



**Dit pdf bestand bevat alle beschikbare talen van het opgevraagde document.**

**Ce fichier pdf reprend toutes langues disponibles du document demandé.**

**This pdf file contains all available languages of the requested document.**

**Dieses PDF-Dokument enthält alle vorhandenen Sprachen des angefragten Dokumentes.**

COPRO vzw - Onpartijdige instelling voor de controle van bouwproducten  
COPRO asbl - Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction  
COPRO - A not-for-profit impartial product control body for the construction industry

Z.1. Researchpark - Kranenberg 190 - BE-1731 Zellik (Asse)  
T +32 (0)2 468 00 95 - [info@copro.eu](mailto:info@copro.eu) - [www.copro.eu](http://www.copro.eu)

KBC IBAN BE20 4264 0798 0156 - BIC KREDBEBB - BTW/TVA/VAT BE 0424.377.275 - RPR Brussel/RPM Bruxelles/RLP Brussels



**REGLEMENTAIRE NOTA**  
VOOR  
**TECHNISCHE FICHES**  
**VERANTWOORDINGSNOTA'S EN VOORSTUDIES**  
VOOR WEGENBETON

© COPRO versie 4.0 van 2023-05-26

**COPRO** vzw - Onpartijdige instelling voor de controle van bouwproducten

Z.1. Researchpark  
Kranenberg 190  
BE-1731 Zellik (Asse)

T +32 (0)2 468 00 95  
info@copro.eu  
www.copro.eu

BTW BE 0424.377.275  
KBC20 4264 0798 0156  
RPR Brussel

## INHOUDSTAFEL

1	INLEIDING.....	4
1.1	TERMINOLOGIE EN REFERENTIES.....	4
1.1.1	Definities.....	4
1.1.3	Referenties.....	5
1.2	BESCHIKBAARHEID VAN REGLEMENTAIRE NOTA.....	7
1.3	STATUS VAN DEZE REGLEMENTAIRE NOTA.....	7
1.3.1	Versie van deze Reglementaire Nota.....	7
1.3.2	Goedkeuring van deze Reglementaire Nota.....	8
1.3.3	Bekrachtiging van deze Reglementaire Nota.....	8
1.3.4	Registratie van deze Reglementaire Nota.....	8
1.4	HIËRARCHIE VAN REGELS EN REFERENTIEDOCUMENTEN.....	8
1.5	VRAGEN EN OPMERKINGEN.....	8
2	SITUERING VAN DEZE REGLEMENTAIRE NOTA.....	9
2.1	SCOPE.....	9
2.1.1	Onderwerp van de certificatie.....	9
2.1.2	Referentiedocumenten.....	9
3	VOORSTUDIE, VERIFICATIE, VERANTWOORDINGSNOTA EN TECHNISCHE FICHE ..	10
3.1	VOORSTUDIE EN VERIFICATIE.....	10
3.1.1	Algemeen.....	10
3.1.2	Voorstudie en verificatie.....	10
3.1.3	Wijzigingen van het betonmengsel ten opzichte van de voorstudie.....	19
3.2	VERANTWOORDINGSNOTA VAN EEN BETONMENGSEL.....	19
3.2.1	Code van de verantwoordingsnota.....	19
3.2.2	Indienen van de verantwoordingsnota.....	21
3.2.3	Geldigheid van de verantwoordingsnota.....	21
3.2.4	Inhoud en lay-out van de verantwoordingsnota.....	22
3.3	TECHNISCHE FICHE VAN EEN BETONMENGSEL.....	23
3.3.1	Code van de technische fiche.....	23
3.3.2	Indienen van de technische fiche.....	23
3.3.3	Geldigheid van de technische fiche.....	23
3.3.4	Inhoud en lay-out van de technische fiche.....	24
4	EXTERNE CONTROLE.....	25
4.1	ALGEMEEN.....	25
4.1.1	Doel.....	25
4.1.2	Inspecties.....	25
5	FINANCIEEL STELSEL.....	28
	BIJLAGEN.....	29

A	RICHTLIJNEN BETREFFENDE DE GELDIGHEID VAN DE VERANTWOORDINGSNOTA EN DE TECHNISCHE FICHE IN GEVAL VAN AANPASSINGEN AAN DE MENGSELFORMULE 29	
B	PROCEDURE VOOR HET INDIENEN VAN EEN VERANTWOORDINGSNOTA EN/OF TECHNISCHE FICHE VOLGENS EEN STANDAARDBESTEK .....	35
B.1	Indienen van een nieuwe mengselformule .....	35
B.2	Kalibratie en controle door de producent .....	35
B.3	Toekennen van de registratie .....	35
C	INHOUD VAN DE VERANTWOORDINGSNOTA.....	36
D	METHODE BEREKENING EFFECTIEF WATERGEHALTE .....	39
D.1	Wateropslorping granulaten .....	39
D.2	Bijdrage van de hulpstoffen .....	39
E	BEPALING VORST-DOOI-WEERSTAND.....	40
E.1	Beginsel .....	40
E.2	Proefuitrusting .....	40
E.3	Aanmaak en conditionering van de proefstukken .....	40
E.4	Uitvoering van de proef .....	42
E.5	Uitdrukking van de resultaten .....	42

# 1 INLEIDING

*Dit hoofdstuk geeft duiding en enkele specifieke regels aangaande deze Reglementaire Nota.*

## 1.1 TERMINOLOGIE EN REFERENTIES

*In dit artikel wordt de definitie gegeven van enkele in deze Reglementaire Nota gebruikte, specifieke termen, gevolgd door een verklaring van de in deze Reglementaire Nota gebruikte afkortingen en een overzicht van de referenties.*

### 1.1.1 Definities

Betonmengsel	<p>= (beton)samenstelling, recept. Mengselformule uitgedrukt aan de hand van de samenstellende grondstoffen, uitgedrukt in kg/m<sup>3</sup>, en de korrelverdeling van het inert skelet.</p> <p>Als in dit document de term betonmengsel wordt gebruikt, wordt daarmee altijd 'betonmengsel voor cementbetonverhardingen en ter plaatse gestorte lijnvormige elementen' bedoeld.</p>
Bindmiddel	Een of meerdere cementen al dan niet gecombineerd met LMA.
Certificaatnummer	Uniek nummer (bestaande uit 4 cijfers / 2 cijfers) dat door de certificatie-instelling wordt gebruikt voor de identificatie van het certificaat en dat door de producent wordt gebruikt, samen met het logo van het merk, voor de identificatie van een gecertificeerd product.
Fabricaatnummer	Een uniek nummer, bestaand uit vier cijfers, dat door de producent wordt toegekend aan een welbepaald betonmengsel. Het fabricaatnummer komt voor in de code van de verantwoordingsnota en in de code van technische fiche. Eventueel kan er een verband zijn met de interne receptcode voor de productie van het betonmengsel.
Gecertificeerd betonmengsel	Betonmengsel waarvan de conformiteit van de verantwoordingsnota en de technische fiche met een technisch referentieel door de keuringsinstelling werd bevestigd.
Geregistreerd mengsel	Gecertificeerd betonmengsel dat door de bouwheer werd geregistreerd.
Inspectie	Controlebezoek uitgevoerd door een inspecteur als onderdeel van het externe toezicht in het kader van de certificatie.
Producent	Producent van betonmengsels voor cementbetonverhardingen en ter plaatse gestorte lijnvormige elementen.

Productie-eenheid	Technische installatie waar betonmengsels conform TRA 50 worden geproduceerd. Als deze installatie bestaat uit een of meerdere productielijnen dan wordt die beschouwd als één productie-eenheid als de sturing en weeginstallatie gemeenschappelijk zijn.
Mengselontwerper	Organisatie die de voorstudie uitvoert. Kan de latere producent van het betonmengsel zijn, een andere producent, een labo, et cetera.
Technische fiche	Fiche waarop de producent of leverancier de kenmerken van zijn product weergeeft. In het kader van deze RNR 50-1 wordt de technische fiche van het betonmengsel opgemaakt door de producent. Wanneer het gaat om de technische fiche van een grondstof opgemaakt door de leverancier, wordt dat duidelijk vermeld.
Verantwoordingsnota	In een verantwoordingsnota verantwoordt de producent op basis van een voorstudie het gebruik van de door hem voorgestelde grondstoffen en zijn samenstelling, zodanig dat een betonmengsel wordt verkregen dat beantwoordt aan de voorgeschreven bepalingen.
Verificatie	Onderzoek bestaande uit analytische en/of experimentele studies, waarbij wordt nagegaan of de kenmerken van een betonmengsel nog in overeenstemming zijn met de oorspronkelijke voorstudie en met de toepasselijke referentiedocumenten.
Voorstudie (Analytische -)	Onderzoek waarbij bepaalde kenmerken van een betonmengsel worden berekend.
Voorstudie (Experimentele -)	Onderzoek bestaande uit onder andere een aantal laboratoriumproeven om de kenmerken van een betonmengsel en van de daarvoor gebruikte grondstoffen te bepalen en de conformiteit met de toepasselijke referentiedocumenten aan te tonen.
Wegenbeton	Betonmengsel voor cementbetonverhardingen en ter plaatse gestorte lijnvormige elementen.

---

### 1.1.3 Referenties

RNR 50-2	Reglementaire Nota voor ijking, kalibratie en controle van productie-, controle-, meet- en beproevingsuitrusting bij de certificatie van wegenbeton
TAR 50	Tariefreglement in het kader van het merk van overeenkomstigheid BENOR van wegenbeton
TRA 50	Toepassingsreglement voor productcertificatie van wegenbeton onder het BENOR-merk

PTV 850	Technische voorschriften voor ter plaatse gestorte betonmengsels voor cementbetonverhardingen en lijnvormige elementen
NBN B 15-001	Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit – Nationale aanvulling bij NBN EN 206:2013+A1:2016
NBN B 15-215	Proeven op beton: wateropslorping door onderdompeling
NBN B 15-238	Proeven op vezelversterkt beton - buigproef op prismatische proefstukken
NBN EN 196-2	Beproevingmethoden voor cement - Deel 2: Chemische analyse van cement
NBN EN 196-6	Beproevingmethoden voor cement - Deel 6: Bepaling van de fijnheid
NBN EN 480-8	Hulpstoffen voor beton, mortel en injectiemortel – Beproevingmethoden - Deel 8: Traditionele bepaling van het droge-stofgehalte
NBN EN 480-10	Hulpstoffen voor beton, mortel en injectiemortel - Beproevingmethoden - Deel 10: Bepaling van het gehalte aan in water oplosbaar chloride
NBN EN 480-12	Hulpstoffen voor beton, mortel en injectiemortel - Beproevingmethoden - Deel 12: Bepaling van het alkaligehalte van hulpstoffen
NBN EN 933-1	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 1: Bepaling van de korrelverdeling – Zeefmethode
NBN EN 933-3	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 3: Bepaling van korrelvorm – Vlakheidsindex
NBN EN 933-7	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 7: bepaling van het schelpgehalte – Percentage schelpen in grove granulaten
NBN EN 933-8	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 8: Beoordeling van fijn materiaal – Zandequivalentbeproeving
NBN EN 933-9	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 9: Beoordeling van fijn materiaal – Methyleenblauwproef
NBN EN 1008	Aanmaakwater voor beton - Specificatie voor monsterneming, beproeving en beoordeling van de geschiktheid van water, inclusief spoelwater van reinigingsinstallaties in de betonindustrie, als aanmaakwater voor beton
NBN EN 1097-1	Beproevingmethoden voor de bepaling van de fysische en mechanische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 1: Bepaling van de weerstand tegen afslijting (Micro-Deval)
NBN EN 1097-2	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 2: Methoden voor de bepaling van de weerstand tegen verbrijzeling
NBN EN 1097-6	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 6: Bepaling van de dichtheid van de deeltjes en van de wateropname
NBN EN 1097-8	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van granulaten - Deel 8: Bepaling van de polijstwaarde
NBN EN 1367-1	Beproevingmethoden voor de thermische eigenschappen en verwerking van granulaten - Deel 1: Bepaling van de bestandheid tegen vriezen en dooien
NBN EN 1367-2	Beproevingmethoden voor de thermische eigenschappen en verwerking van granulaten - Deel 2: Magnesiumsulfaatproef
NBN EN 1744-1	Beproevingmethoden voor de chemische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 1: Chemische analyse

- NBN EN 12350-2 Beproeving van betonspecie - Deel 2: Zetmaat
- NBN EN 12350-6 Beproeving van betonspecie - Deel 6: Dichtheid
- NBN EN 12350-7 Beproeving van betonspecie - Deel 7: Luchtgehalte – Drukmethode
- NBN EN 12390-1 Beproeving van verhard beton - Deel 1: Vorm, afmetingen en verdere eisen voor proefstukken en mallen
- NBN EN 12390-2 Beproeving van verhard beton - Deel 2: Vervaardiging en bewaring van proefstukken voor sterktebeproeving
- NBN EN 12390-3 Beproeving van verhard beton - Deel 3: Druksterkte van proefstukken
- NBN EN 12390-5 Beproeving van verhard beton - Deel 5: Buigsterkte van proefstukken
- NBN EN 12390-7 Beproeving van verhard beton - Deel 7: Dichtheid van verhard beton
- CEN/TS 12390-9 Beproeving van verhard beton – Deel 9: Vorst-dooi weerstand

Van de referentiedocumenten die in deze Reglementaire Nota worden vermeld, is altijd de meest recente versie van toepassing, inclusief eventuele errata, addenda en amendementen.

Van alle EN-normen die in deze Reglementaire Nota worden vermeld, is altijd de overeenkomstige Belgische publicatie NBN EN van toepassing.

*Noot : De keuringsinstelling kan het gebruik van een andere dan de Belgische publicatie toestaan, op voorwaarde dat die inhoudelijk identiek zijn aan de Belgische publicatie.*

## **1.2 BESCHIKBAARHEID VAN REGLEMENTAIRE NOTA**

*Dit artikel omschrijft op welke wijze deze Reglementaire Nota beschikbaar wordt gesteld.*

De actuele versie van deze Reglementaire Nota is gratis beschikbaar op de website van de certificatie-instelling.

Een papieren versie van deze Reglementaire Nota kan worden besteld bij de certificatie-instelling. De certificatie-instelling heeft het recht daar kosten voor aan te rekenen.

Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele, door de Sectorale Commissie goedgekeurde en/of door het bestuursorgaan van COPRO bekrachtigde Reglementaire Nota.

## **1.3 STATUS VAN DEZE REGLEMENTAIRE NOTA**

*In dit artikel worden de gegevens vermeld in verband met versie, goedkeuring en bekrachtiging van deze Reglementaire Nota.*

### **1.3.1 Versie van deze Reglementaire Nota**

Deze Reglementaire Nota betreft versie 4.0 en vervangt RNR 50-1 versie 3.0.



---

### **1.3.2 Goedkeuring van deze Reglementaire Nota**

Deze Reglementaire Nota werd door de Sectorale Commissie Wegenbeton goedgekeurd op 2023-05-26.

---

### **1.3.3 Bekrachtiging van deze Reglementaire Nota**

Deze Reglementaire Nota werd door het Bestuursorgaan van COPRO bekrachtigd op 2023-09-18.

---

### **1.3.4 Registratie van deze Reglementaire Nota**

Deze Reglementaire Nota werd bij vzw BENOR ingediend op 2023-09-19.

---

## **1.4 HIËRARCHIE VAN REGELS EN REFERENTIEDOCUMENTEN**

Zie CRC 01 BENOR van COPRO als COPRO de certificatie-instelling is of CRC 01 van BE-CERT als BE-CERT de certificatie-instelling is.

---

## **1.5 VRAGEN EN OPMERKINGEN**

Vragen of opmerkingen over deze Reglementaire Nota worden gericht aan de certificatie-instelling.

## 2 SITUERING VAN DEZE REGLEMENTAIRE NOTA

### 2.1 SCOPE

*In dit artikel wordt de scope van deze Reglementaire Nota omschreven.*

#### 2.1.1 Onderwerp van de certificatie

- 2.1.1.1 Deze Reglementaire Nota vult de regels aan van de toepassingsreglementen TRA 50 voor betonmengsels voor cementbetonverhardingen en ter plaatse gestorte lijnvormige elementen.
- 2.1.1.2 In het kader van de certificatie van betonmengsels voor cementbetonverhardingen en ter plaatse gestorte lijnvormige elementen worden de technische fiches, verantwoordingsnota's en voorstudies volgens deze Reglementaire Nota uitgevoerd.

#### 2.1.2 Referentiedocumenten

- 2.1.2.1 De toepasselijke reglementen zijn:
  - TRA 50: Toepassingsreglement voor productcertificatie van wegenbeton onder het BENOR-merk
- 2.1.2.2 De toepasselijke normen zijn:
  - Niet van toepassing.
- 2.1.2.3 De toepasselijke bestekken zijn:
  - Niet van toepassing.
- 2.1.2.4 De toepasselijke Technische Voorschriften zijn:
  - PTV 850: Technische voorschriften voor ter plaatse gestorte betonmengsels voor cementbetonverhardingen en lijnvormige elementen
- 2.1.2.5 Andere toepasselijke referentiedocumenten zijn:
  - Niet van toepassing.

## 3 VOORSTUDIE, VERIFICATIE, VERANTWOORDINGSNOTA EN TECHNISCHE FICHE

### 3.1 VOORSTUDIE EN VERIFICATIE

#### 3.1.1 Algemeen

- 3.1.1.1 Elk gecertificeerd betonmengsel wordt gebaseerd op een voorstudie.
- De gegevens en resultaten van de voorstudie worden door de producent vermeld in de verantwoordingsnota.
- 3.1.1.2 Voor elk gecertificeerd betonmengsel wordt door de producent een **verantwoordingsnota** en een **technische fiche** opgemaakt.
- De technische fiche wordt opgemaakt op basis van de verantwoordingsnota van het betonmengsel.
- 3.1.1.3. Van elk betonmengsel moet de klant kunnen beschikken over de bijbehorende technische fiche. De klant kan de technische fiche opvragen bij de certificatie-instelling. De verantwoordingsnota kan door de producent aan de klant worden overgemaakt in geval die klant er om vraagt.
- 3.1.1.4 Wanneer de producent aan de mengselformule aanpassingen uitvoert, voert hij voor de aangepaste mengselformule een nieuwe voorstudie of verificatie uit.
- De verschillen tussen de oorspronkelijke en de aangepaste mengselformule kunnen in bepaalde gevallen als beperkt worden beschouwd. In die gevallen kan worden toegestaan dat de nieuwe voorstudie beperkt blijft tot het bepalen van de kenmerken waarvan men veronderstelt dat ze worden beïnvloed door de aanpassing aan de mengselformule. Deze 'beperkte' voorstudie wordt in het kader van deze reglementaire nota een **verificatie** genoemd. De voorwaarden voor het toestaan van een beperkte nieuwe voorstudie zijn beschreven in artikel 3.1.3.
- 3.1.1.5 De in de verantwoordingsnota en in de technische fiche vermelde gegevens en resultaten worden nadien ook gebruikt voor de beoordeling van de resultaten van de zelfcontrole uitgevoerd op het betonmengsel en voor de beoordeling van de externe controle.

#### 3.1.2 Voorstudie en verificatie

- 3.1.2.1 De voorstudie heeft tot doel aan te tonen dat de samenstelling en de productievoorschriften dusdanig zijn dat het product beantwoordt aan de vereiste specificaties.
- De voorstudie wordt opgemaakt door de mengselontwerper.

3.1.2.2 De voorstudie en de verificatie worden bijgewoond door de keuringsinstelling volgens de frequenties opgelegd in Hoofdstuk 4. Als de mengselontwerper of uitvoerder van de verificatieproeven van de voorstudie of de verificatie niet zelf uitvoert, moeten die gebeuren bij een externe laboratorium.

Elk externe laboratorium beschikt over een accreditatie volgens EN ISO/IEC 17025 (door BELAC of door een ander lid van EA) voor het uitvoeren van de betreffende proeven.

Bij gebrek aan dergelijke accreditatie zal de keuringsinstelling bijkomende inspecties uitvoeren bij het externe laboratorium. De kosten voor deze bijkomende inspecties zijn ten laste van de mengselontwerper of de uitvoerder van de verificatie.

3.1.2.3 Voor de aanmaak van het te beproeven beton en het uitvoeren van de proeven is alle nodige apparatuur aanwezig en voldoet aan de bepalingen van de Reglementaire Nota RNR 50-2.

De vervaardiging van het te beproeven beton gebeurt met apparatuur die voldoet aan de vereisten van de Reglementaire Nota RNR 50-2.

3.1.2.4 De bij de voorstudie en bij de verificatie uit te voeren proeven op de gebruikte grondstoffen worden opgelegd door de toepasselijke referentiedocumenten en door de tabellen onder artikel 3.1.2.5.

*Noot: Een gecertificeerde grondstof is niet noodzakelijk gecertificeerd voor alle kenmerken. Welke kenmerken onder de certificatie vallen blijkt altijd duidelijk uit een door de certificatie-instelling afgeleverd certificaat en de bijbehorende technische fiche.*

Het ontwerp van de betonsamenstelling en de keuze van de grondstoffen laten toe te voldoen aan alle voorgeschreven eisen.

Er worden alleen grondstoffen gebruikt waarvan de geschiktheid is aangetoond.

#### **Initiële referentie rekenwaarde**

Als er een gecertificeerde cijferwaarde, minimum of maximum beschikbaar is (volgens de beschikbare Technische fiche conform de voorschriften van het overeenkomstige certificaat; zie de tabellen in art. 3.1.2.5) kan deze waarde zonder uitvoeren van bijkomende proeven worden gebruikt.

Voor de parameters waarvoor een gecertificeerde waarde werd opgegeven met tolerantie, wordt gebruik gemaakt van de gecertificeerde waarde.

Bij gebruik van een afwijkende waarde, binnen de tolerantie, moet dat altijd gemotiveerd en gedocumenteerd worden. Bij onvoldoende motivatie kan het gebruik ervan door de certificatie-instelling geweigerd worden.

Voor de korrelverdeling mag men ofwel gebruik maken van de waarden verkregen uit eigen zevingen ofwel van de informatieve gedeclareerde waarde op de laatste technische fiche.

Op vraag van de producent en mits akkoord van de certificatie-instelling kan voor de initiële referentie rekenwaarde een waarde gebruikt worden volgens een andere certificatieprocedure dan in onderstaande tabellen aangegeven.

De producent moet het vertrouwen in de overeenkomstigheid van het product en het systeem met de vooropgestelde eisen aan tonen en bezorgt de certificatie-instelling alle informatie om dat te onderzoeken.

De certificatie-instelling oordeelt over de gelijkwaardigheid. Eventuele kosten zijn ten laste van producent.

### Initiële alternatieve rekenwaarde

Als er geen gecertificeerde waarde beschikbaar is, kan er overeenkomstig de tabellen in artikel 3.1.2.5, gebruik gemaakt worden van een alternatieve waarde.

De mengselontwerper neemt zo snel mogelijk in aanwezigheid van de KI en ten laatste bij ingebruikname van de grondstof, een representatief monster dat wordt beproefd in een laboratorium geaccrediteerd voor de betreffende proef.

De waarde uit het proefverslag is het resultaat vermeld in de tabellen in artikel 3.1.2.5 in de kolom rekenwaarde. In afwachting van het verslag mag de producent tijdelijk gebruik maken van de waarde van de leverancier verklaard in het kader van de CE-markering (prestatieverklaring), al dan niet gecombineerd met de resultaten van eigen analyses. Bij het indienen van een verantwoordingnota moeten alle proefresultaten van proeven op grondstoffen gekend en conform zijn.

Het doel van de proeven op grondstoffen is na te gaan of de kenmerken van de grondstoffen overeenkomen met de bepalingen van de van toepassing zijnde reglementen en bestek.

3.1.2.5 Bij het opstellen en berekenen van het mengselontwerp maakt men gebruik van een aantal basisparameters van de grondstoffen. De nodige en toegelaten cijferwaarden voor de parameters per type grondstof zijn weergegeven in onderstaande artikels en tabellen.

Als een bepaald kenmerk gecertificeerd is, wordt de waarde beschouwd als de initiële referentie rekenwaarde.

Als een bepaald kenmerk niet gecertificeerd is, wordt de initiële alternatieve rekenwaarde bepaald door een geaccrediteerd laboratorium dat beantwoordt aan artikel 3.1.2.2 tenzij dat anders wordt vermeld in onderstaande tabellen.

In de voorstudie maakt men geen gebruik van vertragers/versnellers.

#### a) Cement

Alleen de cementsoorten vermeld in de PTV 850 zijn toegelaten.

Parameter	Proefmethode	Ontwerpeis	Initiële referentie rekenwaarde	Initiële alternatieve rekenwaarde	
				Herkomst	Rekenwaarde
Volumieke massa	NBN EN 196-6	Rendement	-	Leverancier (Technische fiche, ...)	Gedeclareerde gemiddelde waarde
Chloridegehalte	NBN EN 196-2	Chloridebalans	Max. DoP CE1+	-	-
Alkaligehalte	NBN EN 196-2	Alkalibalans	BENOR (maximum LA of gecertificeerd maximum)	NBN B 15-001, Bijlage I, artikel 1.4.3	Forfaitaire waarde voor het alkali-gehalte van cement in geval van niet-beschikbaarheid van maximale waarden

**b) Grove granulaten**

Alleen natuurlijke, gerecycleerde en secundaire granulaten die vermeld worden in PTV 850 zijn toegelaten

Parameter	Proefmethode	Ontwerpeis	Initiële referentie rekenwaarde	Initiële alternatieve rekenwaarde	
				Herkomst	Rekenwaarde
Alkaligehalte	-	Alkalibalans	Forfaitaire waarde voor het alkaligehalte volgens tabel I.5 van NBN B 15-001	-	-
Korrelverdeling	NBN EN 933-1	Inert skelet	BENOR	Geaccrediteerd labo of in aanwezigheid KI voor de betreffende proeven	Resultaat
Fijne deeltjes	NBN EN 933-1	Inert skelet, gehalte fijn			Resultaat
Reële volumieke massa $\rho_{rd}$	NBN EN 1097-6	Rendement			Resultaat
Waterabsorptie	NBN EN 1097-6	Effectieve W/C factor			Resultaat
Afplattingscoëfficiënt	NBN EN 933-3	-			Resultaat
LA coëfficiënt	NBN EN 1097-2	-			Resultaat
MD coëfficiënt	NBN EN 1097-1	-			Resultaat
PSV	NBN EN 1097-8	-			Resultaat
Vorstbestandheid*	NBN B 15-001; 5.2.3.1	-			Resultaat
Gehalte aan schelpdelen (maritieme oorsprong)	NBN EN 933-7	-			Resultaat
Chloridegehalte (maritieme oorsprong)	NBN EN 1744-1	Chloridenbalans	BENOR (Max. van de klasse) of max. verklaard onder BENOR	Resultaat + 0,02 % of Max. klasse CC	
Chloridegehalte (niet-maritieme oorsprong)	NBN EN 1744-1	Chloridenbalans	0,01 % of max. verklaard onder BENOR	Resultaat	
Chloridegehalte (gerecycleerde granulaten)	NBN EN 1744-1	Chloridenbalans	BENOR (Max. van de klasse) of max. verklaard onder BENOR	Resultaat + 0,02 % of Max. klasse CC	
Organische stoffen	NBN 1744-1, Art. 15.1	-	BENOR (negatief)	Resultaat	

\* De vorstbestandheid is niet van toepassing op hoogwaardig betongranulaat als zich dat beperkt tot 20 % van de fractie grove granulaten in mengsels voor de onderlaag van een tweelaagse uitvoering en lineaire elementen.

c) Zanden

Alleen zanden die vermeld worden in PTV 850 zijn toegelaten.

Parameter	Proefmethode	Ontwerpeis	Initiële referentie rekenwaarde	Initiële alternatieve rekenwaarde	
				Herkomst	Rekenwaarde
Alkaligehalte	-	Alkalibalans	Forfaitaire waarde voor het alkali-gehalte volgens tabel I.5 van NBN B 15-001	-	-
Korrelverdeling	NBN EN 933-1	Inert skelet	BENOR	Geaccrediteerd labo of in aanwezigheid KI voor de betreffende proeven	Resultaat
Organische stoffen	NBN 1744-1, Art. 15.1	-	BENOR (negatief)		Resultaat
Fijne deeltjes	NBN EN 933-1	Inert skelet, gehalte fijn	BENOR		Resultaat
Reële volumieke massa $\rho_{rd}$	NBN EN 1097-6	Rendement			Resultaat
Waterabsorptie	NBN EN 1097-6	Effectieve W/C factor			Resultaat
Kwaliteit fijne deeltjes	NBN EN 933-8 of 9	-			Resultaat
Gehalte aan schelpdelen (maritieme oorsprong)	NBN 589-209	-			Resultaat
Chloridegehalte (maritieme oorsprong)	NBN EN 1744-1	Chloriden-balans			BENOR (max. van de klasse) of max. verklaard onder BENOR
Chloridegehalte (niet-maritieme oorsprong)	NBN EN 1744-1	Chloriden-balans	0,01 % of max. verklaard onder BENOR		Resultaat

#### d) Hulpstoffen

Alleen de hulpstoffen die vermeld worden in PTV 850 zijn toegelaten.

Parameter	Proefmethode	Ontwerpeis	Initiële referentie rekenwaarde	Initiële alternatieve rekenwaarde	
				Herkomst	Rekenwaarde
Volumieke massa	NBN EN 480-8	Rendement, dosering	BENOR	-	-
Chloridegehalte	NBN EN 480-10	Chloridenbalans	Max. BENOR	-	-
Drogestofgehalte	NBN EN 480-8	Dosering, watergehalte	BENOR	-	-
Alkaligehalte	NBN EN 480-12	Alkalibalans	Max. BENOR	NBN B 15-001, Bijlage I, artikel 1.4.3	Forfaitaire waarde voor het alkali-gehalte van hulpstoffen in geval van niet-beschikbaarheid van maximale waarden

#### e) Water

Parameter	Proefmethode	Ontwerpeis	Initiële referentie rekenwaarde	Initiële alternatieve rekenwaarde	
				Herkomst	Rekenwaarde
Chloridegehalte water afkomstig van het drinkwaternet	NBN EN 1008	Chloridenbalans	Forfaitaire waarde van 0,025 %	Geaccrediteerd labo	Resultaat
Chloridegehalte water niet afkomstig van het drinkwaternet	NBN EN 1008	Chloridenbalans	Forfaitaire waarde van 0,1 % of aan te tonen	Geaccrediteerd labo	Resultaat
Alkaligehalte	NBN EN 1008	Alkalibalans	0,15 % tenzij gemeten waarde hoger is	Geaccrediteerd labo	Resultaat

#### f) Staalvezels

Alleen staalvezels die vermeld worden in PTV 850 zijn toegelaten.



### g) Kleurstoffen

Alleen de kleurstoffen die vermeld worden in PTV 850 zijn toegelaten.

Parameter	Ontwerp eis	Initiële referentie rekenwaarde	Initiële alternatieve rekenwaarde	
			Herkomst	Rekenwaarde
Volumieke massa	Rendement	-	Leverancier (Technische fiche, ...)	Gedeclareerde gemiddelde waarde
Chloridegehalte	Chloridebalans	Forfaitaire waarde van 0,1 % of aan te tonen	Geaccrediteerd labo	Resultaat

### h) Toevoegsels

Alleen de toevoegsels die vermeld worden in PTV 850 zijn toegelaten.

Parameter	Proefmethode	Ontwerpeis	Initiële referentie rekenwaarde	Initiële alternatieve rekenwaarde	
				Herkomst	Rekenwaarde
Volumieke massa	NBN EN 196-6	Rendement	-	Leverancier (Technische fiche, ...)	Gedeclareerde gemiddelde waarde
Chloridegehalte	NBN EN 196-2	Chloridebalans	BENOR of ATG of max.DoP CE1+	-	-
Alkaligehalte	NBN EN 196-2	Alkalibalans	Max. BENOR of ATG	NBN B 15-001, Bijlage I, artikel 1.4.3	Forfaitaire waarde voor het alkaligehalte van toevoegsels in geval van niet-beschikbaarheid van maximale waarden

3.1.2.6 De bij de voorstudie en bij de verificatie uit te voeren proeven op het betonmengsel worden opgelegd door de toepasselijke referentiedocumenten en door onderstaande tabel:

Controle	Methode
<b>Proeven op vers beton (van toepassing voor alle wegenbeton)</b>	
Bindmiddelgehalte	$C_{reëel} \geq C_{gedeclareerd}$ $C_{reëel}$ wordt berekend a.d.h.v. het gecorrigeerd rendement rekening houdend met het gemeten luchtgehalte, zie Bijlage A TRA 50
Volumemassa van het verse beton <sup>(1)</sup>	NBN EN 12350-6
Zetmaat <sup>(2)</sup>	NBN EN 12350-2 (Abramskegel)
Luchtgehalte <sup>(3)</sup>	NBN EN 12350-7
W/C factor <sup>(4)</sup>	Door droging
Rendement <sup>(5)</sup>	Door berekening
Korrelverdeling van het inerte skelet van het beton <sup>(6)</sup>	Theoretisch vast te leggen op basis van de rekenwaarden van de korrelverdelingen van de inerte grondstoffen volgens artikel 3.1.2.5
Controle van de doseringsprecisie	Tabel H TRA 50 (tolerantie voor de dosering van bestanddelen)
<b>Proeven op verhard beton</b>	
<b>Wegenbeton (uitgezonderd snelhardend wegenbeton)</b>	
Droge volumieke massa van het verhard beton <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Vochtige volumieke massa van het verhard beton <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Druksterkte na 3 dagen <sup>(8)</sup> Druksterkte na 7 dagen <sup>(8)</sup> Druksterkte na 28 dagen <sup>(8)</sup>	NBN EN 12390-3
Waterabsorptie door onderdompeling <sup>(9)</sup>	NBN B 15-215
Buigsterkte na 28 dagen <sup>(10)</sup> (niet van toepassing voor staalvezelbeton en lijnvormige elementen)	NBN EN 12390-5
Conventionele buigtreksterkte na 28 dagen (staalvezelbeton) <sup>(11)</sup>	NBN B 15-238
Vorst-dooiweerstand 28 cycli <sup>(12)</sup>	Bijlage E van deze RNR 50-1
<b>Snelhardend wegenbeton</b>	
Droge volumieke massa van het verhard beton <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Vochtige volumieke massa van het verhard beton <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Waterabsorptie door onderdompeling <sup>(9)</sup>	NBN B 15-215
Vorst-dooiweerstand 28 cycli <sup>(12)</sup>	Bijlage E van deze RNR 50-1

<p><b>Voor snelhardend beton met een uithardingstijd van 36 uur:</b></p> <p>Druksterkte na 24 uur<sup>(13)</sup>  Druksterkte na 36 uur<sup>(13)</sup>  Druksterkte na 7 dagen<sup>(13)</sup></p>	<p>NBN EN 12390-3</p>
<p><b>Voor snelhardend beton met een uithardingstijd van 72 uur:</b></p> <p>Druksterkte na 48 uur<sup>(13)</sup>  Druksterkte na 72 uur<sup>(13)</sup>  Druksterkte na 7 dagen<sup>(13)</sup></p>	<p>NBN EN 12390-3</p>

- (1) De volumemassa wordt bepaald met de volumepot van de luchtmeter.
- (2) De consistentie wordt bepaald 30 minuten na het bereiden van het mengsel.
- (3) Het luchtgehalte wordt bepaald 30 minuten na het bereiden van het mengsel met luchtmeter (methode manometer, drukmethode).
- (4) De droogproef gebeurt volgens de methode beschreven in TRA 50 Bijlage A.
- (5) De beoordeling van het bindmiddelgehalte gebeurt op basis van het gecorrigeerd betonrendement R met volgende formule:
$$R = (VVM_{\text{theoretisch}} / (1 - L_{\text{theoretisch}})) / (VVM_{\text{reëel}} / (1 - L_{\text{reëel}})) * 1000$$

VVM<sub>theoretisch</sub> = theoretische volumemassa van het beton  
VVM<sub>reëel</sub> = volumemassa van het beton bepaald door beproeving  
L<sub>theoretisch</sub> = theoretisch luchtgehalte van het beton  
L<sub>reëel</sub> = luchtgehalte van het beton bepaald door beproeving  
Het gecorrigeerd rendement R van de proef bedraagt 1000 ± 20 l
- (6) Tijdens de voorstudie wordt het referentieskelet van het mengsel vastgelegd. Bij verificaties mag de maximale afwijking t.o.v. het referentieskelet maximum ± 5 % per zeef zijn t.o.v. de vastgelegde waarde.
- (7) De monsters voor de bepaling van de volumieke massa van het verhard beton zijn ten minste 28 dagen oud. De volumieke massa wordt eventueel bepaald op de 3 kernen van de wateropsloppingsproef.
- (8) De druksterkte wordt bepaald op 3 kubussen met ribbe 150 mm. In afwijking op artikel 4.2.3 van de norm NBN EN 12390-1, is het niet verplicht de vlakheid en de haaksheid van de proefstukken te controleren. Het verschil tussen de individuele resultaten mag niet groter zijn dan 15 % van het gemiddelde resultaat.
- (9) De wateropslopping wordt bepaald op 3 kernen met een doorsnede van 100 cm<sup>2</sup> en een hoogte van 10 cm genomen uit een proefstuk (kubus of gegoten proefplaat) en waarbij alle oppervlakken geboord of gezaagd zijn.
- (10) De buigsterkte (4-puntsbuigproef) wordt bepaald op 3 prisma's formaat 150/150/600 mm in geval D<sub>max mengsel</sub> = 31,5. In alle andere gevallen wordt de proef uitgevoerd op 3 prisma's formaat 100/100/400 mm.
- (11) De conventionele buigtreksterkte gebeurt op 6 proefstukken formaat 150/150/600 mm volgens NBN B 15-238 (4- puntsbuigproef).
- (12) De vorst-dooiweerstand moet beproefd worden op een monster aangemaakt met beton waarbij het luchtgehalte met niet meer dan 1,0 % overschreden wordt t.o.v. het gekozen luchtgehalte volgens art. 3.4.2.2 van PTV 850 of op een mengsel met een luchtgehalte lager dan 3,0 % (mengsels klasse A0 volgens PTV 850).
- (13) De druksterkte voor snelhardend beton wordt bepaald op 3 kubussen met ribbe 150 mm die thermisch geïsoleerd zijn met polystyreen op alle vlakken, met uitzondering van de bovenzijde die afgedekt wordt met een plasticfolie. De bewaring van de kubussen moet gebeuren bij 10 ± 2 °C. Voor het bepalen van de druksterkte bij 24, 36, 48 en 72 uur wordt de drukproef uitgevoerd op het aangegeven tijdstip met een tolerantie van 2 uur. In afwijking op artikel 4.2.3 van de norm NBN EN 12390-1, is het niet verplicht de vlakheid en de haaksheid van de proefstukken te controleren. Het verschil tussen de individuele resultaten mag niet groter zijn dan 15 % van het gemiddelde resultaat.

Het in aanmerking te nemen effectief watergehalte in de samenstelling wordt bepaald volgens Bijlage D.

In de berekening van het betonmengsel wordt er uitgegaan van een volume van 1000 l. Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de rekenwaarden van de volumieke massa ( $\rho_{rd}$  voor granulaten) opgegeven in de tabellen volgens artikel 3.1.2.5 voor elke grondstof. Voor het berekende (theoretische) betonmengsel wordt door de eventuele afrondingen van de af te wegen gewichten een marge aanvaard van  $\pm 3$  l.

In functie van de beoogde toepassing verifieert men of de chloridebalans conform is met de opgegeven eisen. Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de rekenwaarden opgegeven in de tabellen van artikel 3.1.2.5 voor elke grondstof.

- 3.1.2.7 De monsternemingen, het voorbereiden van de monsters, het verdichten van de proefstukken en de beproevingen worden uitgevoerd overeenkomstig de toepasselijke referentiedocumenten.
- 3.1.2.8 Alle proeven op het betonmengsel worden uitgevoerd bij de vooropgestelde mengselformule.
- 3.1.2.9 Alle resultaten samen met alle interne en externe proefverslagen van de proeven uitgevoerd in het kader van de voorstudies en verificaties worden, per code van verantwoordingsnota geklasseerd in het register van de voorstudies en verificaties.

Als proefresultaten verschijnen in grafiekvorm, worden deze grafieken eveneens bewaard in het register van de voorstudies en verificaties, met per grafiek een eenduidige verwijzing naar het bijbehorende proefstuk en de code van verantwoordingsnota.

De proefresultaten van de proeven voor de voorstudie of verificatie worden door de certificaathouder minstens 10 jaar bewaard en zolang de verantwoordingsnota of de daarvan afgeleide verantwoordingsnota's geldig zijn.

### **3.1.3 Wijzigingen van het betonmengsel ten opzichte van de voorstudie**

- 3.1.3.1 Als de mengselformule wordt aangepast, bijvoorbeeld door een of meerdere grondstoffen te wijzigen, gaat de producent de invloed van deze wijziging op de kenmerken van het betonmengsel na.
- 3.1.3.2 Welk geval van toepassing is, wordt bepaald door de in Bijlage A opgenomen bepalingen.

## **3.2 VERANTWOORDINGSNOTA VAN EEN BETONMENGSEL**

### **3.2.1 Code van de verantwoordingsnota**

- 3.2.1.1 De resultaten van de voorstudie op één betonmengsel worden samengevat in de verantwoordingsnota.  
  
Alle resultaten vermeld op de verantwoordingsnota verwijzen ondubbelzinnig naar de bijbehorende proefresultaten van de voorstudie.

Alleen resultaten van proeven van een voorstudie die maximaal één jaar voor het indienen van de eerste versie van de verantwoordingsnota zijn aangevangen, kunnen worden gebruikt.

De pagina's van de verantwoordingsnota zijn doorlopend genummerd. Op elke pagina wordt de code van de verantwoordingsnota vermeld.

Elke verantwoordingsnota heeft een unieke code, die als volgt wordt samengesteld:

**AAAA/50/BBBB/CDE-FFFF/G**

- AAAA: door de certificatie-instelling toegekend identificatienummer van de productie-eenheid,
- 50: identificatienummer van wegebeton en beton voor lijnvormige elementen,
- BBBB: jaar waarin de oorspronkelijke verantwoordingsnota werd ingediend,
- C: L: lijnvormige elementen,  
B: wegebeton,  
U: snelhardend wegebeton
- D: N: in geval van gebruik van alleen natuursteenslag,  
R: in geval van gebruik van gerecycleerde of kunstmatige granulaten,
- E: M: in geval van manuele verwerking,  
S: in geval van machinale verwerking,
- FFFF: fabricaatnummer dat uniek is voor elk betonmengsel van de producent,
- G: het versienummer van de verantwoordingsnota, te beginnen met 0, bij kleine wijzigingen waarbij alleen een verificatie nodig is, zal alleen het versienummer van de verantwoordingsnota aangepast moeten worden.

*Noot: BENOR AAAA/50 vormt het certificaatnummer*

*AAAA/FFFF vormt de code van de technische fiche (snelcode)*

*Voorbeeld van code van verantwoordingsnota:*

*3700/50/2015/BNM-3130/0*

*Deze verantwoordingsnota heeft volgende kenmerken:*

*De producent met identificatienummer 3700 heeft een BENOR-certificaat voor wegebeton (productnummer 50).*

*De verantwoordingsnota werd ingediend in het jaar 2015.*

*Het betreft een wegebeton (B) met natuurlijke granulaten (N), handmatig te verwerken (M), fabricaatnummer 3130.*

*Het betreft de oorspronkelijke versie van de verantwoordingsnota (versie 0).*

*Het certificaatnummer is BENOR 3700/50.*

*De code van technische fiche van dit mengsel (snelcode) is 3700/3130.*

- 3.2.1.2 Als een betonmengsel conform is aan meerdere referentiedocumenten, kan één en dezelfde code van verantwoordingsnota worden gebruikt, voor zover de mengselformule volledig identiek is.

---

### **3.2.2 Indienen van de verantwoordingsnota**

- 3.2.2.1 De verantwoordingsnota wordt door de producent ingediend bij de certificatie-instelling.
- 3.2.2.2 Elke verantwoordingsnota moet worden goedgekeurd door de certificatie-instelling. Deze goedkeuring slaat op de conformiteit van de inhoud met de toepasselijke referentiedocumenten, vermeld op de verantwoordingsnota, en van de lay-out met deze reglementaire nota.
- Bij het indienen van elke nieuwe verantwoordingsnota wordt één exemplaar aan de certificatie-instelling bezorgd, samen met de eventuele bijlagen. Wanneer echter door de aanbestedende overheid een registratie wordt vereist, wordt de procedure gevolgd die door deze overheid samen met de certificatie-instelling is voorzien. De procedure die van toepassing is, is terug te vinden in Bijlage B.
- Elk nieuwe verantwoordingsnota of elke verbeterde bladzijde van een ter goedkeuring voorgelegde verantwoordingsnota is vergezeld van een schriftelijke aanvraag door de producent.
- 3.2.2.3 Pas wanneer de verantwoordingsnota beantwoordt aan deze Reglementaire Nota en aan de eisen van PTV 850, wordt ze door de certificatie-instelling gewaarmerkt.

---

### **3.2.3 Geldigheid van de verantwoordingsnota**

- 3.2.3.1 Alleen door de certificatie-instelling gewaarmerkte verantwoordingsnota's zijn geldig. Het origineel gewaarmerkte exemplaar wordt bewaard in het technisch dossier, dat ter beschikking is op de productie-eenheid.
- 3.2.3.2 Een verantwoordingsnota kan worden ingetrokken:
- door de certificatie-instelling ten gevolge van een beslissing van het certificatie-comité, bijvoorbeeld als de vergunning voor het gebruik van het BENOR-merk wordt ingetrokken;
  - door de producent, als hij de verantwoordingsnota wil intrekken;
  - door de producent, wanneer hij de mengselformule wijzigt (zie art. 3.1.3).

---

### 3.2.4 Inhoud en lay-out van de verantwoordingsnota

- 3.2.4.1 De verantwoordingsnota wordt opgemaakt in het Nederlands of het Frans.
- 3.2.4.2 De producent maakt voor het opmaken van de verantwoordingsnota gebruik van het schema in Bijlage C, aan de hand van een sjabloon opgesteld door de certificatie-instelling.
- 3.2.4.3 Men kan de verantwoordingsnota zodanig opstellen, dat ze geldig is voor verschillende referentiedocumenten. Bij het uitvoeren van de voorstudie of verificatie bepaalt de producent alle vereiste gegevens en eigenschappen. Het betonmengsel beantwoordt aan alle vermelde referentiedocumenten.
- 3.2.4.4 Als een betonmengsel met dezelfde mengselformule geproduceerd wordt door verschillende productie-eenheden van de producent, stelt men per productie-eenheid een verantwoordingsnota op.
- 3.2.4.5 De in de verantwoordingsnota te vermelden gegevens en resultaten worden bepaald door de toepasselijke referentiedocumenten. In elk geval vermeldt de producent minstens de gegevens en resultaten vermeld in Bijlage C.
- 3.2.4.6 Elk vermeld kenmerk, opgenomen in de verantwoordingsnota, wordt vermeld in het register van de voorstudies en verificaties, overeenkomstig artikel 3.1.2.9.
- 3.2.4.7 De mengselontwerper of producent zorgt ervoor dat de certificatie-instelling in het bezit is van alle certificaten en technische fiches van alle door de mengselontwerper gebruikte grondstoffen. De technische fiches van de gebruikte grondstoffen zijn maximum één jaar oud en vermelden alle in de toepasselijke referentiedocumenten gevraagde kenmerken.
- 3.2.4.8 In geval de mengselontwerper of producent gebruik maakt van niet-gecertificeerde grondstoffen, zorgt hij ervoor dat de certificatie-instelling in het bezit is van de proefresultaten van de op deze grondstoffen uitgevoerde proeven. De data van uitvoering van deze proeven zijn overeenkomstig de in artikel 5.7.1.1 van het toepassingsreglement opgegeven frequenties.
- In het kader van de evaluatie van de variabiliteit van de korrelverdeling van granulaten, wordt de recentste statistische verwerking van de proefresultaten aan de certificatie-instelling overgemaakt.
- 3.2.4.9 Schrijft het toepasselijk referentiedocument bijkomende proeven voor, dan worden de resultaten ervan vermeld in een bijlage aan de verantwoordingsnota. Ook in het toepasselijk referentiedocument gevraagde studies of documenten worden in bijlage gevoegd.
- 3.2.4.10 Als de producent proeven van de voorstudie of verificatie liet uitvoeren bij een extern laboratorium, wordt een volledige kopie van het verslag van het laboratorium eveneens bij de ingediende verantwoordingsnota gevoegd.
- 3.2.4.11 Alle bijlagen worden voorzien van een paginanummering en van de code van de verantwoordingsnota.

## 3.3 TECHNISCHE FICHE VAN EEN BETONMENGSEL

### 3.3.1 Code van de technische fiche

3.3.1.1 Elke technische fiche van een betonmengsel wordt geïdentificeerd door een unieke code: AAAA/FFFF:

AAAA: het door de certificatie-instelling toegekend identificatienummer van de productie-eenheid,

FFFF: het volgens art. 3.2.1.1 vastgelegd fabricaatnummer; per productie-eenheid is dat uniek.

*Noot: Deel 1 bestaat uit 4 cijfers. Eventueel wordt het identificatienummer van de productie-eenheid voorafgegaan door een nul. Vb. 0801/1234.*

De volledige code wordt op de technische fiche vermeld.

3.3.1.2 Als een technische fiche wordt gemaakt in verschillende talen, kan één en dezelfde code van technische fiche worden gebruikt.

### 3.3.2 Indienen van de technische fiche

3.3.2.1 De technische fiche van het betonmengsel wordt door de producent ingediend bij de certificatie-instelling.

Het indienen van een technische fiche gebeurt via een online databank, zoals het COPRO Extranet of een gelijkaardig systeem van andere certificatie-instellingen, en wordt voorafgegaan door het indienen van de conforme verantwoordingsnota.

Ook het indienen van verbeteringen of aanvullingen van de technische fiche gebeurt via het COPRO Extranet of een gelijkaardig systeem van andere certificatie-instellingen.

3.3.2.2 Elke technische fiche wordt goedgekeurd door de certificatie-instelling. Deze goedkeuring slaat op de conformiteit van de inhoud met de toepasselijke referentiedocumenten, vermeld op de technische fiche, en van de lay-out met deze reglementaire nota. De aanvaarding van een technische fiche voor een bepaald werk gebeurt daarentegen door de bouwheer. Wanneer door de aanbestedende overheid een registratie wordt vereist, wordt de procedure gevolgd die door deze overheid samen met de certificatie-instelling is voorzien. Deze procedure is terug te vinden in Bijlage B.

3.3.2.3 Pas wanneer de technische fiche beantwoordt aan deze Reglementaire Nota en aan de eisen van de toepasselijke referentiedocumenten, wordt ze door de certificatie-instelling gevalideerd.

### 3.3.3 Geldigheid van de technische fiche

3.3.3.1 Alleen door de certificatie-instelling gevalideerde technische fiches zijn geldig. Een afdruk van het gevalideerde exemplaar wordt bewaard in het technisch dossier, dat ter beschikking is op de productie-eenheid.



- 3.3.3.2 De geldigheid van een technische fiche wordt automatisch beëindigd als de bijbehorende verantwoordingsnota wordt ingetrokken.
- De geldigheid van een technisch fiche kan ook worden beëindigd:
- door de producent, wanneer hij de technische fiche wil intrekken;
  - door de producent, wanneer hij de mengselformule wijzigt (zie art. 3.1.3);
  - door de certificatie-instelling, als blijkt dat het geproduceerde betonmengsel niet conform is met de overeenkomstige verantwoordingsnota;
  - door de certificatie-instelling, als de eventueel uit te voeren verificatie om tot deze technische fiche te komen, niet werd uitgevoerd volgens de toepasselijke richtlijnen.
- 3.3.3.3 De producent is verantwoordelijk voor het opvolgen van de geldigheid van zijn technische fiches en voor het indienen van een nieuwe technische fiche.
- 3.3.3.4 De lijst met de gecertificeerde betonmengsels wordt geraadpleegd op COPRO Extranet of een gelijkaardig systeem van andere certificatie-instellingen. Het up-to-date houden van het systeem valt onder de verantwoordelijkheid van de certificatie-instelling.

---

### **3.3.4 Inhoud en lay-out van de technische fiche**

- 3.3.4.1 De technische fiche wordt opgemaakt in het Nederlands of het Frans.
- 3.3.4.2 De producent maakt voor het opmaken van de technische fiche gebruik van het COPRO Extranet of gelijkaardige systeem van andere certificatie-instellingen.
- 3.3.4.3 In geval een verantwoordingsnota zodanig werd opgesteld, dat ze geldig is voor verschillende referentiedocumenten, dan geldt dat ook voor de overeenkomstige technische fiche. Het betonmengsel beantwoordt aan alle vermelde referentiedocumenten op de technische fiche.
- 3.3.4.4 Als een betonmengsel met dezelfde mengselformule geproduceerd wordt door verschillende productie-eenheden van de producent, wordt er per productie-eenheid een afzonderlijke technische fiche opgesteld.
- 3.3.4.5 De op de technische fiche te vermelden gegevens en resultaten worden bepaald door de toepasselijke referentiedocumenten en het COPRO Extranet of een gelijkaardig systeem van andere certificatie-instellingen.
- 3.3.4.6 Elk kenmerk, vermeld op de technische fiche, wordt ook vermeld in het register van de voorstudies en verificaties, overeenkomstig artikel 3.1.2.9.

## 4 EXTERNE CONTROLE

### 4.1 ALGEMEEN

#### 4.1.1 Doel

- 4.1.1.1 De externe controle heeft tot doel de conformiteit van de voorstudies of de verificaties, de verantwoordingsnota's en de technische fiches na te gaan. De externe controle omvat de controle van de registraties en controlebezoeken aan de laboratoria van de uitvoerder van de voorstudie/verificatie en aan de externe labo's die niet geaccrediteerde proeven uitvoeren.
- 4.1.1.2 Proeven uitgevoerd onder accreditatie zijn vrijgesteld van externe controle.

#### 4.1.2 Inspecties

- 4.1.2.1 De inspecties in het kader van deze reglementaire nota worden onderverdeeld in:
- a) de periodieke inspecties, die betrekking hebben op de goede werking van het uitvoerende laboratorium:
    - het controleren van de aanwezigheid, de goede werking en de ijking, kalibratie en verificatie van de meet-, beproevings-, en productie-uitrusting die nodig is in het kader van de voorstudies of verificaties,
    - het controleren van de correcte uitvoering van proeven uitgevoerd door de mengselontwerper en door de externe labo's die niet geaccrediteerde proeven uitvoeren in het kader van de voorstudies,
  - b) en de specifieke inspecties, die betrekking hebben op de uitvoering van proeven in het kader van voorstudies en verificaties:
    - het bijwonen van proeven uitgevoerd door mengselontwerper en aan de externe labo's die niet geaccrediteerde proeven uitvoeren in het kader van voorstudies en verificaties,
    - het verifiëren van de gegevens die worden vermeld in de verantwoordingsnota's of de technische fiches,
    - het identificeren van de proefstukken, te beproeven in het interne of externe laboratorium.

De proefstukken voor de bepaling van de druksterkte, (conventionele) buigsterkte, wateropslorping en proeven vorst-dooiweerstand zullen door de keuringsinstelling geïdentificeerd worden voor beproeving in een externe labo volgens artikel 3.1.2.2 als de mengselontwerper daarvoor niet geaccrediteerd is.

Voor de proeven druksterkte en wateropslorping wordt in het kader van voorstudies voor elk bijgewoond betonmengsel de reproduceerbaarheid nagekeken volgens TRA 50 Bijlage D en E, behalve wanneer deze proeven voor alle voorstudies en verificaties uitsluitend in een geaccrediteerd labo worden uitgevoerd. In het kader van verificaties wordt de reproduceerbaarheid van de druksterkte en de wateropslorping

uitgevoerd als de wijziging van die aard is dat proeven op verhard beton moeten uitgevoerd worden.

De vermelde controles bij de periodieke inspecties zullen in de regel gebeuren in combinatie met andere inspectiebezoeken / audits, tenzij dat niet mogelijk is zoals bijvoorbeeld in geval van het bijwonen van de kalibratie van de weeginstallatie van een betoncentrale door de keuringsinstelling, ....

De eerste 2 uitgevoerde voorstudies worden bijgewoond door de keuringsinstelling. De uitvoering en alle resultaten moeten conform zijn aan de reglementen. Nadien zullen 1 op 3 voorstudies door de keuringsinstelling worden bijgewoond met een minimum van 1 voorstudie per jaar (in geval nieuwe voorstudies uitgevoerd worden).

De eerste 2 uitgevoerde verificaties (in geval van Vv of Vh) worden bijgewoond door de keuringsinstelling. Alle resultaten moeten conform zijn en de uitvoering van de verificatie moet correct gebeuren. Nadien zullen 1 op 3 verificaties (in geval van Vv of Vh) door de keuringsinstelling worden bijgewoond met een minimum van 1 verificatie per jaar (in geval nieuwe verificaties uitgevoerd worden). Deze verificaties zullen in de regel uitgevoerd worden in combinatie met de andere inspectiebezoeken. Als dat niet mogelijk blijkt, kan er een bijkomend bezoek worden uitgevoerd.

Bij wijziging van personeel (kwaliteitsverantwoordelijke, verantwoordelijke zelfcontrole, hoofd laboratorium, laborant) dat de voorstudies / verificaties uitvoert moet de producent de wijzigingen kenbaar maken aan de keuringsinstelling.

4.1.2.2 Om het de keuringsinstelling mogelijk te maken de inspecties te organiseren, maakt de mengselontwerper schriftelijk een planning van alle voorstudies en alle verificaties over aan de keuringsinstelling en dat ten minste 1 week op voorhand.

Het te gebruiken formulier voor de planning van de voorstudies en de verificaties wordt ter beschikking gesteld door de certificatie-instelling.

De planning vermeldt de uit te voeren proeven, het tijdstip van uitvoering en de plaats van het laboratorium.

Voor alle proeven behorend tot de voorstudie of verificatie voor één verantwoordingsnota, wordt één en hetzelfde formulier gebruikt.

Op eenvoudig verzoek van de keuringsinstelling worden proeven opnieuw uitgevoerd onder toezicht van de keuringsinstelling en dat in geval van:

- het uitvoeren van proeven in periodes van collectieve sluiting van de keuringsinstelling, tijdens het weekend of op feestdagen,
- het laattijdig of niet overmaken van de planning,
- twijfel over de verkregen proefresultaten.

4.1.2.3 Frequentie van de inspecties:

a) De frequentie voor de periodieke inspecties voor de controle van het labo bedraagt in principe een halve dag per jaar per laboratorium. Als het laboratorium voor de uit te voeren proeven reeds gecontroleerd wordt in het kader van een andere externe certificatie, kan het certificatie-instelling beslissen om de frequentie van de periodieke controle te verminderen.

- b) De frequentie voor de specifieke inspecties in het kader van deze reglementaire nota wordt bepaald door het aantal voorstudies die de mengselontwerper wil uitvoeren. De certificatie-instelling bepaalt welke voorstudies, of welke onderdelen van voorstudies worden bijgewoond.
- c) De frequentie voor de specifieke inspecties in kader van deze reglementaire nota wordt bepaald door het aantal verificaties die de uitvoerder van de verificatie wil uitvoeren. De certificatie-instelling bepaalt welke verificaties, of welke onderdelen van verificaties worden bijgewoond. De monsterneming en het transport van de monsters voor externe proeven gebeuren onder toezicht van de keuringsinstelling en door de zorgen van de uitvoerder van de verificatie of de keuringsinstelling, op kosten en onder de verantwoordelijkheid van de uitvoerder van de verificatie.

Voor elke proefopdracht, stelt de keuringsinstelling een proefaanvraag op, die alle relevante gegevens betreffende de proef en de proefmonsters bevat, die verwijst naar de overeenkomst tussen de certificatie-instelling en het externe laboratorium en die door de producent voor akkoord ondertekend is. Het proefverslag wordt opgestuurd naar de keuringsinstelling die de proefaanvraag heeft opgesteld en die een kopie van het verslag overmaakt naar de producent. In geval van reproduceerbaarheidsproeven worden de proefresultaten door het controlelaboratorium in geen enkel geval meegedeeld aan de producent of aan derden, noch wordt het verslag aan de producent of aan derden opgestuurd.

Het externe laboratorium heeft het recht de moeilijkheden die zich zouden voordoen bij de betaling van een factuur te melden aan de certificatie-instelling in het kader van de overeenkomst met de certificatie-instelling.

## 5 FINANCIËEL STELSEL

Aanvullend op artikel 13 van TRA 50 is het financieel stelsel in het kader van de certificatie van betonmengsels voor cementbetonverhardingen en ter plaatse gestorte lijnvormige elementen TAR 50 van toepassing.

---

### A RICHTLIJNEN BETREFFENDE DE GELDIGHEID VAN DE VERANTWOORDINGSNOTA EN DE TECHNISCHE FICHE IN GEVAL VAN AANPASSINGEN AAN DE MENGSELFORMULE

In deze bijlage wordt beschreven wanneer een gewijzigde mengselformule nog binnen de bestaande verantwoordingsnota kan aanvaard worden en wanneer een nieuwe verantwoordingsnota en/of een nieuwe technische fiche moet worden ingediend.

Aan twee voorwaarden moet altijd voldaan zijn:

- De nieuwe mengselformule en de gebruikte materialen moeten nog altijd voldoen aan de toepasselijke referentiedocumenten.
- Een gewijzigde mengselformule zal altijd worden vergeleken met de oorspronkelijke mengselformule (versie 0) van de goedgekeurde verantwoordingsnota en nooit ten opzichte van een reeds eerder aanvaarde gewijzigde mengselformule.

Er worden 2 soorten wijzigingen onderscheiden:

- ofwel wijziging van een of meerdere grondstoffen;
- ofwel wijziging van de samenstelling.

#### Noot bij wijziging van de samenstelling:

Bij de wijziging van samenstelling is de verificatie eerder een beperkte voorstudie waarbij bepaalde proeven uit de oorspronkelijke voorstudie gerecupereerd kunnen worden (in de praktijk zal dat vooral de vorst-dooiweerstand zijn en in sommige gevallen de proeven op verhard beton). Na de verificatie volgt een nieuwe verantwoordingsnota en technische fiche. De grondstoffen blijven hetzelfde maar de kenmerken van het betonmengsel (codificatie en registratie) kunnen anders zijn dan het oorspronkelijk betonmengsel (bijvoorbeeld een andere  $D_{max}$ , een andere consistentieklasse, registratie voor een andere bouwklasse of een andere oppervlakafwerking, ...).

Als een betonmengsel wordt aangepast moet de producent de invloed van deze wijziging op de kenmerken van het betonmengsel nagaan.

Daarbij kunnen 4 gevallen onderscheiden worden:

#### Geval 0

Een wijziging waarvan wordt aangenomen dat de invloed op de kenmerken van het betonmengsel verwaarloosbaar is.

De verantwoordingsnota mag verder worden gebruikt en er hoeft geen nieuwe technische fiche te worden opgesteld. De code van de technische fiche blijft dus ongewijzigd.

De producent moet wel nagaan of alle kenmerken blijven voldoen aan de van toepassing zijnde reglementen, en dat te registreren en te motiveren in het register van voorstudies en verificaties.

#### Geval N

Een wijziging waarvan de invloed op de kenmerken van het betonmengsel gering is.

De producent moet een door de certificatie-instelling goed te keuren analytisch nazicht (korrelverdeling, technische fiche, ...) uitvoeren om aan te tonen dat de oorspronkelijke voorstudie nog altijd als representatief mag worden beschouwd. Wanneer dat niet het geval is, komt men in geval S.

De wijziging veroorzaakt een verandering van de gegevens in de verantwoordingsnota. De producent actualiseert de bestaande verantwoordingsnota met de gewijzigde gegevens. Het versienummer in de code van de verantwoordingsnota wordt verhoogd. De oorspronkelijke voorstudie blijft geldig.

De producent moet in elk geval de invloed van de wijziging op de eigenschappen van het betonmengsel nagaan.

De technische fiche wordt alleen geactualiseerd, door vermelding van de aangepaste code van verantwoordingsnota. De versie van de technische fiche wijzigt, maar de code ervan blijft wel behouden.

Een bijzonder geval is wanneer de producent zowel het oorspronkelijke als het gewijzigde mengsel wil kunnen blijven produceren. In dit geval moet de gewijzigde verantwoordingsnota een volledig nieuwe code krijgen (en herbeginnend bij versie 0). Bij het gewijzigde mengsel hoort dan een nieuwe technische fiche. Zodoende kunnen de verschillende mengsels onderscheiden blijven.

#### Geval V

Een wijziging waarvan de invloed op de kenmerken van het betonmengsel aanzienlijk is.

De producent moet een door de certificatie-instelling goed te keuren analytisch nazicht én een verificatie uitvoeren om aan te tonen dat de oorspronkelijke voorstudie nog altijd als representatief mag worden beschouwd. Als het resultaat van het analytisch nazicht of van de verificatie ontoereikend is, komt men in geval S.

De producent actualiseert de bestaande verantwoordingsnota met de gewijzigde gegevens. Het versienummer in de code van verantwoordingsnota wordt verhoogd.

Het uitvoeren van een beperkte nieuwe voorstudie wordt aanvaard. In dit geval mogen voor bepaalde kenmerken de resultaten van de oorspronkelijke voorstudie worden overgenomen. Voor andere kenmerken worden de nieuwe resultaten van de verificatieproeven vermeld. In de verantwoordingsnota moet het duidelijk zijn welke proeven opnieuw werden uitgevoerd en welke proefresultaten werden overgenomen van de oorspronkelijke voorstudie.

Men onderscheidt 2 gevallen (of een combinatie van de 2):

Vv = verificatie vers beton (consistentie, vochtige volumieke massa, luchtgehalte, watergehalte);  
Vh = verificatie verhard beton (druksterkte, wateropsloping, droge volumieke massa, vochtige volumieke massa).

De technische fiche wordt alleen geactualiseerd, door vermelding van de aangepaste code van verantwoordingsnota. De versie van de technische fiche wijzigt, maar de code ervan blijft wel behouden.

De producent moet in elk geval de invloed van de wijziging op de eigenschappen van het betonmengsel nagaan en eventueel bij te sturen.

Een bijzonder geval is wanneer de producent zowel het oorspronkelijke als het gewijzigde mengsel wil kunnen blijven produceren. In dit geval moet de gewijzigde verantwoordingsnota een volledig

nieuwe code krijgen (en herbeginnend bij versie 0). Bij het gewijzigde mengsel hoort dan een nieuwe technische fiche. Zodoende kunnen de verschillende mengsels onderscheiden blijven.

#### Geval S:

Een wijziging waarvan de invloed op de kenmerken van het betonmengsel zodanig is, dat de producent een volledig nieuwe voorstudie moet uitvoeren. Op basis daarvan worden een nieuwe verantwoordingsnota en een nieuwe technische fiche met een andere code opgemaakt. Een beperkte nieuwe voorstudie wordt niet aanvaard.

Opmerking: als in de Tabel A.1 twee gevallen zijn vereist (vb. N en Vv) geldt voor het aanpassen van de verantwoordingsnota en technische fiche altijd het strengste geval.

In de hierna vermelde tabellen wordt voor verschillende wijzigingen het geval weergegeven.



1) Wijziging grondstoffen

**Tabel A.1. Voorkomende gevallen bij wijziging van de grondstoffen**

Materiaal	Wijziging	Nieuwe voorstudie (S)	Verificatie		
			Korrelverdeling (N)	Proeven op vers beton (Vv)	Wateropsloping verhard beton (Vh)
<b>Cement</b>	Type (EN 197-1)	x			
	Beginsterkte (L-N-R)			x	
	Sterkteklasse verlagen (52,5 ⇔ 42,5 ⇔ 32,5)	x			
	Sterkteklasse verhogen (32,5 ⇔ 42,5 ⇔ 52,5)			x	
	Herkomst (identificatie door CPR nummer)			x	
<b>Grove granulaten</b>	Soort / herkomst / producent granulaten	Zie Tabel A.2 <sup>2</sup>			
	Korrelmaat		x	x	
<b>Zand</b>	Soort (natuurlijk rond zand, natuurlijk breeksand, ...)	x			
	Herkomst (winplaats)		x <sup>1</sup>	x	
	Producent zand		x <sup>1</sup>		
	Korrelmaat		x <sup>1</sup>	x	x
<b>Totaal zand</b>	$\Delta\%$ natuurlijk breeksand $\leq 5$ v-% van gedoseerde zanden		x <sup>1</sup>	x	
	$\Delta\%$ natuurlijk breeksand $> 5$ v-% van gedoseerde zanden	x			
	Korrelmaat	x			
<b>Betonskelet</b>	$D_{max}$	Zie tabel A.3			
<b>Hulpstoffen</b>	Luchtbelvormer: certificaatnummer			x	
	Plastificeerder: certificaatnummer			x	
	Superplastificeerder: certificaatnummer			x	
<b>Kleurstoffen</b>	Vorm (poeder/slurry/conglomeraat)			x	
<b>Staalvezels</b>	Soort, type, ATG-nummer	x			
<b>LMA</b>	Alle	x			

(1) De verificatie van de korrelverdeling van zand bestaat uit:

- Nazicht van de korrelverdeling van het totaal skelet moet geverifieerd worden waarbij de maximale afwijking ten opzichte van het referentieskelet maximaal 5 % per zeef is ten opzichte van de vastgelegde waarde.

(2) De verificatie van de korrelverdeling van grove granulaten bestaat uit:

- Nazicht van de gemiddelde korrelverdeling, die moet voldoen aan Tabel 2 en 3 van NBN EN 12620.

**Tabel A.2. Voorkomende gevallen bij wijziging van de grove granulaten**

Oorspronkelijk	Vervangen door						
	Porfier	Zandsteen	Kalksteen	Grind	Graniet	Slakken	Hoogwaardig betongranulaat
<b>Porfier</b>	0 <sup>(3)</sup>	N	Vv+Vh	Vv	N	S	S
<b>Zandsteen</b>	N	0 <sup>(3)</sup>	Vv+Vh	Vv	N	S	S
<b>Kalksteen</b>	Vv	Vv	0 <sup>(3)</sup>	Vv	Vv	S	S
<b>Grind</b>	Vv	Vv	Vv	0 <sup>(3)</sup>	Vv	S	S
<b>Graniet</b>	N	N	Vv+Vh	Vv	0 <sup>(3)</sup>	S	S
<b>Slakken</b>	S	S	S	S	S	S	S
<b>Hoogwaardig betongranulaat</b>	Vv	Vv	Vv	Vv	Vv	S	0 <sup>(3)</sup>

Als meer dan 20 v-% hoogwaardig betongranulaat t.o.v. de totale fractie grove granulaten wordt vervangen: Vv wordt S.  
 Als een granulaat wordt vervangen door een granulaat met een % gebroken oppervlak volgens een slechtere klasse: S.

<sup>(3)</sup> De korrelverdeling van het totaal skelet moet geverifieerd worden waarbij de maximale afwijking ten opzichte van het referentieskelet maximaal 5 % per zeef is ten opzichte van de vastgelegde waarde.

Bij de procedure van 'wijziging grondstoffen' wordt naar gelang het geval na de verificatie een nieuwe verantwoordingsnota met de wijzigingen en technische fiche opgemaakt. De codificatie van het mengsel volgens PTV 850 (en de registratie), wijzigt niet.

## 2) Wijziging samenstelling van het betonmengsel

**Tabel A.3. Voorkomende gevallen bij wijziging van samenstelling**

Wijziging tegenover voorstudie	Vv	Vh	Opmerking
Korrelverdeling $\leq 5$ % op elke zeef	-	-	
Korrelverdeling $\leq 10$ % op elke zeef	x	-	
Dmax 14/16 naar 20/22	x	-	
Dmax 20/22 naar 31,5	x	-	
Bindmiddelgehalte $\leq 25$ kg/m <sup>3</sup> op het totaal bindmiddelgehalte	x	x	W/C factor blijft gelijk
Bindmiddelgehalte $\leq 25$ kg/m <sup>3</sup> op het totaal bindmiddelgehalte	x	-	W/C factor verlaagt effectief watergehalte < oorspronkelijk effectief watergehalte + 0,26 x toegevoegd bindmiddelgehalte
Wijziging van het aandeel van een individueel bindmiddel in geval van combinatie van meerdere bindmiddelen $\leq 5$ % t.o.v de initiële verhouding	x		Bij elke wijziging moet altijd de alkalibalans berekend worden. De te gebruiken waarden en eisen worden vastgelegd in NBN B 15-001 Bijlage I artikel I.4.3 en dienstorder MOW_AWV_2022_7
Meer of minder hulpstoffen	x	-	Alleen om wijziging consistentie en luchtgehalte te verkrijgen
Kleurstoffen $\leq 2$ % t.o.v. bindmiddelgehalte	-	-	
Kleurstoffen > 2 % t.o.v. bindmiddelgehalte	x		
Vliegias $\leq 15$ % t.o.v. bindmiddelgehalte	x		Alleen voor lijnvormige elementen

Opmerking bij tabel A.3: Het luchtgehalte moet altijd even groot zijn als het luchtgehalte uit de voorstudie. Voor alle andere gevallen dan vermeld in de tabel moet een volledig nieuwe voorstudie uitgevoerd worden.

## 3) Resultaat verificatie:

Bij het uitvoeren van een verificatie beantwoorden alle resultaten aan de eisen die van toepassing zijn voor de betreffende bouwklasse of wegencategorie. De procedures 'wijziging grondstoffen' en 'wijziging van de samenstelling' zijn 2 aparte wijzigingsprocedures.

## **B PROCEDURE VOOR HET INDIENEN VAN EEN VERANTWOORDINGSNOTA EN/OF TECHNISCHE FICHE VOLGENS EEN STANDAARDBESTEK**

### **B.1 Indienen van een nieuwe mengselformule**

Bij het indienen voor certificatie stuurt de producent de volgende documenten naar de certificatie-instelling:

- de analytische/experimentele voorstudie (1 ex.),
- een kopie van het beproevingsverslag in geval er proeven door een extern laboratorium werden uitgevoerd (1 ex.),
- de verantwoordingsnota (1 ex.),
- een uittreksel uit het Bijzonder Bestek in geval het gaat om een mengsel dat wordt ingediend volgens een Bijzonder Bestek (1 ex.).

De overeenkomstige technische fiche wordt ingediend via het COPRO Extranet of een gelijkaardig systeem van andere certificatie-instellingen.

### **B.2 Kalibratie en controle door de producent**

In artikel 3.1.3 wordt beschreven wanneer een gewijzigde mengselformule nog binnen de bestaande verantwoordingsnota kan aanvaard worden; welke verificaties er nodig zijn en wanneer een nieuwe verantwoordingsnota en/of een nieuwe technische fiche wordt ingediend.

In geval de versie van het typebestek wijzigt, dient de producent minstens een nieuwe versie van de bestaande technische fiche in. Het is ook mogelijk dat de producent een volledig nieuwe verantwoordingsnota moet indienen, wanneer de mengselformule niet meer aan het nieuwe standaardbestek beantwoordt.

Als bij een wijziging van de mengselformule een verantwoordingsnota en/of een technische fiche opnieuw wordt ingediend, dan gebeurt het indienen zoals beschreven in B.1.

### **B.3 Toekennen van de registratie**

Na registratie door de aanbestedende overheid bezorgt de certificatie-instelling de door hun gearmerkte verantwoordingsnota aan de producent.

## C INHOUD VAN DE VERANTWOORDINGSNOTA

De verantwoordingsnota bevat volgende gegevens:

### 1) Algemene gegevens

- code van de verantwoordingsnota volgens artikel 3.2.1,
- naam en adres van de producent van het mengsel,
- datum van indiening (datum van publicatie),
- naam, adres en gegevens van de productie-eenheid,
- type mengsel: benaming(en) van het betonmengsel volgens de toepasselijke referentiedocumenten,
- alle toepasselijke referentiedocumenten (bestek, PTV, ...),
- eventueel door de producent gekozen commerciële benaming van het betonmengsel,
- code van de oorspronkelijke verantwoordingsnota, in geval de betreffende verantwoordingsnota proefresultaten bevat uit een eerder goedgekeurde verantwoordingsnota,
- samenstelling van het betonmengsel, uitgedrukt in massadelen (drooggewicht) per m<sup>3</sup>,
- bijlagen.

### 2) Gebruikte grondstoffen

Voor elke grondstof moeten overeenkomstig artikel 3.1.2.4 in tabelvorm volgende kenmerken vermeld worden:

- van elk cement: type, sterkteklasse, leverancier, herkomst (productie-eenheid) en kwaliteitsmerk + initiële referentie rekenwaarden of initiële alternatieve rekenwaarden,
- van elk grof granulaat, zand: aard, kaliber, korrelverdeling, leverancier, herkomst (winplaats) en kwaliteitsmerk + initiële referentie rekenwaarden of initiële alternatieve rekenwaarden,
- van elke hulpstof: soort, commerciële benaming, kenmerken, herkomst, leverancier en kwaliteitsmerk + initiële referentie rekenwaarden of initiële alternatieve rekenwaarden, voor versnellers / vertragers moet de verantwoording van de leverancier van de vertrager worden opgenomen in verband met de compatibiliteit met de andere toegepaste hulpstoffen,
- van elk type staalvezel: soort, commerciële benaming, kenmerken, herkomst, leverancier en kwaliteitsmerk,
- van elke kleurstof: soort, commerciële benaming, kenmerken, herkomst, leverancier en kwaliteitsmerk + initiële referentie rekenwaarden of initiële alternatieve rekenwaarden,
- van elk toevoegsel: type, leverancier, herkomst (productie-eenheid) en kwaliteitsmerk + initiële referentie rekenwaarden of initiële alternatieve rekenwaarden,

daarnaast vermeld men ook volgende gegevens:

- proefresultaten van de in het kader van de voorstudie of verificatie uitgevoerde proeven op de grondstoffen.

- 3) Volledige gedetailleerde berekening van de samenstelling (hoeveelheden, densiteit, rendement, eventuele inrekening waterabsorptie, ...) uitgedrukt in massadelen (drooggewicht) per m<sup>3</sup> verwerkt beton.
- 4)  $D_{max}$  en korrelverdeling van de materialen + korrelverdeling (inert skelet) van het betonmengsel, met tolerantiegrenzen volgens de geldende reglementering.
- 5) Chloridebalans en alkalibalans
- 6) Minstens alle eindresultaten van de in het kader van de voorstudie of verificatie uitgevoerde proeven op het betonmengsel, overeenkomstig artikel 3.1.2.6 met vermelding van eisen en tolerantiegrenzen volgens de geldende reglementering:

Kenmerken van het vers beton (van toepassing voor alle wegenbeton):

Zetmaat  
 Vochtige volumemassa  $VVM_v$   
 Luchtgehalte  
 Bindmiddelgehalte ( $C_{re\ddot{e}el}$ )  
 W/C factor (theoretisch, dosering, droging)

Kenmerken van het verhard beton:

Wegenbeton (uitgezonderd snelhardend wegenbeton):

Druksterkte na 3, 7, 28 dagen  
 Buigsterkte na 28 dagen  
 Conventionele buigtreksterkte na 28 dagen  
 Wateropslorping door onderdompeling  
 Droge volumemassa  $DVM_h$   
 Vochtige volumemassa  $VVM_h$   
 Vorst-dooiweerstand 28 cycli  
 Aanvullende kenmerken met verwijzing naar eventuele bijlagen

Snelhardend wegenbeton:

Droge volumemassa  $DVM_h$   
 Vochtige volumemassa  $VVM_h$   
 Wateropslorping door onderdompeling  
 Vorst-dooiweerstand 28 cycli  
 Druksterkte na 24 uur, 36 uur en 7 dagen voor snelhardend beton met een uithardingstijd van 36 uur  
 Druksterkte na 48 uur, 72 uur en 7 dagen voor snelhardend beton met een uithardingstijd van 72 uur

- 7) Beschrijving van het doel en de mogelijke nevenwerkingen van de toegepaste hulpstoffen.
- 8) Kenmerken van het betonmengsel
- Manier van aanvoer,
  - Mogelijke verwerking:
    - manueel,
    - machinaal (met glijbekistingsmachine),
  - De wijze van verdichting,
  - De mogelijke oppervlaktebehandeling:
    - uitwassen van het steenslagskelet,
    - bezemen,
    - figureren.

## **D METHODE BEREKENING EFFECTIEF WATERGEHALTE**

Voor de berekening van het effectief watergehalte zijn volgende bepalingen van toepassing:

### **D.1 Wateropslorping granulaten**

De mengselontwerper kan voor de bepaling van de W/C-factor, rekening houden met het water opgeslorpt door de granulaten.

Men bepaalt dan de wateropslorplingscoëfficiënt van elk granulaat op basis van initiële proeven. Daartoe zal men zich baseren op de bepaling van de waarden van de wateropslorplingscoëfficiënten van de gebruikte granulaten (zie proefnorm EN 1097-6) en de tabellen in artikel 3.1.2.5. Als deze waarden gedekt zijn door de BENOR-certificatie van de granulaten, kunnen de verklaarde waarden in rekening genomen worden.

### **D.2 Bijdrage van de hulpstoffen**

Als de totale hoeveelheid vloeibare hulpstof meer dan 3,0 l/m<sup>3</sup> bedraagt, wordt al het water aanwezig in de hulpstoffen in aanmerking genomen voor de berekening van de W/C-factor.



## E BEPALING VORST-DOOI-WEERSTAND

### E.1 Beginsel

De vorstbestandheid (afschilfering in aanwezigheid van dooizouten) van beton wordt bepaald door middel van een versnelde laboratoriumproef, gebaseerd op de 'Slab test' zoals beschreven in de technische specificatie CEN/TS 12390-9.

Cilindervormige proefstukken, bedekt met een oplossing met 3 % NaCl, worden onderworpen aan 28 vorst-dooicycli. De cumulatieve massaverliezen geven een maat voor de vorstbestandheid.

### E.2 Proefuitrusting

De eisen voor de proefuitrusting zijn beschreven in artikel 5.2.6 tot artikel 5.2.17 van de technische specificatie CEN/TS 12390-9.

Afwijkende bijzondere bepaling voor de bewaring van de proefstukken:

Gecontroleerde klimaatkamer met een temperatuur van  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  en een relatieve vochtigheid van  $(60 \pm 5) \%$ .

### E.3 Aanmaak en conditionering van de proefstukken

De vervaardiging van de proefstukken gebeurt conform de voorschriften van de norm NBN EN 12390-2 waarbij volgende bepalingen in acht worden genomen:

- De verdichting gebeurt met behulp van een triltafel (art. 5.2.2.2 van de norm NBN EN 12390-2).
- Er worden 2 proefstukken met minimale afmetingen van 150 mm x 150 mm x 150 mm aangemaakt. Alleen het aanbrengen van een dunne laag van niet-reactieve ontkistingsmiddelen is toegelaten.
- De proefstukken worden ontkist na 24 uur, tenzij daardoor beschadigingen zouden optreden ten gevolge van een trage sterkte-ontwikkeling. In dit geval is een langere verblijftijd in de mal noodzakelijk. De werkelijke ontkistingsouderdom wordt vermeld in het proefverslag.
- De proefstukken worden vervolgens tot een ouderdom van 28 dagen onder water ( $20 \pm 2 ^\circ\text{C}$ ) bewaard.
- Tijdens deze bewaringsperiode wordt, tussen 21 en 28 dagen ouderdom, door middel van een diamantboor uit elk proefstuk een cilinder\* (diameter 113 mm) genomen. De boring wordt uitgevoerd in een richting loodrecht op de stortrichting (van zijvlak tot zijvlak). Van elke aldus verkregen cilinder worden 2 schijven gezaagd met een dikte van  $50 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ , te meten vanaf elk zijvlak. Deze zijvlakken zijn de te beproeven oppervlakken, die verder geen enkele bewerking meer ondergaan. De resterende middelste schijf wordt verder niet gebruikt. Na het zagen worden de proefstukken met tapwater afgespoeld om de zaagresten te verwijderen. De proefstukken worden eenduidig geïdentificeerd en onmiddellijk verder onder water ( $20 \pm 2 ^\circ\text{C}$ ) bewaard. De exacte ouderdom van de proefstukken tijdens de verschillende behandelingen wordt in het proefverslag vermeld.

- Aansluitend (op een ouderdom van 28 dagen) worden de proefstukken onderworpen aan een droge conditionering bij een temperatuur van  $(20 \pm 2)$  °C en een relatieve vochtigheid van  $(60 \pm 5)$  % gedurende 14 dagen. Daarbij worden de proefstukken zodanig in de klimaatkamer geplaatst dat de beproevingsvlakken verticaal zijn met een minimale tussenruimte van 50 mm. Het exces aan water wordt voorafgaandelijk met een vochtige doek verwijderd.
- Onmiddellijk na deze droge conditionering (op een ouderdom van 42 dagen) worden de proefstukken (4 stuks) als volgt voorbereid (zie Figuur 1):
  - De diameters van de proefstukken worden opgemeten tot op 0,1 mm nauwkeurig (3 metingen per proefstuk) en de blootgestelde oppervlakte wordt bepaald tot op 100 mm<sup>2</sup> nauwkeurig.
  - Per proefstuk wordt een PVC-buis met een hoogte van minimaal 73 mm en een nominale buitendiameter van 125 mm op een plaat bevestigd met een externe siliconenvoeg. De plaat wordt aan de binnenkant van de buis met vaseline ingesmeerd.
  - Binnenin de buis worden enkele kleine afstandshouders (hoogte 3 mm) geplaatst en wordt een eerste laag epoxyhars aangebracht, tot net boven de afstandshouders. De proefstukken worden in de buis geplaatst en gecentreerd, met het te beproeven oppervlak naar boven gericht. Men laat het epoxyhars gedurende 24 uur uitharden bij een temperatuur van  $(20 \pm 2)$  °C en een relatieve vochtigheid van  $(60 \pm 5)$  %.
  - Een tweede laag epoxyhars wordt aangebracht tussen de PVC-buis en het proefstuk, tot net onder de rand van het betonoppervlak (maximaal 1 mm niveauverschil tussen de bovenrand van het proefstuk en het epoxyhars). Men zorgt er daarbij voor dat er geen epoxyhars op het te beproeven oppervlak terecht komt (bv. door gebruik van een injectiespuit en het aanbrengen van een tape op het oppervlak). Vervolgens laat men het epoxyhars weer gedurende 24 uur uitharden bij een temperatuur van  $(20 \pm 2)$  °C en een relatieve vochtigheid van  $(60 \pm 5)$  %.

*Nota: Een alternatieve methode voor het aanbrengen van het epoxyhars, of een alternatief afdichtingsmateriaal kan toegepast worden, mits dezelfde proefstukopbouw verkregen wordt, zie Figuur 1. Lekkage van de zoutoplossing langs het proefstuk moet in elk geval voorkomen worden.*



**Figuur 1 : Schema van de voorbereiding van de proefstukken**

- De proefstukken worden van de plaat verwijderd door het doorsnijden van de siliconenvoeg. Elk te beproeven oppervlak wordt verzadigd bij  $(20 \pm 2)$  °C gedurende  $(72 \pm 2)$  uur door het aanbrengen van gedemineraliseerd water in een laag van ongeveer 3 mm met een temperatuur van  $(20 \pm 2)$  °C. De dikte van de waterlaag moet gedurende deze periode behouden blijven door bijvoorbeeld het aanbrengen van een plasticfolie over de PVC buis.

- Een thermische isolatie wordt aangebracht aan de zijkant en de onderkant van de proefstukken. Het gedemineraliseerd water wordt vervangen door de 3 % NaCl-oplossing met een temperatuur van  $(20 \pm 2)$  °C in een laag van gemiddeld 3 mm. Vervolgens wordt een plasticfolie (met dikte 0,1-0,2 mm) over het proefstuk met een minimale tussenafstand tussen oppervlak en folie van 15 mm aangebracht. De proef wordt voor alle proefstukken van eenzelfde reeks gelijktijdig opgestart.

Opmerking: De verzadigingsperiode van  $(72 \pm 2)$  uur voorafgaand aan de start van de proeven moet absoluut aangehouden worden. Afhankelijk van de dag van aanmaak en rekening houdend met weekends, kan het daarom nodig zijn de uithardingsperiode van de 1<sup>e</sup> of de 2<sup>e</sup> epoxy laag met maximaal 48 uur te verlengen.

---

#### **E.4 Uitvoering van de proef**

De vorst-dooicycli worden uitgevoerd overeenkomstig artikel 5.4 van de technische specificatie CEN/TS 12390-9.

De metingen van de massaverliezen worden uitgevoerd na 7, 14 en 28 vorst-dooicycli. De proefstukken worden daartoe verwijderd uit de vriesinstallatie tijdens het laatste uur van de dooifase (tussen 23 en 24 uur van de volledige cyclus, zie figuur 4 van de technische specificatie CEN/TS 12390-9). Als afwijking aan de norm CEN/TS 12390-9 wordt om het losgekomen materiaal te recupereren het oppervlak van de kernen afgespoeld met een spuitfles met tapwater in een papieren filter. De filter wordt met water nagespoeld om alle zout te verwijderen en daarna bij 105 °C tot constant gewicht gedroogd.

---

#### **E.5 Uitdrukking van de resultaten**

De resultaten worden uitgedrukt overeenkomstig artikel 5.5 en artikel 5.6 van de technische specificatie CEN/TS 12390-9.



**NOTE RÉGLEMENTAIRE**  
POUR  
**FICHES TECHNIQUES, NOTES JUSTIFICATIVES**  
**ET ÉTUDES PRÉLIMINAIRES**  
DU BÉTON ROUTIER

*Version 4.0 du 2023-05-26*

**COPRO** asbl - Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction

Z.1 Researchpark  
Kranenberg 190  
1731 Zellik (Asse)

T +32 (0)2 468 00 95  
info@copro.eu  
www.copro.eu

TVA BE 0424.377.275  
KBC BE20 4264 0798 0156  
RPM Bruxelles

## TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	TERMINOLOGIE ET REFERENCES.....	4
1.1.1	Définitions.....	4
1.1.3	Références.....	5
1.2	DISPONIBILITÉ DE LA NOTE RÉGLEMENTAIRE.....	7
1.3	STATUT DE CETTE NOTE RÉGLEMENTAIRE.....	7
1.3.1	Version de cette Note Réglementaire.....	7
1.3.2	Approbation de cette Note Réglementaire.....	8
1.3.3	L'entérinement de cette Note Réglementaire.....	8
1.3.4	Enregistrement de cette Note Réglementaire.....	8
1.4	HIÉRARCHIE DES RÈGLES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	8
1.5	QUESTIONS ET OBSERVATIONS.....	8
2	SITUATION DE CETTE NOTE RÉGLEMENTAIRE.....	9
2.1	PORTÉE.....	9
2.1.1	Sujet de la certification.....	9
2.1.2	Documents de référence.....	9
3	ÉTUDE PRÉLIMINAIRE, VÉRIFICATION, NOTE JUSTIFICATIVE ET FICHE TECHNIQUE.....	10
3.1	ÉTUDE PRÉLIMINAIRE ET VÉRIFICATION.....	10
3.1.1	Généralités.....	10
3.1.2	Étude préliminaire et vérification.....	10
3.1.3	Modifications du mélange de béton par rapport à l'étude préliminaire.....	19
3.2	NOTE JUSTIFICATIVE D'UN MÉLANGE DE BÉTON.....	20
3.2.1	Code de la note justificative.....	20
3.2.2	Introduction de la note justificative.....	21
3.2.3	Validité de la note justificative.....	21
3.2.4	Contenu et mise en page de la note justificative.....	22
3.3	FICHE TECHNIQUE D'UN MÉLANGE DE BÉTON.....	23
3.3.1	Code de la fiche technique.....	23
3.3.2	Introduction de la fiche technique.....	23
3.3.3	Validité de la fiche technique.....	23
3.3.4	Contenu et mis en page de la fiche technique.....	24
4	CONTRÔLE EXTERNE.....	25
4.1	GÉNÉRALITÉS.....	25
4.1.1	But.....	25
4.1.2	Inspections.....	25
5	RÉGIME FINANCIER.....	28
	ANNEXES.....	29

A	DIRECTIVES CONCERNANT LA VALIDITÉ DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DE LA FICHE TECHNIQUE EN CAS D'ADAPTATIONS À LA FORMULE DU MÉLANGE.....	29
B	PROCÉDURE POUR L'INTRODUCTION D'UNE NOTE JUSTIFICATIVE ET/OU FICHE TECHNIQUE SUIVANT UN CAHIER DES CHARGES STANDARD .....	35
B.1	Introduction d'une nouvelle formule de mélange .....	35
B.2	Étalonnage et contrôle par le producteur.....	35
B.3	Octroi de l'enregistrement .....	35
C	CONTENU DE LA NOTE JUSTIFICATIVE.....	36
D	MÉTHODE DE CALCUL DE LA TENEUR EN EAU EFFECTIVE .....	39
D.1	Absorption d'eau granulats.....	39
D.2	Contribution des adjuvants.....	39
E	DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE GEL-DÉGEL.....	40
E.1	Principe.....	40
E.2	Équipement d'essai.....	40
E.3	Préparation et conditionnement des échantillons .....	40
E.4	Réalisation de l'essai.....	42
E.5	Expression des résultats .....	42

# 1 INTRODUCTION

Ce chapitre donne une explication et quelques règles spécifiques concernant la présente Note Réglementaire.

## 1.1 TERMINOLOGIE ET REFERENCES

Dans cet article sont données les définitions de quelques termes spécifiques utilisés dans cette Note Réglementaire, ainsi qu'une explication des abréviations y utilisées ainsi qu'un aperçu des références.

### 1.1.1 Définitions

Béton routier	Mélange de béton pour revêtements en béton de ciment et éléments linéaires coulés sur place.
Concepteur de mélange	Organisme qui effectue l'étude préliminaire. Pourrait être le producteur ultérieur du mélange de béton, un autre producteur, un laboratoire, et ainsi de suite.
Étude préliminaire (analytique)	Étude lors de laquelle certaines caractéristiques d'un mélange de béton sont calculées.
Étude préliminaire (expérimentale)	Étude qui consiste en un ou plusieurs essais de laboratoire pour déterminer les caractéristiques d'un mélange de béton et des matières premières utilisées et pour démontrer la conformité aux documents de référence applicables.
Fiche technique	Fiche sur laquelle le producteur ou le fournisseur reprend les caractéristiques de son produit. Dans le cadre de ce règlement RNR 50-1 on comprend en principe la fiche technique d'un mélange de béton établi par le producteur. Lorsqu'il s'agit d'une fiche technique d'une matière première établie par le fournisseur, cela est clairement mentionné.
Inspection	Visite de contrôle effectuée par un inspecteur comme une partie de la surveillance externe dans le cadre de la certification.
Liant	1 ou plusieurs ciments, mêmes associés au LMA.
Mélange de béton	= composition (de béton), recette. Formule de mélange exprimée à l'aide des matières premières composantes, exprimé en $\text{kg/m}^3$ , et la granularité du squelette inerte. Si dans ce document le terme 'mélange de béton' est utilisé, il s'agit systématiquement de 'mélange de béton pour revêtements en béton de ciment et éléments linéaires coulés sur place'.
Mélange de béton certifié	Mélange de béton dont la conformité de la note justificative et de la fiche technique avec un référentiel technique a été confirmée par l'organisme d'inspection.

Mélange enregistré	Mélange de béton certifié qui est enregistré par le maître d'ouvrage.
Note justificative	Dans une note justificative, le producteur justifie, sur base d'une étude préliminaire, l'usage des matières premières qu'il a proposé et sa composition, de manière qu'un enrobé soit obtenu et réponde aux dispositions prescrites.
Numéro de certificat	Numéro unique (constitué de 4 chiffres / 2 chiffres) qui est utilisé par l'organisme de certification pour l'identification du certificat et qui est utilisé par le producteur, avec le logo de la marque, pour l'identification d'un produit certifié.
Numéro de produit	Un numéro unique, constitué de quatre chiffres, qui est attribué par le producteur à un mélange de béton particulier. Le numéro de produit se trouve dans le code de la note justificative et dans le code de la fiche technique. Il y a éventuellement un lien avec le code de la recette pour la production du mélange de béton.
Producteur	Producteur de mélanges de béton pour revêtements en béton de ciment et éléments linéaires coulés sur place.
Unité de production	Installation technique où des mélanges de béton conformes au TRA 50 sont produits. Si cette installation comprend une ou plusieurs chaînes de production, elle est alors considérée comme une unité de production lorsque l'ajustement et l'installation de pesage sont communs.
Vérification	Étude qui consiste en une ou plusieurs études analytiques et/ou expérimentales où l'on contrôle si les caractéristiques du mélange de béton est toujours en accord avec l'étude préliminaire initiale et avec les documents de référence applicables.

---

### 1.1.3 Références

RNR 50-2	Note Réglementaire pour vérifications, étalonnage et contrôle d'équipement de production, de contrôle, de mesure et d'essai lors de la certification du béton routier
TAR 50	Règlement de tarif dans le cadre de la marque de conformité BENOR du béton routier
TRA 50	Règlement d'application pour la certification de produits du béton routier sous la marque BENOR
PTV 850	Prescriptions techniques pour béton routier
NBN B 15-001	Béton - Spécification, prestations, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206:2013+A1:2016
NBN B 15-215	Essais sur béton durci - Absorption d'eau par immersion
NBN B 15-238	Essais des bétons renforcés de fibres - Essai de flexion sur éprouvettes prismatiques
NBN EN 196-2	Méthodes d'essais des ciments - Partie 2 : Chemical analysis of cement



NBN EN 196-6	Méthodes d'essai des ciments - Partie 6 : Détermination de la finesse
NBN EN 480-8	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Méthodes d'essai - Partie 8 : Détermination de l'extrait sec conventionnel
NBN EN 480-10	Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai - Partie 10 : Détermination de la teneur en chlorure soluble dans l'eau
NBN EN 480-12	Adjuvants pour béton, mortiers et coulis - Méthodes d'essai - Partie 12 : Détermination de la teneur en alcalis dans les adjuvants
NBN EN 933-1	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Partie 1 : Détermination de la granularité - Analyse granulométrique par tamisage
NBN EN 933-3	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Partie 3 : Détermination de la forme des granulats - Coefficient d'aplatissement
NBN EN 933-7	Essais pour déterminer les propriétés géométriques des granulats - Partie 7 : Détermination de la teneur en éléments coquilliers - Pourcentage des coquilles dans les gravillons
NBN EN 933-8	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Partie 8 : Evaluation des fines - Equivalent de sable
NBN EN 933-9	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Partie 9 : Qualification des fines - Essai au bleu de méthylène
NBN EN 1008	Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton
NBN EN 1097-1	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 1 : Détermination de la résistance à l'usure (Micro-Deval)
NBN EN 1097-2	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 2 : Méthodes pour la détermination de la résistance à la fragmentation
NBN EN 1097-6	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 6 : Détermination de la masse volumique réelle et du coefficient d'absorption d'eau
NBN EN 1097-8	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 8 : Détermination du coefficient de polissage accéléré
NBN EN 1367-1	Essais de détermination des propriétés thermiques et de l'altérabilité des granulats - Partie 1: Détermination de la résistance au gel-dégel
NBN EN 1367-2	Essais pour déterminer les propriétés thermiques et l'altérabilité des granulats - Partie 2 : Essai au sulfate de magnésium
NBN EN 1744-1	Essais visant à déterminer les propriétés chimiques des granulats - Partie 1 : Analyse chimique
NBN EN 12350-2	Essais pour béton frais - Partie 2 : Essai d'affaissement
NBN EN 12350-6	Essais pour béton frais - Partie 6 : Masse volumique
NBN EN 12350-7	Essais pour béton frais - Partie 7 : Teneur en air - Méthode de la compressibilité
NBN EN 12390-1	Essai pour béton durci - Partie 1 : Forme, dimensions et autres exigences aux éprouvettes et aux moules
NBN EN 12390-2	Essais pour béton durci - Partie 2 : Confection et conservation des éprouvettes pour essais de résistance
NBN EN 12390-3	Essais pour béton durci - Partie 3 : Résistance à la compression des éprouvettes

NBN EN 12390-5 Essai pour béton durci - Partie 5 : Résistance à la flexion sur éprouvettes

NBN EN 12390-7 Essais pour béton durci - Partie 7 : Masse volumique du béton durci

CEN/TS 12390-9 Essais sur béton durci - Partie 9: Résistance au gel dégel-dégel en présence de sels de déverglaçage (écaillage)

Des documents de référence mentionnés dans cette Note Réglementaire, c'est toujours la version la plus récente qui est d'application, y compris les éventuels errata, addenda et amendements.

De toutes les normes EN mentionnées dans cette Note Réglementaire, c'est toujours la publication belge NBN EN correspondante qui est d'application.

*Note : L'organisme d'inspection peut autoriser l'utilisation d'une autre publication que la belge, à condition que celle-ci soit identique à la publication belge.*

## 1.2 DISPONIBILITÉ DE LA NOTE RÉGLEMENTAIRE

*Cet article décrit comment la présente Note Réglementaire est mise à disposition.*

La version actuelle de cette Note Réglementaire est disponible gratuitement sur le site de l'organisme de certification.

Une version imprimée de cette Note Réglementaire peut être commandée auprès de l'organisme de certification. L'organisme de certification a le droit de porter les frais en compte.

Il n'est pas autorisé d'apporter des modifications à la Note Réglementaire originale, approuvée par la Commission sectorielle et/ou entérinée par l'organe d'administration de COPRO.

## 1.3 STATUT DE CETTE NOTE RÉGLEMENTAIRE

*Dans cet article, les données sont mentionnées en ce qui concerne la version, l'approbation et l'entérinement de cette Note Réglementaire.*

### 1.3.1 Version de cette Note Réglementaire

Cette Note Réglementaire concerne la version 4.0 et remplace RNR 50-1 version 3.0.

---

### **1.3.2 Approbation de cette Note Réglementaire**

Cette Note Réglementaire a été approuvée par la Commission sectorielle Béton routier, en date du 2023-05-26.

---

### **1.3.3 L'entérinement de cette Note Réglementaire**

Cette Note Réglementaire a été entérinée par l'organe d'administration de COPRO le 2023-09-18.

---

### **1.3.4 Enregistrement de cette Note Réglementaire**

Cette Note Réglementaire a été envoyée à l'asbl BENOR le 2023-09-19.

---

## **1.4 HIÉRARCHIE DES RÈGLES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

Voir CRC 01 BENOR de COPRO si COPRO est l'organisme de certification ou CRC 01 de BE-CERT si BE-CERT est l'organisme de certification.

---

## **1.5 QUESTIONS ET OBSERVATIONS**

Questions ou observations au sujet de la présente Note Réglementaire sont envoyées à l'organisme de certification.

## 2 SITUATION DE CETTE NOTE RÉGLEMENTAIRE

### 2.1 PORTÉE

*Dans cet article la portée de la présente Note Réglementaire est décrite.*

#### 2.1.1 Sujet de la certification

- 2.1.1.1 Cette Note Réglementaire complète les règles des règlements d'application TRA 50 pour mélanges de béton pour revêtements en béton de ciment et éléments linéaires coulés sur place.
- 2.1.1.2 Dans le cadre de la certification des mélanges de béton pour revêtements en béton de ciment et éléments linéaires coulés sur place, les fiches techniques, notes justificatives et études préliminaires sont effectués suivant cette Note Réglementaire.

*Le texte qui est reproduit de cette manière, est destiné comme explication, information ou exemple des dispositions réglementaires.*

#### 2.1.2 Documents de référence

- 2.1.2.1 Les règlements d'application sont les suivants :
  - TRA 50 : Règlement d'Application pour la certification de produits du béton routier sous la marque BENOR
- 2.1.2.2 Les normes applicables sont :  
Pas d'application.
- 2.1.2.3 Les cahiers des charges d'application sont :  
Pas d'application.
- 2.1.2.4 Les Prescriptions Techniques applicables sont :
  - PTV 850 : Prescriptions techniques pour béton routier
- 2.1.2.5 Autres documents de référence applicables sont :  
Pas d'application.

## 3 ÉTUDE PRÉLIMINAIRE, VÉRIFICATION, NOTE JUSTIFICATIVE ET FICHE TECHNIQUE

### 3.1 ÉTUDE PRÉLIMINAIRE ET VÉRIFICATION

#### 3.1.1 Généralités

3.1.1.1 Chaque mélange de béton certifié est basé sur une étude préliminaire.

Le producteur mentionne les données et les résultats de l'étude préliminaire dans la note justificative.

3.1.1.2 Pour chaque mélange de béton certifié, le producteur établit une **note justificative** et une **fiche technique**.

Cette fiche technique est établie sur base de la note justificative du mélange de béton.

3.1.1.3. De chaque mélange de béton le client doit pouvoir disposer de la fiche technique correspondante. Le client peut demander la fiche technique auprès de l'organisme de certification. La note justificative peut être transmise par le producteur au client si ce client le demande.

3.1.1.4 Lorsque le producteur effectue des adaptations à la formule du mélange, il doit effectuer une nouvelle étude préliminaire ou une vérification pour la formule du mélange adaptée.

Les différences entre la formule du mélange originale et la formule du mélange adaptée peuvent dans certains cas être considérées comme limitées. Dans ces cas-là, il peut être admis que la nouvelle étude préliminaire reste limitée à la détermination des caractéristiques pour lesquelles on suppose qu'elles seront influencées par la modification de la formule du mélange. Cette étude préliminaire 'limitée' est appelée 'une **vérification**'. Les conditions pour autoriser une nouvelle étude préliminaire limitée sont décrites à l'article 3.1.3.

3.1.1.5 Les données et les résultats mentionnés dans la note justificative et dans la fiche technique sont par après aussi utilisés pour l'évaluation des résultats de l'autocontrôle effectué sur le mélange de béton et pour l'évaluation du contrôle externe.

#### 3.1.2 Étude préliminaire et vérification

3.1.2.1 L'étude préliminaire a pour but de démontrer que la composition et les prescriptions de production sont telles que le produit satisfait aux spécifications exigées.

L'étude préliminaire est établie par le concepteur de mélange.

3.1.2.2 L'étude préliminaire et la vérification sont effectuées en présence de l'organisme d'inspection suivant les fréquences imposées au Chapitre 4. Si le concepteur de mélange ou l'exécutant des essais de vérification n'effectue pas lui-même les essais de l'étude préliminaire ou de la vérification, ceux-ci doivent être effectués par un laboratoire externe.

Chaque laboratoire externe dispose d'une accréditation suivant la norme EN ISO/IEC 17025 (par BELAC ou par un autre membre de l'EA) pour la réalisation des essais en question.

À défaut de telle accréditation, l'organisme d'inspection effectuera des inspections complémentaires dans le laboratoire externe. Le coût de ces inspections complémentaires est à charge du concepteur de mélange ou de l'exécutant de la vérification.

3.1.2.3 Pour la préparation du béton à tester et la réalisation des essais, tout l'appareillage nécessaire est présent et répond aux dispositions de la Note Réglementaire 50-2.

La fabrication du béton à tester se fait avec un équipement qui satisfait aux exigences de la Note Réglementaire RNR 50-2.

3.1.2.4 Les essais à effectuer sur les matières premières utilisées lors de l'étude préliminaire et de la vérification sont imposés par les documents de référence applicables et par les tableaux sous l'article 3.1.2.5.

*Note : Une matière première certifiée n'est pas nécessairement certifiée pour toutes les caractéristiques. Les caractéristiques qui relèvent de la certification apparaissent clairement du certificat et de la fiche technique correspondante délivrés par l'organisme de certification.*

Le projet de la composition de béton et le choix des matières premières permettent de satisfaire à toutes les exigences prescrites.

Uniquement des matières premières desquelles l'aptitude est démontrée sont utilisées.

#### **Valeur de calcul initiale de référence**

Si une valeur numérique certifiée, minimum ou maximum est disponible (suivant la fiche technique disponible conformément aux prescriptions du certificat correspondant ; voir les tableaux à l'article 3.1.2.5) cette valeur peut être utilisée sans la réalisation d'essais complémentaires.

Pour les paramètres pour lesquels une valeur certifiée a été spécifiée avec tolérance, la valeur certifiée doit être utilisée.

Lors de l'utilisation d'une valeur différente, dans la tolérance, ceci doit toujours être motivé et documenté. Lors d'une motivation insuffisante, son utilisation peut être refusée par l'organisme de certification.

Pour la granulométrie on peut utiliser ou bien les valeurs obtenues des propres tamisages ou bien la valeur informative déclarée sur la dernière fiche technique.

À la demande du producteur et moyennant accord de l'organisme de certification, une valeur peut être utilisée pour la valeur de calcul initiale de référence conformément à une autre procédure de certification que celle indiquée dans les tableaux ci-dessous.

Le producteur doit démontrer la confiance dans la conformité du produit et du système avec les exigences fixées et fournit toutes les informations à l'organisme de certification afin d'effectuer un examen.

L'organisme de certification décide de l'équivalence. Les frais éventuels sont à charge du producteur.

### Valeur de calcul initiale alternative

Lorsqu'il n'y a pas de valeur certifiée de disponible, une valeur alternative peut être utilisée et ce conformément aux tableaux dans l'article 3.1.2.4.

Le concepteur de mélange prend, dès que possible en présence de l'organisme d'inspection et au plus tard lors de la mise en service de la matière première, un échantillon représentatif qui est testé dans un laboratoire accrédité pour l'essai dont question.

La valeur du rapport d'essai est le résultat mentionné dans les tableaux à l'article 3.1.2.4 dans la colonne de la valeur de calcul. Dans l'attente du rapport, le producteur peut temporairement utiliser la valeur du fournisseur déclarée dans le cadre du marquage CE (déclaration des prestations), combinés ou non avec les résultats des propres analyses. Lors de la remise d'une note justificative, tous les résultats d'essai des essais sur les matières premières doivent être connus et être conformes.

Le but des essais sur les matières premières est de déterminer si les caractéristiques des matières premières correspondent aux dispositions des règlements et cahiers des charges en vigueur.

- 3.1.2.5 Lors de la conception et du calcul du projet de mélange il est fait usage d'un nombre de paramètres de base des matières premières. Les valeurs numériques nécessaires et autorisées pour les paramètres par type de matière première sont reproduites dans les articles et tableaux ci-dessous.

Lorsqu'une caractéristique spécifique est certifiée, la valeur est considérée comme valeur de calcul initiale de référence.

Lorsqu'une caractéristique spécifique est certifiée, la valeur de calcul initiale alternative est déterminée par un laboratoire accrédité qui répond à l'article 3.1.2.2, sauf si cela est indiqué différemment dans les tableaux ci-dessous.

L'étude préliminaire n'utilise pas de retardateurs/accélérateurs.

#### a) Ciment

Uniquement les sortes de ciment mentionnées dans le PTV 850 sont autorisées.

Paramètre	Méthode d'essai	Exigence de conception	Valeur de calcul initiale de référence	Valeur de calcul initiale alternative	
				Origine	Valeur de calcul
Masse volumique	NBN EN 196-6	Rendement	-	Fournisseur (Fiche technique, ...)	Valeur moyenne déclarée
Teneur en chlorure	NBN EN 196-2	Bilan chlorure	Max. DoP CE1+	-	-
Teneur en alcalis	NBN EN 196-2	Bilan alcalin	BENOR (maximum LA ou maximum certifié)	NBN B 15-001, Annexe I, article I.4.3	Valeur forfaitaire pour la teneur en alcalis de ciment en cas de non-disponibilité des valeurs maximales

## b) Gravillons

Uniquement les granulats naturels, recyclés et secondaires qui sont mentionnés dans le PTV 850 sont autorisés

Paramètre	Méthode d'essai	Exigence de conception	Valeur de calcul initiale de référence	Valeur de calcul initiale alternative	
				Origine	Valeur de calcul
Teneur en alcalis	-	Bilan alcalin	Valeur forfaitaire pour la teneur en alcalis suivant tableau I.5 de la norme NBN B 15-001	-	-
Granulométrie	NBN EN 933-1	Squelette inerte	BENOR	Laboratoire accrédité ou en présence de l'organisme d'inspection pour les essais en question	Résultat
Particules fines	NBN EN 933-1	Squelette inerte, teneur en fines			Résultat
Masse volumique réelle $\rho_{rd}$	NBN EN 1097-6	Rendement			Résultat
Absorption d'eau	NBN EN 1097-6	Facteur E/C effectif			Résultat
Coefficient d'aplatissement	NBN EN 933-3	-			Résultat
Coefficient LA	NBN EN 1097-2	-			Résultat
Coefficient MD	NBN EN 1097-1	-			Résultat
PSV	NBN EN 1097-8	-			Résultat
Résistance au gel*	NBN B 15-001 ; 5.2.3.1	-			Résultat
Teneur en fragments de coquillages (origine maritime)	NBN EN 933-7	-			Résultat
Teneur en chlorure (origine maritime)	NBN EN 1744-1	Bilan chlorure	BENOR (Max. de la classe) ou max. déclaré sous BENOR	Résultat + 0,02 % ou Max. classe CC	
Teneur en chlorure (origine non-maritime)	NBN EN 1744-1	Bilan chlorure	0,01 % ou max. déclaré sous BENOR	Résultat	
Teneur en chlorure (granulats recyclés)	NBN EN 1744-1	Bilan chlorure	BENOR (Max. de la classe) ou max. déclaré sous BENOR	Résultat + 0,02 % ou Max. classe CC	
Matières organiques	NBN 1744-1, Art. 15.1	-	BENOR (négatif)	Résultat	

\* La résistance au gel n'est pas applicable sur le granulat de béton de qualité supérieure si elle est limitée à 20 % de la fraction gravillons dans les mélanges pour la couche inférieure d'une réalisation à double couche et des éléments linéaires.



**c) Sables**

Uniquement les sables qui sont mentionnés dans le PTV 850 sont autorisés.

Paramètre	Méthode d'essai	Exigence de conception	Valeur de calcul initiale de référence	Valeur de calcul initiale alternative	
				Origine	Valeur de calcul
Teneur en alcalis	-	Bilan alcalin	Valeur forfaitaire pour la teneur en alcalis suivant le tableau I.5 de la norme NBN B 15-001	-	-
Granulométrie	NBN EN 933-1	Squelette inerte	BENOR	Laboratoire accrédité ou en présence de l'organisme d'inspection pour les essais en question	Résultat
Matières organiques	NBN 1744-1, Art. 15.1	-	BENOR (négatif)		Résultat
Particules fines	NBN EN 933-1	Squelette inerte, teneur en fines	BENOR		Résultat
Masse volumique réelle $\rho_{rd}$	NBN EN 1097-6	Rendement			Résultat
Absorption d'eau	NBN EN 1097-6	Facteur E/C effectif			Résultat
Qualité particules fines	NBN EN 933-8 ou -9	-			Résultat
Teneur en fragments de coquillages (origine maritime)	NBN 589-209	-			Résultat
Teneur en chlorure (origine maritime)	NBN EN 1744-1	Bilan chlorure	BENOR (max. de la classe) of max. déclaré sous BENOR		Résultat + 0,03 % ou Max. classe CC
Teneur en chlorure (origine non-maritime)	NBN EN 1744-1	Bilan chlorure	0,01 % ou max. déclaré sous BENOR		Résultat

**d) Adjuvants**

Uniquement les adjuvants qui sont mentionnés dans le PTV 850 sont autorisés.

Paramètre	Méthode d'essai	Exigence de conception	Valeur de calcul initiale de référence	Valeur de calcul initiale alternative	
				Origine	Valeur de calcul
Masse volumique	NBN EN 480-8	Rendement, dosage	BENOR	-	-
Teneur en chlorure	NBN EN 480-10	Bilan chlorure	Max. BENOR	-	-
Teneur en matière sèche	NBN EN 480-8	Dosage, teneur en eau	BENOR	-	-
Teneur en alcalis	NBN EN 480-12	Bilan alcalin	Max. BENOR	NBN B 15-001, Annexe I, article I.4.3	Valeur forfaitaire pour la teneur en alcalis des adjuvants en cas de non-disponibilité des valeurs maximales

**e) Eau**

Paramètre	Méthode d'essai	Exigence de conception	Valeur de calcul initiale de référence	Valeur de calcul initiale alternative	
				Origine	Valeur de calcul
Teneur en chlorure de l'eau du réseau d'eau potable	NBN EN 1008	Bilan chlorure	Valeur forfaitaire de 0,025 %	Laboratoire accrédité	Résultat
Teneur en chlorure de l'eau ne provenant pas du réseau d'eau potable	NBN EN 1008	Bilan chlorure	Valeur forfaitaire de 0,1 % ou à démontrer	Laboratoire accrédité	Résultat
Teneur en alcalis	NBN EN 1008	Bilan alcalin	0,15 % à moins que la valeur mesurée ne soit plus élevée	Laboratoire accrédité	Résultat

**f) Fibres d'acier**

Uniquement les fibres d'acier qui sont mentionnées dans le PTV 850 sont autorisées.

### g) Colorants

Uniquement les colorants qui sont mentionnés dans le PTV 850 sont autorisés.

Paramètre	Exigence de conception	Valeur de calcul initiale de référence	Valeur de calcul initiale alternative	
			Origine	Valeur de calcul
Masse volumique	Rendement	-	Fournisseur (Fiche technique, ...)	Valeur moyenne déclarée
Teneur en chlorure	Bilan chlorure	Valeur forfaitaire de 0,1 % ou à démontrer	Laboratoire accrédité	Résultat

### h) Additifs

Uniquement les additifs qui sont mentionnés dans le PTV 850 sont autorisés.

Paramètre	Méthode d'essai	Exigence de conception	Valeur de calcul initiale de référence	Valeur de calcul initiale alternative	
				Origine	Valeur de calcul
Masse volumique	NBN EN 196-6	Rendement	-	Fournisseur (Fiche technique, ...)	Valeur moyenne déclarée
Teneur en chlorure	NBN EN 196-2	Bilan chlorure	BENOR ou ATG ou max. DoP CE1+	-	-
Teneur en alcalis	NBN EN 196-2	Bilan alcalin	Max. BENOR ou ATG	NBN B 15-001, Annexe I, article I.4.3	Valeur forfaitaire pour la teneur en alcalis des additifs en cas de non-disponibilité des valeurs maximales

3.1.2.6 Les essais à réaliser lors de l'étude préliminaire et de la vérification sur le mélange de béton sont imposés par les documents de référence applicables et par le tableau ci-dessous :

Contrôle	Méthode
<b>Essais sur béton frais (applicable à tout le béton routier)</b>	
Teneur en liant	$C_{réel} \geq C_{déclaré}$ $C_{réel}$ est calculé à l'aide du rendement corrigé en tenant compte de la teneur en air mesurée, voir Annexe A TRA 50
Masse volumique du béton frais <sup>(1)</sup>	NBN EN 12350-6
Essai d'affaissement <sup>(2)</sup>	NBN EN 12350-2 (cône d'Abrams)
Teneur en air <sup>(3)</sup>	NBN EN 12350-7
Facteur E/C <sup>(4)</sup>	Par séchage
Rendement <sup>(5)</sup>	Par calcul
Granulométrie du squelette inerte du béton <sup>(6)</sup>	À déterminer théoriquement d'après les valeurs de calcul des granulométries des matières inertes suivant l'article 3.1.2.5
Contrôle de la précision de dosage	Tableau H TRA 50 (tolérance pour le dosage des composants)
<b>Essais sur béton durci</b>	
<b>Béton routier (à l'exception du béton routier à durcissement rapide)</b>	
Masse volumique sèche du béton durci <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Masse volumique humide du béton durci <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Résistance à la compression après 3 jours <sup>(8)</sup> Résistance à la compression après 7 jours <sup>(8)</sup> Résistance à la compression après 28 jours <sup>(8)</sup>	NBN EN 12390-3
Absorption d'eau par immersion <sup>(9)</sup>	NBN B 15-215
Résistance à la flexion après 28 jours <sup>(10)</sup> (pas d'application sur béton fibre d'acier et éléments linéaires)	NBN EN 12390-5
Résistance à la flexion conventionnelle après 28 jours (béton fibre d'acier) <sup>(11)</sup>	NBN B 15-238
Résistance au gel/dégel 28 cycles <sup>(12)</sup>	Annexe E de ce RNR 50-1
<b>Béton routier à durcissement rapide</b>	
Masse volumique sèche du béton durci <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Masse volumique humide du béton durci <sup>(7)</sup>	NBN EN 12390-7
Absorption d'eau par immersion <sup>(9)</sup>	NBN B 15-215
Résistance à gel/dégel 28 cycles <sup>(12)</sup>	Annexe E de ce RNR 50-1

<b>Pour le béton à durcissement rapide avec un temps de durcissement de 36 heures</b>	
Résistance à la compression après 24 heures <sup>(13)</sup> Résistance à la compression après 36 heures <sup>(13)</sup> Résistance à la compression après 7 jours <sup>(13)</sup>	NBN EN 12390-3
<b>Pour le béton à durcissement rapide avec un temps de durcissement de 72 heures</b>	
Résistance à la compression après 48 heures <sup>(13)</sup> Résistance à la compression après 72 heures <sup>(13)</sup> Résistance à la compression après 7 jours <sup>(13)</sup>	NBN EN 12390-3

- (1) La masse volumique est déterminée avec le récipient volume de l'aéromètre.
- (2) La consistance est déterminée 30 minutes après la préparation du mélange.
- (3) La teneur en air est déterminée 30 minutes après la préparation du mélange avec l'aéromètre (méthode manomètre, méthode de pression).
- (4) L'essai de séchage est effectué suivant la méthode décrite dans le TRA 50 Annexe A.
- (5) L'évaluation de la teneur en liant se fait sur base du rendement du béton R corrigé avant la formule suivante :
- $$R = (MVH_{\text{dosé}} / (1 - L_{\text{théorique}})) / (MVH_{\text{réel}} / (1 - L_{\text{réel}})) * 1000$$
- MVH<sub>théorique</sub> = masse volumique théorique du béton  
MVH<sub>réel</sub> = masse volumique du béton déterminée par essai  
L<sub>théorique</sub> = teneur en air théorique du béton  
L<sub>réel</sub> = teneur en air du béton déterminée par essai  
Le rendement R corrigé de l'essai s'élève à 1000 ± 20 l.
- (6) Durant l'étude préliminaire, le squelette de référence du mélange est déterminé. Lors des vérifications, la dérogation maximale par rapport au squelette de référence peut être de maximum ± 5 % par tamis par rapport à la valeur déclarée.
- (7) Les échantillons pour la détermination de la masse volumique du béton durci sont âgés d'au moins 28 jours. La masse volumique est éventuellement déterminée sur les 3 noyaux de l'essai d'absorption d'eau.
- (8) La résistance à la compression est déterminée sur 3 cubes avec arête 150 mm. Contrairement à l'article 4.2.3 de la norme NBN EN 12390-1, il n'est pas obligé de contrôler la planéité et l'équerrage des échantillons. La différence entre les résultats individuels ne peut être supérieure à 15 % de la moyenne des résultats.
- (9) L'absorption d'eau est déterminée sur 3 noyaux avec un diamètre de 100 cm<sup>2</sup> et une hauteur de 10 cm, obtenus d'un échantillon (cube ou planche d'essai coulée) et où toutes les surfaces sont percées ou sciées.
- (10) La résistance à la flexion (essai de pliage 4 points) est déterminée sur 3 prismes format 150/150/600 mm dans le cas où D<sub>max mélange</sub> = 31,5. Dans tous les autres cas l'essai est effectué sur 3 prismes format 100/100/400 mm.
- (11) La résistance à la flexion conventionnelle se fait sur 6 échantillons format 150/150/600 mm suivant la norme NBN B15-238 (essai de pliage 4 points).
- (12) La résistance au gel/dégel doit être testée sur un échantillon fabriqué en béton où la teneur en air ne dépasse pas plus de 1,0 % par rapport à la teneur en air suivant l'article 3.4.2.2 du PTV 850 ou sur un mélange avec une teneur en air inférieure à 3,0 % (mélanges classe A0 suivant PTV 850).
- (13) La résistance à la compression du béton à durcissement rapide est déterminée sur 3 cubes avec arête 150 mm qui sont isolés thermiquement avec du polystyrène sur toutes les surfaces, à l'exception du dessus qui est recouvert d'une feuille de plastique. Les cuves doivent être conservés à 10 ± 2 °C. Pour déterminer la résistance à la compression à 24, 36, 48 et 72 heures, l'essai de compression doit être effectué avec une tolérance de 2 heures. Par dérogation à l'article 4.2.3 de la norme NBN EN 12390-1, il n'est pas obligatoire de vérifier la planéité et l'équerrage des éprouvettes. La différence entre les résultats individuels ne doit pas dépasser 15 % du résultat moyen.

La teneur en eau effective à prendre en considération dans la composition est déterminée suivant l'Annexe D.

Dans le calcul du mélange de béton on part d'un volume de 1000 l. Pour le calcul on utilise les valeurs de calcul de la masse volumique ( $\rho_{rd}$  pour granulats) indiquées dans les tableaux suivant l'article 3.1.2.5 pour chaque matière première. Pour le mélange de béton (théorique) calculé une marge de  $\pm 3\%$  est acceptée dans l'intérêt d'arrondissements éventuels des poids à peser.

En fonction de l'application visée on vérifie si le bilan chlorure est conforme aux exigences précisées. Pour le calcul on utilise les valeurs de calcul précisées dans les tableaux de l'article 3.1.2.5 pour chaque matière première.

- 3.1.2.7 Les échantillonnages, la préparation des échantillons, le compactage des éprouvettes et les essais sont effectués conformément aux documents de référence applicables.
- 3.1.2.8 Tous les essais sur le mélange de béton sont effectués avec la formule du mélange présumée.
- 3.1.2.9 Tous les résultats ainsi que tous les rapports d'essai internes et externes des essais effectués dans le cadre des études préliminaires et des vérifications sont classés, par code de note justificative, dans le registre des études préliminaires et des vérifications.

Si les résultats d'essai paraissent sous forme de graphique, ces graphiques sont également conservés dans le registre des études préliminaires et vérifications, avec par graphique une référence univoque à l'éprouvette et le code de la note justificative.

Les résultats d'essai des essais pour l'étude préliminaire ou pour la vérification sont conservés par le titulaire de certificat pendant au moins 10 ans et aussi longtemps que les notes justificatives sont valables.

---

### **3.1.3 Modifications du mélange de béton par rapport à l'étude préliminaire**

- 3.1.3.1 Lorsque la formule du mélange est adaptée, par exemple en modifiant une ou plusieurs matières premières, le producteur va vérifier l'influence de cette modification sur les caractéristiques du mélange de béton.
- 3.1.3.2 Quel cas est d'application, est déterminé dans les dispositions figurant à l'Annexe A.

## 3.2 NOTE JUSTIFICATIVE D'UN MÉLANGE DE BÉTON

### 3.2.1 Code de la note justificative

3.2.1.1 Les résultats de l'étude préliminaire d'un mélange de béton sont résumés dans la note justificative.

Tous les résultats mentionnés sur la note justificative se réfèrent explicitement aux résultats d'essai de l'étude préliminaire correspondants.

Seuls les résultats des essais d'une étude préliminaire qui est entamée jusqu'à un an avant l'introduction de la première version de la note justificative peuvent être utilisés.

Les pages de la note justificative sont numérotées consécutivement. Le code est mentionné sur chaque page de la note justificative.

Chaque note justificative a un code unique, qui est composé comme suit :

**AAAA/50/BBBB/CDE-FFFF/G**

AAAA : le numéro d'identification de l'unité de production attribué par l'organisme de certification,

50 : le numéro d'identification du béton routier et du béton pour les éléments linéaires,

BBBB : l'année dans laquelle la note justificative initiale a été introduite,

C : L : éléments linéaires,

B : béton routier,

U : béton routier à durcissement rapide,

D : N : dans le cas où seulement des graviers naturels sont utilisés,

R : dans le cas où des granulats recyclés ou artificiels sont utilisés,

E : M : dans le cas d'un traitement manuel,

S : dans le cas d'un traitement mécanique,

FFFF : numéro de fabricant qui est unique pour chaque mélange de béton du producteur,

G : le numéro de version de la note justificative, commençant par 0,

lors de petites modifications où uniquement une vérification est nécessaire, le numéro de version de la note justificative devra être adapté.

Note : *BENOR AAAA/50* forme le numéro de certificat

*AAAA/FFFF* forme le code de la fiche technique (code rapide)

Exemple de code d'une note justificative :

*3700/50/2015/BNM-3130/0*

Cette note justificative a les caractéristiques suivantes :

*Le producteur avec le numéro d'identification 3700 a un certificat BENOR pour béton routier (numéro de produit 50).*

*La note justificative a été introduite en 2015.*

*Il s'agit d'un béton routier (B) avec des granulats naturels (N), à traiter à la main (M), numéro de fabricant 3130.*

*Il s'agit de la version originale de la note justificative (version 0).*

*Le numéro de certificat est BENOR 3700/50.*

*Le code de la fiche technique de ce mélange (code rapide) est 3700/3130.*

- 3.2.1.2 Lorsqu'un mélange de béton est conforme à plusieurs documents de référence, il est possible d'utiliser un seul code de note justificative, pour autant que la formule du mélange soit entièrement identique.

### 3.2.2 Introduction de la note justificative

- 3.2.2.1 La note justificative est remis par le producteur à l'organisme de certification.

- 3.2.2.2 Chaque note justificative doit être approuvée par l'organisme de certification. Cette approbation concerne la conformité du contenu avec les documents de référence applicables, mentionnée sur la note justificative, et de la mise en page avec cette note réglementaire.

Lors de l'introduction de chaque nouvelle note justificative, un exemplaire est destiné à l'organisme de certification, accompagné d'éventuelles annexes. Toutefois, quand un enregistrement est exigé par les autorités adjudicatrices, la procédure prévue par ces autorités avec l'organisme de certification est suivie. La procédure qui est applicable, se trouve dans l'Annexe B.

Chaque nouvelle note justificative ou chaque page corrigée d'une note justificative présentée pour approbation est accompagnée d'une demande écrite du producteur.

- 3.2.2.3 Seulement lorsque la note justificative répond à cette note réglementaire et aux exigences du PTV 850, elle sera authentifiée par l'organisme de certification.

### 3.2.3 Validité de la note justificative

- 3.2.3.1 Seules les notes justificatives authentifiées par l'organisme de certification sont valables. L'exemplaire original authentifié est conservé dans le dossier technique qui est disponible à l'unité de production.

- 3.2.3.2 Une note justificative peut être retirée :

- par l'organisme de certification à la suite d'une décision du comité de certification, par exemple lorsque la licence pour l'usage de la marque BENOR est retirée ;
- par le producteur, s'il désire retirer la note justificative ;
- par le producteur, lorsqu'il modifie la formule du mélange (voir art. 3.1.3).



---

### 3.2.4 Contenu et mise en page de la note justificative

- 3.2.4.1 La note justificative est établie en néerlandais et en français.
- 3.2.4.2 Pour l'établissement de la note justificative, le producteur utilise le schéma dans l'Annexe C, sur base d'un modèle rédigé par l'organisme de certification.
- 3.2.4.3 On peut établir la note justificative de manière qu'elle soit valable pour différents documents de référence. Lors de la réalisation de l'étude préliminaire ou de la vérification, le producteur détermine toutes les données et caractéristiques requises. Le mélange de béton répond à tous les documents de référence.
- 3.2.4.4 Lorsqu'un mélange de béton avec la même formule du mélange est produit par différentes unités de production du producteur, une note justificative est établie par unité de production.
- 3.2.4.5 Les données et résultats à mentionner dans la note justificative sont déterminés par les documents de référence applicables. Dans tous les cas, le producteur mentionne au moins les données et résultats mentionnés à l'Annexe C.
- 3.2.4.6 Chaque caractéristique mentionnée, reprise dans la note justificative, est mentionnée dans le registre des études préliminaires et vérifications, conformément à l'article 3.1.2.9.
- 3.2.4.7 Le concepteur de mélange ou le producteur veille à ce que l'organisme de certification est en possession de tous les certificats et fiches techniques de toutes les matières premières utilisées par le concepteur de mélange. Les fiches techniques des matières premières utilisées sont âgées au maximum d'un an et mentionnent toutes les caractéristiques demandées dans les documents de référence d'application.
- 3.2.4.8 Lorsque le concepteur de mélange ou le producteur utilise des matières premières non-certifiées, il veille à ce que l'organisme de certification est en possession des résultats d'essai des essais effectués sur ces matières premières. Les dates de réalisation de ces essais sont conformes aux fréquences indiquées à l'article 5.7.1.1 du règlement d'application.
- Dans le cadre de l'évaluation de la variabilité de la granularité des granulats, le traitement statique le plus récent des résultats d'essai est transmis à l'organisme de certification.
- 3.2.4.9 Si le document de référence applicable prescrit des essais supplémentaires, les résultats de ces derniers sont mentionnés dans une annexe à la note justificative. Les études ou documents demandés dans le document de référence applicable sont également annexés.
- 3.2.4.10 Si le producteur a fait effectuer des essais de l'étude préliminaire ou de la vérification par un laboratoire externe, une copie complète du rapport du laboratoire est également ajoutée à la note justificative introduite.
- 3.2.4.11 Toutes les annexes sont pourvues d'une numérotation des pages et du code de la note justificative.

## 3.3 FICHE TECHNIQUE D'UN MÉLANGE DE BÉTON

### 3.3.1 Code de la fiche technique

3.3.1.1 Chaque fiche technique d'un mélange de béton est identifiée par un code unique : AAAA/FFFF :

AAAA : le numéro d'identification de l'unité de production accordé par l'organisme de certification,

FFFF : le numéro de fabricant déterminé suivant l'article 3.2.1.1 ; celui-ci est unique par unité de production.

*Note : Partie 1 est composé de 4 chiffres. Le numéro d'identification de l'unité de production est éventuellement précédé d'un zéro. Par exemple 0801/1234.*

Le code est mentionné en entier sur la fiche technique.

3.3.1.2 Au cas où une fiche technique est établie en différentes langues, un même code de fiche technique peut être utilisé.

### 3.3.2 Introduction de la fiche technique

3.3.2.1 La fiche technique du mélange de béton est remise par le producteur à l'organisme de certification.

L'introduction d'une nouvelle fiche technique se fait via une base de données en ligne, telle que l'Extranet de COPRO ou un système similaire d'autres organismes de certification, et est précédée par l'introduction d'une note justificative conforme.

L'introduction de corrections ou de compléments de la fiche technique se fait également via l'Extranet de COPRO ou un système similaire d'autres organismes de certification.

3.3.2.2 Chaque fiche technique est approuvée par l'organisme de certification. Cette approbation porte sur la conformité du contenu aux documents de référence applicables, mentionné sur la fiche technique et sur la conformité de la mise en page à cette note réglementaire. L'acceptation d'une fiche technique pour un travail bien précis par contre se fait par le maître d'ouvrage. Si un enregistrement est exigé par les autorités adjudicatrices, la procédure prévue par ces autorités en liaison avec l'organisme de certification est suivie. Cette procédure se trouve dans l'Annexe B.

3.3.2.3 Seulement lorsque la fiche technique répond à cette Note Réglementaire et aux exigences des documents de référence applicables, elle sera validée par l'organisme de certification.

### 3.3.3 Validité de la fiche technique

3.3.3.1 Seules les fiches techniques validées par l'organisme de certification sont valables. Un tirage de l'exemplaire validé est conservé dans le dossier technique qui est disponible à l'unité de production.

3.3.3.2 La validité d'une fiche technique est automatiquement terminée lorsque la note justificative correspondante est retirée.

La validité d'une fiche technique peut également être terminée :

- par le producteur, lorsqu'il souhaite retirer la fiche technique ;
- par le producteur, lorsqu'il modifie la formule du mélange (voir art. 3.1.3) ;
- par l'organisme de certification, s'il s'avère que le mélange de béton produit ne correspond pas à la note justificative correspondante ;
- par l'organisme de certification, si l'éventuelle vérification à effectuer pour arriver à cette fiche technique n'a pas été effectuée suivant les directives applicables.

3.3.3.3 Le producteur est responsable pour le suivi de la validité de ses fiches techniques et pour l'introduction d'une nouvelle fiche technique.

3.3.3.4 La liste des mélanges de béton certifiés est consultée sur l'Extranet de COPRO ou un système similaire d'autres organismes de certification. La tenue à jour du système est de la responsabilité de l'organisme de certification.

---

### **3.3.4 Contenu et mis en page de la fiche technique**

3.3.4.1 La fiche technique est établie en néerlandais et en français.

3.3.4.2 Pour l'établissement de la fiche technique, le producteur utilise l'Extranet de COPRO ou un système similaire d'autres organismes de certification.

3.3.4.3 Lorsqu'une note justificative est établie de telle manière, qu'elle est valable pour différents documents de référence, cela vaut également pour la fiche technique correspondante. Le mélange de béton satisfait à tous les documents de référence mentionnés sur la fiche technique.

3.3.4.4 Lorsqu'un mélange de béton est produit avec la même formule de mélange par différentes unités de production du producteur, une fiche technique individuelle est établie par unité de production.

3.3.4.5 Les données et résultats à mentionner sur la fiche technique sont déterminés par les documents de référence applicables et l'Extranet de COPRO ou un système similaire d'autres organismes de certification.

3.3.4.6 Chaque caractéristique mentionné sur la fiche technique est également mentionnée dans le registre des études préliminaires et vérifications, conformément à l'article 3.1.2.9.

### 4.1 GÉNÉRALITÉS

#### 4.1.1 But

- 4.1.1.1 Le but du contrôle externe est de contrôler la conformité des études préliminaires ou des vérifications, des notes justificatives et des fiches techniques. Le contrôle externe comprend le contrôle des enregistrements et les visites de contrôle aux laboratoires de l'exécutant de l'étude préliminaire/vérification et aux laboratoires externes qui effectuent des essais non accrédités.
- 4.1.1.2 Les essais réalisés sous accréditation sont exemptés de contrôle externe.

#### 4.1.2 Inspections

- 4.1.2.1 Les inspections dans le cadre de cette note réglementaire se distinguent par :
- a) les inspections périodiques qui se rapportent au bon fonctionnement du laboratoire exécuteur :
    - le contrôle de la présence, du bon fonctionnement et la vérification, l'étalonnage et le contrôle de l'équipement de mesure, d'essai et de production qui est nécessaire dans le cadre des études préliminaires,
    - le contrôle de la réalisation correcte des essais effectués par le concepteur de mélange et par les laboratoires externes qui effectuent des essais non accrédités dans le cadre des études préliminaires,
  - b) les inspections spécifiques concernant la réalisation des essais dans le cadre des études préliminaires et vérifications :
    - la présence aux essais effectués par le concepteur de mélange et aux laboratoires externes qui effectuent des essais non accrédités dans le cadre des études préliminaires et vérifications,
    - la vérification des données qui sont mentionnées dans les notes justificatives ou dans les fiches techniques,
    - l'identification des échantillons, à tester dans un laboratoire interne ou externe.

Les échantillons pour la détermination de la résistance à la compression, résistance à la flexion (conventionnelle), absorption d'eau et essais résistance gel/dégel seront identifiés par l'organisme d'inspection avant essai dans un laboratoire externe suivant l'article 3.1.2.2 si le concepteur de mélange n'est pas accrédité pour cela.

Pour les essais résistance à la compression et absorption d'eau, la reproductibilité est - dans le cadre des études préliminaires - contrôlée pour chaque mélange de béton assisté suivant le TRA 50 Annexe D et E, sauf lorsque ces essais pour toutes les études préliminaire et vérifications sont uniquement effectués dans un laboratoire accrédité. Dans le cadre des vérifications, la reproductibilité de la résistance à la compression et l'absorption d'eau est effectuée si la modification est telle que des essais doivent être effectués sur le béton durci.

Les contrôles mentionnés lors des inspections périodiques se font généralement en combinaison avec d'autres visites d'inspection/audits, à moins que cela ne soit pas possible comme par exemple dans le cas de la présence de l'organisme d'inspection à l'étalonnage de l'installation de pesage d'une centrale à béton, ...

L'organisme d'inspection assiste aux 2 premières études préliminaires. La réalisation et tous les résultats doivent être conformes aux règlements. Ensuite l'organisme d'inspection assiste à 1 sur 3 études préliminaires avec un minimum de 1 étude préliminaire par an (dans le cas où de nouvelles études préliminaires sont effectuées).

Les 2 premières vérifications (dans le cas de Vv ou Vh) sont assistées par l'organisme d'inspection. Tous les résultats doivent être conformes et la réalisation de la vérification doit être effectuée correctement. Ensuite l'organisme d'inspection assiste à 1 sur 3 vérifications (dans le cas de Vv ou Vh) avec un minimum de 1 vérification par an (dans le cas où de nouvelles vérifications sont effectuées). Ces vérifications se font généralement en combinaison avec d'autres visites d'inspection. Si cela semble impossible, une visite supplémentaire peut être effectuée.

Dans le cas de modification du personnel (responsable qualité, responsable de l'autocontrôle, responsable de laboratoire, laborantin) qui effectue les études préliminaires/vérifications, le producteur doit informer l'organisme d'inspection des modifications apportées.

- 4.1.2.2 Pour permettre à l'organisme d'inspection d'organiser les inspections, le concepteur de mélange communique par écrit un planning de toutes les études préliminaires et de toutes les vérifications à l'organisme d'inspection et cela au moins 1 semaine avant.

Le formulaire à utiliser pour le planning des études préliminaires et des vérifications et mis à disposition par l'organisme de certification.

Le planning mentionne les essais à effectuer, le moment de l'exécution et le lieu du laboratoire.

Pour tous les essais faisant partie de l'étude préliminaire ou de la vérification pour une seule note justificative, un seul formulaire est utilisé.

Sur simple demande de l'organisme d'inspection, des essais sont à nouveau effectués sous surveillance de l'organisme d'inspection et cela :

- si des essais sont effectués durant des périodes de fermeture collective de l'organisme d'inspection, durant le weekend ou sur des jours fériés,
- lors d'une remise tardive du planning ou à défaut de planning,
- en cas de doute au sujet de résultats d'essai obtenus.

- 4.1.2.3 Fréquence des inspections :

- a) La fréquence des inspections périodiques pour le contrôle du laboratoire s'élève en principe à une demi-journée par an par laboratoire. Au cas où le laboratoire pour la réalisation des essais a déjà été contrôlé dans le cadre d'une autre certification externe, l'organisme de certification peut décider de réduire la fréquence du contrôle périodique.

- b) La fréquence des inspections spécifiques dans le cadre de cette note réglementaire est déterminée par le nombre d'études préliminaires que le concepteur de mélange souhaite effectuer. L'organisme de certification détermine quelles études préliminaires ou quelles parties des études préliminaires sont à assister.
- c) La fréquence des inspections spécifiques dans le cadre de cette note réglementaire est déterminée par le nombre de vérifications que l'exécutant de la vérification souhaite effectuer. L'organisme de certification détermine les vérifications ou les parties des vérifications à assister. L'échantillonnage et le transport des échantillons pour les essais externes se font sous la supervision de l'organisme d'inspection et par les soins de l'exécutant de la vérification ou de l'organisme d'inspection, aux frais et sous la responsabilité de l'exécutant de la vérification.

Pour chaque mission d'essai, l'organisme d'inspection établit une demande d'essai qui contient toutes les informations pertinentes concernant l'essai et les échantillons d'essai, qui se réfère à l'accord entre l'organisme de certification et le laboratoire externe et qui est signée pour approbation par le producteur. Le rapport d'essai est envoyé à l'organisme d'inspection qui a établi la demande d'essai et qui fait parvenir une copie du rapport au producteur. Dans le cas d'essais de reproductibilité, les résultats d'essai ne sont en aucun cas communiqués par le laboratoire de contrôle au producteur ou à des tiers, et le rapport n'est également pas envoyé au producteur ou à des tiers.

Le laboratoire externe a le droit de communiquer les difficultés qui pourraient surgir dans le paiement d'une facture à l'organisme de certification dans le cadre de l'accord avec l'organisme de certification.

## 5 RÉGIME FINANCIER

En complément à l'article 13 du TRA 50, le régime financier dans le cadre de la certification des mélanges de béton pour revêtements en béton de ciment et éléments linéaires coulés sur place TAR 50 est d'application.

---

### A DIRECTIVES CONCERNANT LA VALIDITÉ DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DE LA FICHE TECHNIQUE EN CAS D'ADAPTATIONS À LA FORMULE DU MÉLANGE

La présente annexe décrit quand une formule de mélange modifiée peut encore être acceptée dans la note justificative existante, et quand une nouvelle note justificative et/ou une nouvelle fiche technique doit être introduite.

Il doit toujours satisfaire à deux conditions :

- La nouvelle formule de mélange et les matériaux utilisés doivent encore toujours satisfaire aux documents de référence applicables.
- Une formule de mélange modifiée sera toujours comparée à la formule de mélange originale (version 0) de la note justificative approuvée et jamais par rapport à une formule de mélange modifiée déjà acceptée précédemment.

2 types de modifications sont distingués :

- soit la modification d'une ou de plusieurs matières premières,
- soit la modification de la composition.

Note lors d'une modification de composition :

Lors d'une modification de composition, la vérification est plutôt une étude préliminaire limitée où certains essais de l'étude préliminaire d'origine peuvent être récupérés (dans la pratique il s'agit notamment de la résistance au gel/dégel et dans certains cas des essais sur le béton durci). Après la vérification, une nouvelle note justificative et fiche technique suivent. Les matières premières restent inchangées mais les caractéristiques du mélange de béton (codification et enregistrement) peuvent être différentes que le mélange de béton d'origine (p.ex. Dmax différent, une autre classe de consistance, enregistrement pour une autre classe de construction ou d'une autre finition de surface, ...).

Si un mélange de béton est adapté, le producteur doit vérifier l'influence de cette modification sur les caractéristiques du mélange de béton.

Ici, 4 cas peuvent être distingués :

#### Cas 0

Une modification dont on estime que l'influence sur les caractéristiques du mélange de béton est négligeable.

La note justificative peut continuer à être utilisée et une nouvelle fiche technique ne doit pas être établie. Le code de la fiche technique reste donc inchangé.

Le producteur doit cependant vérifier si toutes les caractéristiques continuent à satisfaire aux règlements applicables, et enregistrer et motiver cela dans le registre des études préliminaires et vérifications.

#### Cas N

Une modification dont on estime que l'influence sur les caractéristiques du mélange de béton est minime.



Le producteur doit effectuer un contrôle analytique (granulométrie, fiche technique, ...) à approuver par l'organisme de certification pour démontrer que l'étude préliminaire originale peut encore être considérée comme représentative. Si cela n'est pas le cas, l'on vient au cas S.

La modification provoque un changement des données de la note justificative. Le producteur actualise la note justificative existante avec les données modifiées. Le numéro de version dans le code de la note justificative est augmenté.

L'étude préliminaire originale reste valable.

Le producteur doit en tout état de cause vérifier l'influence de la modification sur les caractéristiques du mélange de béton.

La fiche technique est uniquement actualisée, en mentionnant le code adapté de la note justificative. La version de la fiche technique change, mais son code est conservé.

Un cas particulier est celui où le producteur veut continuer à produire tant le mélange original que le mélange modifié. Dans ce cas un code entièrement nouveau (et recommençant à la version 0) doit être donné à la note justificative modifiée. Le mélange modifié sera ensuite muni d'une nouvelle fiche technique. Ainsi, les différents mélanges peuvent être distingués.

### Cas V

Une modification dont on estime que l'influence sur les caractéristiques du mélange de béton est significative.

Le producteur doit effectuer un contrôle analytique à approuver par l'organisme de certification pour démontrer que l'étude préliminaire originale peut encore être considérée comme représentative. Si le résultat du contrôle analytique ou de la vérification est insuffisant, on vient au cas S.

Le producteur actualise la note justificative existante avec les données modifiées. Le numéro de version dans le code de la note justificative est augmenté.

La réalisation d'une nouvelle étude préliminaire limitée est acceptée. Dans ce cas, certaines caractéristiques des résultats de l'étude préliminaire originale peuvent être reprises. Pour d'autres caractéristiques les nouveaux résultats des essais de vérification sont mentionnés. Dans la note justificative il doit être clair quels essais ont à nouveau été effectués et quels résultats d'essai ont été repris de l'étude préliminaire originale.

On distingue 2 cas (ou une combinaison des 2) :

Vv = vérification béton frais (consistance, masse volumique humide, teneur en air, teneur en eau)  
Vh = vérification béton durci (résistance à la compression, absorption d'eau, masse volumique sèche, masse volumique humide)

La fiche technique est uniquement actualisée en mentionnant le code adapté de la note justificative. La version de la fiche technique modifie, mais son code est conservé.

Le producteur doit en tout cas vérifier l'influence de la modification sur les caractéristiques du mélange de béton et éventuellement corriger.

Un cas particulier est celui où le producteur veut continuer à produire tant le mélange original que le mélange modifié. Dans ce cas un code entièrement nouveau (et recommençant à la version 0) doit être donné à la note justificative modifiée. Le mélange modifié sera ensuite muni d'une nouvelle fiche technique. Ainsi, les différents mélanges peuvent être distingués.

## Cas S

Une modification dont l'influence sur les caractéristiques du mélange de béton est telle, que le producteur doit effectuer une nouvelle étude préliminaire complète. Sur cette base, une nouvelle note justificative et une nouvelle fiche technique avec un autre code sont établies. Une nouvelle étude préliminaire limitée n'est pas acceptée.

Remarque : si dans le Tableau A.1 deux cas sont exigés (p.ex. N et Vv), le cas le plus strict est toujours en vigueur pour l'adaptation de la note justificative et de la fiche technique.

Les tableaux ci-après mentionnent le cas pour différentes modifications.

1) Modification matières premières

**Tableau A.1. Cas se produisant lors de modification de matières premières**

Matériau	Modification	Nouvelle étude préliminaire (S)	Vérification		
			Granulométrie (N)	Essais sur béton frais (Vv)	Absorption d'eau béton durci (Vh)
<b>Ciment</b>	Type (EN 197-1)	x			
	Résistance à court terme (L-N-R)			x	
	Diminuer la classe de résistance (52,5 ⇒ 42,5 ⇒ 32,5)	x			
	Augmenter la classe de résistance (32,5 ⇒ 42,5 ⇒ 52,5)			x	
	Origine (identification par le numéro CPR)			x	
<b>Gravillons</b>	Sorte / origine / producteur granulats	Voir Tableau A.2 <sup>2</sup>			
	Classe granulaire		x	x	
<b>Sable</b>	Sorte (sable rond naturel, sable de concassage naturel, ...)	X			
	Origine (zone d'extraction)		x <sup>1</sup>	x	
	Producteur sable		x <sup>1</sup>		
	Classe granulaire		x <sup>1</sup>	x	x
<b>Sable total</b>	Δ% sable de concassage naturel ≤ 5 v-% des sables dosés		x <sup>1</sup>	x	
	Δ% sable de concassage naturel > 5 v-% des sables dosés	x			
	Classe granulaire	x			
<b>Squelette béton</b>	D <sub>max</sub>	Voir Tableau A.3			
<b>Adjuvants</b>	Entraîneur d'air : numéro de certificat			x	
	Plastifiant : numéro de certificat			x	
	Plastifiant super : numéro de certificat			x	
<b>Pigments</b>	Forme (poudre/pâte/conglomérat)			x	
<b>Fibres d'acier</b>	Sorte, type, numéro ATG	x			
<b>LMA</b>	Tous	x			

(1) La vérification de la granularité de sable se compose du :

- Contrôle de la granularité du squelette entier doit être vérifié où la dérogation maximale par rapport au squelette de référence est de maximum 5 % par tamis par rapport à la valeur déterminée.

(2) La vérification de la granularité des gravillons se compose du :

- Contrôle de la granularité moyenne, qui doit satisfaire au Tableau 2 et 3 de la norme NBN EN 12620.

**Tableau A.2. Cas se produisant lors de modification de gravillons**

Originairement	Remplacer par						
	Porphyre	Grès	Calcaire	Gravier	Granit	Scories	Granulat de béton de qualité supérieure
<b>Porphyre</b>	0 <sup>(3)</sup>	N	Vv+Vh	Vv	N	S	S
<b>Grès</b>	N	0 <sup>(3)</sup>	Vv+Vh	Vv	N	S	S
<b>Calcaire</b>	Vv	Vv	0 <sup>(3)</sup>	Vv	Vv	S	S
<b>Gravier</b>	Vv	Vv	Vv	0 <sup>(3)</sup>	Vv	S	S
<b>Granit</b>	N	N	Vv+Vh	Vv	0 <sup>(3)</sup>	S	S
<b>Scories</b>	S	S	S	S	S	S	S
<b>Granulat de béton de qualité supérieure</b>	Vv	Vv	Vv	Vv	Vv	S	0 <sup>(3)</sup>
Si plus de 20 v-% de granulat de béton de qualité supérieure par rapport à la fraction totale des gravillons sont remplacés : Vv devient S							
Si un granulat est remplacé par un granulat avec un % de surface brisée suivant une classe plus faible : S							

<sup>(3)</sup> La granularité du squelette complet doit être vérifiée où l'écart maximal par rapport au squelette de référence est de maximum 5 % par tamis par rapport à la valeur fixée.

Dans la procédure 'modification des matières premières' et suivant le cas une note justificative avec les modifications ainsi qu'une fiche technique sont établies après la vérification. La codification du mélange suivant le PTV 850 (et l'enregistrement), ne change pas.

## 2) Modification de la composition du mélange de béton

**Tableau A.3. Cas se produisant dans la modification de la composition**

Modification par rapport à l'étude préliminaire	Vv	Vh	Remarque
Granulométrie ≤ 5 % sur chaque tamis	-	-	
Granulométrie ≤ 10 % sur chaque tamis	x	-	
Dmax 14/16 à 20/22	x	-	
Dmax 20/22 à 31,5	x	-	
Teneur en liant ≤ 25 kg/m <sup>3</sup> par rapport à la teneur totale en liant	x	x	Facteur E/C reste le même
Teneur en liant ≤ 25 kg/m <sup>3</sup> par rapport à la teneur totale en liant	x	-	Facteur E/C diminue Teneur en eau effective < teneur en eau d'origine effective + 0,26 x teneur en liant ajoutée
Modification de la proportion d'un liant individuel en cas de combinaison de plusieurs liants ≤ 5 % par rapport à la proportion initiale	x		Lors de chaque modification, le bilan alcalin doit toujours être calculé. Les valeurs et exigences à utiliser sont déterminées dans la norme NBN B15-001 Annexe I article I.4.3 et dans l'ordre de service MOW_AWV_2022_7
Plus ou moins d'adjuvants	x	-	Uniquement pour obtenir une modification de consistance et de teneur en air comme obtenu
Pigments ≤ 2 % par rapport à la teneur en liant	-	-	
Pigments > 2 % par rapport à la teneur en liant	x		
Centres volantes ≤ 15 % par rapport à la teneur en liant	x		Uniquement pour les éléments linéaires

Remarque concernant le tableau A.3 : La teneur en air doit toujours être égale à la teneur en air de l'étude préliminaire. Pour tous les autres cas que ceux repris dans le tableau, une toute nouvelle étude préliminaire doit être effectuée.

## 3) Résultat de la vérification

Lors de la réalisation d'une vérification, tous les résultats satisfont aux exigences applicables pour la classe de construction ou le réseau de routes en question. Les procédures 'modification matières premières' et 'modification de la composition' sont 2 procédures de modification distinctes.

## **B PROCÉDURE POUR L'INTRODUCTION D'UNE NOTE JUSTIFICATIVE ET/OU FICHE TECHNIQUE SUIVANT UN CAHIER DES CHARGES STANDARD**

### **B.1 Introduction d'une nouvelle formule de mélange**

Lors de l'introduction pour certification, le producteur fait parvenir les documents suivants à l'organisme de certification :

- l'étude préliminaire analytique /expérimentale (1 ex.),
- une copie du rapport d'essai au cas où les essais ont été effectués par un laboratoire externe (1 ex.),
- la note justificative (1 ex.),
- un extrait du Cahier spécial des charges lorsqu'il s'agirait d'un mélange qui est introduit suivant un Cahier spécial des charges (1 ex.).

La fiche technique correspondante est introduite via l'Extranet de COPRO ou via un système similaire d'autres organismes de certification.

### **B.2 Étalonnage et contrôle par le producteur**

Dans l'article 3.1.3 il est décrit quand une formule de mélange modifiée peut encore être acceptée dans une note justificative existante ; quelles vérifications sont nécessaires et quand un nouvelle note justificative et/ou une nouvelle fiche technique est introduite.

Lorsque le cahier des charges type modifie, le producteur introduit au moins une nouvelle version de la fiche technique existante. Il est également possible que le producteur doive introduire une toute nouvelle note justificative si la formule de mélange ne satisfait plus au nouveau cahier des charges standard.

Si lors d'une modification de la formule de mélange, une note justificative et/ou une fiche technique est à nouveau introduite, l'introduction se passe à ce moment-là comme décrit au point in B.1.

### **B.3 Octroi de l'enregistrement**

Après enregistrement par l'autorité adjudicatrice, l'organisme de certification fournit la note justificative authentifiée au producteur.

## C CONTENU DE LA NOTE JUSTIFICATIVE

La note justificative contient les données suivantes :

### 1) Informations générales

- code de la note justificative suivante l'article 3.2.1,
- nom et adresse du producteur du mélange,
- date de l'introduction (date de publication),
- nom, adresse et données de l'unité de production,
- type de mélange : dénomination(s) du mélange de béton suivant les documents de référence applicables,
- tous les documents de référence applicables (cahier des charges, PTV, ...),
- un nom commercial du mélange de béton, éventuellement choisi par le producteur,
- code de la note justificative originale, lorsque la note justificative en question contiendrait des résultats d'essai d'une note justificative approuvée antérieurement,
- composition du mélange de béton, exprimée en masse (poids à sec) par m<sup>3</sup>,
- annexes.

### 2) Matières premières utilisées

Pour chaque matière première les caractéristiques doivent être mentionnées suivant l'article 3.1.2.4 sous forme d'un tableau :

- de chaque ciment : type, classe de résistance, fournisseur, origine (unité de production) et marque de qualité + les valeurs de calcul initiales de référence ou valeurs de calcul initiales alternatives,
- de chaque gravillon, sable : nature, calibre, granularité, fournisseur, origine (zone d'extraction) et marque de qualité + les valeurs de calcul initiales de référence ou valeurs de calcul initiales alternatives,
- de chaque adjuvant : sorte, dénomination commerciale, caractéristiques, origine, fournisseur et marque de qualité + les valeurs de calcul initiales de référence ou valeurs de calcul initiales alternatives, pour les accélérateurs/retardateurs, la justification du fournisseur du retardateur doit être reprise en ce qui concerne la compatibilité avec les autres adjuvants appliqués,
- de chaque type de fibres d'acier : sorte, dénomination commerciale, caractéristiques, origine, fournisseur et marque de qualité,
- de chaque pigment : sorte, dénomination commerciale, caractéristiques, origine, fournisseur et marque de qualité + les valeurs de calcul initiales de référence ou valeurs de calcul initiales alternatives,
- de chaque additif : type, fournisseur, origine (unité de production) et marque de qualité + les valeurs de calcul initiales de référence ou valeurs de calcul initiales alternatives,

en plus de cela, les données suivantes sont également mentionnées :

- résultats d'essai des essais sur les matières premières effectués dans le cadre de l'étude préliminaire ou de la vérification.

- 3) Calcul complet détaillé de la composition (quantités, densité, rendement, prise éventuelle de l'absorption d'eau, ...) exprimé en masse (poids à sec) par m<sup>3</sup> de béton traité.
- 4) D<sub>max</sub> et granulométrie des matériaux + granulométrie (squelette inerte) du mélange de béton, avec des tolérances suivant la réglementation en vigueur.
- 5) Bilan de chlorure et bilan des alcalins.
- 6) Au moins tous les résultats finaux des essais effectués sur le mélange de béton dans le cadre de l'étude préliminaire ou de la vérification, suivant l'article 3.1.2.6 avec mention des exigences et des tolérances suivant la réglementation en vigueur :

Caractéristiques du béton frais (applicable à tout le béton routier) :

Affaissement

Masse volumique humide VVM<sub>v</sub>

Teneur en air

Teneur en liant (C<sub>réel</sub>)

Facteur E/C (théorique, dosage, séchage)

Caractéristiques du béton durci :

Béton routier (à l'exception du béton routier à durcissement rapide) :

Résistance à la compression après 3, 7, 28 jours

Résistance à la flexion après 28 jours

Résistance à la flexion conventionnelle après 28 jours

Absorption d'eau par immersion

Masse volumique sèche DVM<sub>h</sub>

Masse volumique humide VVM<sub>h</sub>

Résistance gel-dégel 28 cycles

Caractéristiques complémentaires avec renvoi à d'éventuelles annexes.

Béton routier à durcissement rapide :

Masse volumique sèche DVM<sub>h</sub>

Masse volumique humide VVM<sub>h</sub>

Absorption d'eau par immersion

Résistance gel-dégel 28 cycles

Résistance à la compression après 24 heures, 36 heures et 7 jours pour le béton à durcissement rapide avec un temps de durcissement de 36 heures

Résistance à la compression après 48 heures, 72 heures et 7 jours pour le béton à durcissement rapide avec un temps de durcissement de 72 heures



7) Description du but et des éventuels effets secondaires des adjuvants utilisés.

8) Caractéristiques du mélange de béton

- Manière d'apport,
- Traitement possible :
  - manuel,
  - mécaniquement (avec machine à coffrage glissant),
- Le mode de compactage,
- Le traitement de surface possible :
  - lavage du squelette pierreux,
  - balayage,
  - figurer.

## **D MÉTHODE DE CALCUL DE LA TENEUR EN EAU EFFECTIVE**

Pour le calcul de la teneur en eau effective les dispositions suivantes sont d'application :

### **D.1 Absorption d'eau granulats**

Pour la détermination du facteur E/C, le concepteur de mélange peut tenir compte de l'eau absorbée par les granulats.

On détermine alors le coefficient de l'absorption d'eau de chaque granulat sur base des essais initiaux. Pour cela, on devra se baser sur la détermination des valeurs des coefficients d'absorption d'eau des granulats utilisés (voir la norme d'essai EN 1097-6) et les tableaux de l'article 3.1.2.5. Si ces valeurs sont couvertes par la certification BENOR des granulats, les valeurs déclarées peuvent être prises en compte.

### **D.2 Contribution des adjuvants**

Si la quantité totale d'adjuvant liquide est supérieure à 3,0 l/m<sup>3</sup>, toute l'eau présente dans les adjuvants doit être prise en considération pour le calcul du facteur E/C.

## **E DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE GEL-DÉGEL**

### **E.1 Principe**

La résistance au gel (écaillage en présence de sels de déglacage) du béton est déterminée au moyen d'un essai en laboratoire accéléré, basé sur « l'essai Slab » comme décrit dans la spécification technique CEN/TS 12390-9.

Les échantillons cylindriques, recouverts d'une solution de 3 % NaCl, sont soumis à 28 cycles de gel-dégel. Les pertes de masse cumulatives donnent une mesure de résistance au gel.

### **E.2 Équipement d'essai**

Les exigences pour l'équipement d'essai sont décrites dans les articles 5.2.6 à 5.2.17 de la spécification technique CEN/TS 12390-9.

Détermination particulière dérogatoire pour la conservation des échantillons :

Chambre climatique contrôlée avec une température de  $(20 \pm 2)$  °C et une humidité relative de  $(60 \pm 5)$  %.

### **E.3 Préparation et conditionnement des échantillons**

La production des échantillons se fait suivant les prescriptions de la norme NBN EN 12390-2 où les dispositions suivantes sont prises en considération :

- Le compactage se fait en utilisant une table vibrante (art. 5.2.2.2 de la norme NBN EN 12390-2).
- 2 échantillons avec des dimensions minimales de 150 mm x 150 mm x 150 mm sont préparés. Uniquement la pose d'une fine couche d'agents de démoulage non-réactifs est autorisée.
- Les échantillons sont démoulés après 24 heures, à moins que des dégâts puissent se produire en raison d'un développement de force lent. Dans ce cas un temps de maintien plus long dans le moule est nécessaire. L'âge de démoulage réel est mentionné dans le rapport d'essai.
- Les échantillons sont ensuite conservés jusqu'à un âge de 28 jours sous eau ( $20 \pm 2$  °C).
- Au cours de cette période de conservation, et entre le 21<sup>ème</sup> et le 28<sup>ème</sup> jour d'âge, un cylindre (diamètre 113 mm) est prélevé de chaque échantillon à l'aide d'un fleuret à diamant. Le forage est effectué dans une direction perpendiculaire à la direction de coulage (de face latérale à la face latérale). De chaque cylindre ainsi obtenu, 2 disques sont sciés d'une épaisseur de  $50 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ , à mesurer à partir de chaque face latérale. Ces faces latérales sont les surfaces à contrôler, qui pour le reste ne sont soumis à aucun traitement. Le disque central restant n'est pas utilisé. Après le sciage les échantillons sont rincés à l'eau du robinet afin d'enlever tous les résidus de sciage. Les échantillons sont identifiés de manière univoque et sont immédiatement conservés sous eau ( $20 \pm 2$  °C). L'âge exact des échantillons pendant les différents traitements est mentionné dans le rapport d'essai.

- Par la suite (à un âge de 28 jours) les échantillons sont soumis à un conditionnement à sec à une température de  $(20 \pm 2)$  °C et une humidité relative de  $(60 \pm 5)$  % durant 14 jours. Ici, les échantillons sont placés de telle sorte, dans une chambre climatique, que les surfaces d'essai sont verticales avec un écartement minimum de 50 mm. L'excès d'eau est enlevé préalablement à l'aide d'un chiffon humide.
- Immédiatement après ce conditionnement à sec (à un âge de 42 jours) les échantillons (4 pièces) sont préparés comme ci-dessous (voir Figure 1) :
  - Les diamètres des échantillons sont mesurés à 0,1 mm précis (3 mesurages par échantillon) et la surface exposée est déterminée à exactement  $100 \text{ mm}^2$ .
  - Par échantillon, un tuyau PVC d'une hauteur minimale de 73 mm et un diamètre extérieur nominal de 125 mm est fixé sur une plaque avec un joint de silicone externe. La plaque est vaselinée à l'intérieur du tuyau.
  - Des petits tenons d'écartement (hauteur 3 mm) sont placés à l'intérieur du tuyau et une première couche de résine époxydique est appliquée, jusque juste au-dessus des tenons d'écartement. Les échantillons sont placés et centrés dans le tuyau, avec la surface à contrôler vers le haut. On laisse durcir la résine époxydique durant 24 heures à une température de  $(20 \pm 2)$  °C et une humidité relative de  $(60 \pm 5)$  %.
  - Une deuxième couche de résine époxydique est appliquée entre le tuyau PVC et l'échantillon, jusque juste en-dessous du bord de la surface de béton (maximum 1 mm de différence de niveau entre le bord supérieur de l'échantillon et la résine époxydique). Ici, on fait en sorte qu'il n'y a pas de résine époxydique sur la surface à contrôler (p.ex. en utilisant une seringue et l'application d'une bande adhésive sur la surface). Ensuite on laisse à nouveau durcir la résine époxydique durant 24 heures à une température de  $(20 \pm 2)$  °C et une humidité relative de  $(60 \pm 5)$  %.

*Note : Une méthode alternative pour l'application de la résine époxydique, ou un matériau d'étanchéité alternatif peut être utilisé, moyennant la même structure de l'échantillon, voir Figure 1. Une fuite de la solution salée le long de l'échantillon doit dans tous les cas être évitée.*



Figure 1 : Schéma de la préparation des échantillons

- Les échantillons sont enlevés de la plaque en coupant à travers le joint de silicone. Chaque surface à contrôler est imprégnée à  $(20 \pm 2)$  °C durant  $(72 \pm 2)$  heures en appliquant de l'eau déminéralisée en une couche d'environ 3 mm avec une température de  $(20 \pm 2)$  °C. L'épaisseur de la couche d'eau doit être maintenue durant cette période, par exemple en posant un film plastique sur le tuyau en PVC.

- Une isolation thermique est appliquée sur le côté et le fond des échantillons. L'eau déminéralisée est remplacée par 3 % de la solution NaCl avec une température de  $(20 \pm 2)$  °C dans une couche d'environ 3 mm. Ensuite un film plastique (épaisseur 0,1-0,2 mm) est posé sur l'échantillon avec une distance minimale entre la surface et le film de 15 mm. L'essai pour tous les échantillons de la même série est simultanément mis en œuvre.

Remarque : La période de saturation de  $(72 \pm 2)$  heures avant le début des essais doit strictement être respectée. En fonction du jour de la préparation et en tenant compte des weekends, il peut être nécessaire de prolonger la période de durcissement de la 1<sup>ère</sup> ou de la 2<sup>ème</sup> couche d'époxy avec un maximum de 48 heures.

---

#### **E.4 Réalisation de l'essai**

Les cycles gel-dégel sont effectués conformément à l'article 5.4 de la spécification technique CEN/TS 12390-9.

Les mesurages des pertes de masse sont effectués après 7, 14 et 28 cycles de gel-dégel. À cet effet, les échantillons sont supprimés de l'installation frigorifique durant la dernière heure de la phase de dégel (entre 23 et 24 heures du cycle complet, voir Figure 4 de la spécification technique CEN/TS 12390-9). Comme dérogation à la norme CEN/TS 12390-9 et pour récupérer le matériau détaché, la surface des noyaux est nettoyée avec un vaporisateur avec de l'eau du robinet dans un filtre à papier. Le filtre est rincé à l'eau pour éliminer tout le sel et est ensuite séché à 105 °C jusqu'à un poids constant.

---

#### **E.5 Expression des résultats**

Les résultats sont exprimés conformément à l'article 5.5 et à l'article 5.6 de la spécification technique CEN/TS 12390-9.