzent muss schriftlich mit der Betonzentrale vereinbaren, dass die Zentrale entsprechend dem IKB-Schema der BRL 5070 die IKB-Kontrollen ausführt. Pro Bestellung muss der Produzent mit der Zentrale die Betonzusammensetzung vollständig vereinbaren (festlegen), dieses beinhaltet die Angabe aller Ausgangsstoffe mit dem Verweis auf die relevanten Normen und Beurteilungsrichtlinien.

Die externe Betonzentrale wird dabei als Teil des Produktionsprozesses des Produzenten gesehen und muss deshalb beurteilt werden, als ob es eine eigene Betonzentrale betrifft. Die Betonzentrale muss dann ebenfalls immer besucht und beurteilt werden.

Zement

Für Zementprodukte die KOMO zertifiziert sind, muss der Produzent jedes Jahr erneut das KOMO-Zertifikat anfragen (zusätzlich bei neuem Lieferanten oder Produktsorten).

Wenn Zement vom Zwischenlager ausgeliefert wird, muss das Zwischenlager zertifiziert sein (CE und / oder KOMO).

Zuschlagmaterialien

Wenn der Umschlagplatz kein CE oder KOMO hat, muss aus den Lieferdokumenten in jedem Fall das Material und die CE- / KOMO-Nummer des Herstellungsortes / der Produktionsstätte rückverfolgbar sein.

Für das eigene Recyclingmaterial (Betongranulat) muss eine visuelle Kontrolle auf Verunreinigung ausgeführt werden. Wenn dieses Material nicht auf der eigenen Produktionsstätte gebrochen wird, muss mindestens eine Erklärung vorhanden sein, die das eigene Betongranulat betrifft. Danach muss einmal pro Quartal (oder einmal pro Brechprozess, wenn der Brechprozess seltener stattfindet als einmal pro Quartal) eine Siebanalyse ausgeführt werden.

Füllstoffe

Bei Füllstoffen unterscheiden wir zwischen Füllstoffe Typ I und Füllstoffe Typ II. Typ I der Füllstoffe sind inert und im Hydrationsprozess des Beton nicht reaktionsfähig. Hierunter fällt zum Beispiel Kalksteinmehl und Farbstoff. Typ II der Füllstoffe dagegen bilden jedoch Teile des Hydrationsprozesses und haben ähnlich wie Zement eine Bindemittelfunktion. Flugasche, Silikastaub und gemahlene, granuliert Hochofenschlacke sind Füllstoffe, die unter diesen Typ fallen.

Beton

Wasserzementfaktor / Wasserbindemittelfaktor

Die Grenzen der Kombinationen Zement / Wasserzementfaktor entsprechen den Zusammensetzungsanforderungen der Clusterregelung von Beton (Anlage V der BRL 5070):

- Zement $\leq 600 \text{ kg/m}^3$ bei einem Wasserzementfaktor $\leq 0,45$
- Zement $\leq 360 \text{ kg/m}^3$ bei einem Wasserzementfaktor $\leq 0,55$.

Bei Interpolation der Wasserzementfaktoren zwischen 0,45 und 0,55 gelten folgende Zementmengenangaben:

- Wasserzementfaktor = 0,46: Zement $\leq 570 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,47: Zement $\leq 552 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,48: Zement $\leq 528 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,49: Zement $\leq 504 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,50: Zement $\leq 480 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,51: Zement $\leq 456 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,52: Zement $\leq 432 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,53: Zement $\leq 408 \text{ kg/m}^3$;
- Wasserzementfaktor = 0,54: Zement $\leq 384 \text{ kg/m}^3$.

All diese Wasserzementfaktoren können mit der zulässigen Abweichung von 0,02 überschritten werden.

Der Wasserzementfaktor / Wasserbindemittelfaktor muss entsprechend einer Methode der NEN 5960 bestimmt werden. In Ausnahmefällen kann für Oberflächenmaterial der Wasserzementfaktor / Wasserbindemittelfaktor, wie in der Anlage 1 „Bestimmung des Wasserzementfaktors, wenn die Menge des dosierten Wassers nicht bekannt ist“ beschrieben, bestimmt werden.

Wenn in einem Monat mehrere Betonzusammensetzungen produziert werden, kann in Abstimmung mit dem Site assessor (Inspektor) die Bestimmung des Wasserzementfaktors der Betonzusammenstellung (-en), die bezüglich des Wasserzementfaktors am kritischsten ist (sind), beschränkt werden.

Die Frequenz, womit der Wasserzementfaktor (WZF / WBF) bestimmt wird, beträgt zu Beginn der Zertifizierungsvereinbarung für die meist kritische Betonzusammenstellungen, die ein Produzent während des Monats produziert, einmal pro Monat. Für Produzenten von Oberflächenmaterialien gilt für die Bestimmung des Wasserzementfaktors eine Frequenz von einmal alle 3 Monate. Letztgenannte niedrige Frequenz wurde eingeführt, da der Wasserzementfaktor / Wasserbindemittelfaktor für besagte Materialien weit unter der maximalen Grenze liegt.

Wenn nach einem Jahr erkennbar ist, dass der wirkliche Wasserzementfaktor / Wasserbindemittelfaktor ständig mindestens 0,05 kleiner ist als die oben genannten angegebenen maximalen Werte, kann der Produzent in Abstimmung mit Kiwa die Frequenz bis einmal alle 3 Monate reduzieren. Kiwa legt diese Frequenz auf Basis der technischen Spezifikation fest. Die Frequenz ist somit nicht abhängig vom K-Wert, wie im IKB-Schema der BRL 5070 genannt.

Mischungszusammenstellung

Der Produzent muss pro Betonzusammensetzung (Rezept) die nachfolgenden Angaben schriftlich festlegen:

- Ausgabedatum;
- Menge [kg/m^3] und Zementsorte;
- Wasserzement- oder Wasserbindemittelfaktor konform NEN 5960;
- Menge [kg/m^3] und Sorte grober Zusatzmaterialien;
- Menge [kg/m^3] und Sorte feiner Zusatzmaterialien;
- Menge [kg/m^3] und Sorte Füllstoffe;
- Menge und Sorte Zusatzstoffe;
- Menge und Sorte Farbstoffe.

Der Site Assessor kontrolliert (stichprobenartig) ob die festgelegten Unterlagen, die sich auf die Zusammensetzung beziehen, noch richtig sind.

Die Änderungen der Mischungszusammensetzung müssen die Zusammensetzungsanforderungen des Betonclusters (Anlage V der BRL 5070) erfüllen. Bei Zweifeln kann Kontakt mit Herrn Meijnhardt (+31 88 998 45 62) oder Herrn Van der Vegte (+31 88 998 44 36) aufgenommen werden.

Wenn die Änderungen nicht unter die Zusammensetzungsanforderungen für den Betoncluster fallen, ist es möglich, ein separates Cluster aufzustellen. Nehmen Sie hierfür Kontakt mit Kiwa auf.

Die Änderungen der Zusammensetzungen des Betons, die in ein anderes Cluster fallen als in das allgemeine Betoncluster, müssen die spezifischen Anforderungen der Zusammensetzungen, die für das betreffende Cluster gelten, erfüllen.

Fertiges Produkt

Emission und Zusammensetzung

Kiwa führt bei der Zulassungsuntersuchung im Rahmen der Verifikationsuntersuchung Prüfungen und Tests auf Emission und Zusammensetzung aus.

Bei Änderungen der Mischungszusammensetzungen kontrolliert Kiwa, ob die Mischungszusammensetzungen innerhalb der zuvor festgelegten Anforderungen an die Zusammensetzung (zum Beispiel Zusammensetzungsanforderungen Cluster Beton) liegen. Bei Zweifeln kann Kiwa beschließen, die neue Zusammenstellung auf Emission und Zusammensetzung zu prüfen und zu testen.

Kennzeichnung

Kiwa kontrolliert, ob die Hinweise auf den Lieferdokumenten und / oder der Verpackung und / oder den Produkten so angebracht wurde, wie es auf NL-BSB (-oder KOMO)-Zertifikat festgelegt ist.

Bei Markierung mit NL-BSB hat der Zertifikathalter die Wahl die Lieferdokumente und / oder die Verpackung und / oder die Produkte zu kennzeichnen. Es ist möglich, Gebrauch von einem blauen Aufkleber mit der NL-BSB-Markierung und der K-Nummer zu machen (zu erhalten bei Kiwa).

Lieferdokumente / Produkte werden mit NL-BSB markiert, da Betonprodukte, die unter KOMO fallen, automatisch dem Beschluss Bodenqualität entsprechen.

Anlage 1: Bestimmung Wasser-Zementfaktor, wenn Menge Zugabewasser nicht bekannt ist

Voraussetzungen (Geräte und Probenart-/menge)

- Waage mit einer Ungenauigkeit von höchstens 1 Gramm
- Stahlrockenbehälter
- Trockenofen oder Heizplatte
- Metallstreifen / Rührreihen
- Probe Transportbeton aus ca. 2000 Gramm (Möglichst aus der Form oder vom frischen Produkt)

Bekannte Gegebenheiten

- Registrieren aller dosierten Mengen der Ausgangsstoffe in der Mischung in kg (nass).
- Registrieren der dosierten Zementmengen in der Mischung in kg (nass).

Ausführung

- Bestimmung aller Gewichte auf 1 Gramm Genauigkeit.
- Bestimmung des Gewichtes aus dem Trockenbehälter (a).
- Bring ca. 2000 Gramm Frischbeton in den Trockenbehälter. Bestimme das Gewicht (b) des Trockenbehälters mit der darin enthaltenen Probe.
- Platziere den Trockenbehälter auf der Heizplatte oder im Trockenofen. Rühre die Probe regelmäßig um und trockne die Probe bis zum konstanten Gewicht.
- Ein konstantes Gewicht ist erlangt, wenn der Rest zwischen dem letzten und dem vorletzten bestimmten Gewicht höchstens 5 Gramm von einander beträgt. Zwischen zwei Bestimmungen des Gewichtes muss mindestens 30 Minuten getrocknet werden.
- Danach Bestimmung des Gewichtes (c) des Trockenbehälters und der getrockneten Probe.
- Bestimmung des prozentualen Anteils des Wassers in der dosierten Mischung der Ausgangsstoffe in kg (d) auf derselben Weise.
- Berechnen der kumulativen Menge des dosierten getrockneten Ausgangsstoffes in kg (d).

Berechnung

- Prozentuale Menge Wasser (e) im Frischbeton: $e = (b - c)/(b - a) \times 100\%$
- Mischungsgröße (f) inklusive Wasser in kg $f = d/(100-e) \times 100\%$
- Menge Wasser (g) in der Mischung in kg $g = f - d$
- Wasserzementfaktor: $WZF = g/(\text{dosierte Menge Zement})$

Erläuterung

Bei der Verwendung von porösen Materialien muss die Menge Wasser, die durch die porösen Zuschlagmaterialien aufgesaugt wird, von der Gesamtwassermenge (g) abgezogen werden.

Beispiel

Bekannte Gegebenheiten: Mischung nass:	Bestimmter Wassergehalt in %:	Mischung Trocken:
Sand 1200 kg	4%	Sand 1152 kg
Körnung 500 kg	2%	Körnung 490 kg
<u>Zement 300 kg</u>		<u>Zement 300 kg</u>
Gesamt 2000 kg		Gesamt 1942 kg (= d)

Wassergehalt in % (e) im Frischbeton: Gewicht Trocknungsbehälter : 500 gram (a)
 Nassgewicht Beton inkl. Trocknungsbehälter : 2500 gram (b)
 Trockengewicht Beton inkl. Trocknungsbehälter : 2390 gram (c)
 $e = (2500 - 2390)/(2500 - 500) \times 100 = 5,5$

Mischungsgröße (f) inkl. Wasser in kg: $f = 1942/(100-5,5) \times 100\%$
 $f = 2055$ kg

Menge Wasser (g) i.d. Mischung in kg: $g = 2055 - 1942$
 $g = 113$ kg

Water-/Zementfaktor: **WZF = 113/300 = 0,38**