

# Architectonisch Beton: Post Interventie Dossier

---

## 1 Reglementering

Conform het Koninklijk Besluit "Tijdelijke of mobiele bouwplaatsen" van 25-01-2001 moet de kandidaat bouwer rekening houden met volgende verplichtingen inzake veiligheidscoördinatie.

Art. 34.- Het postinterventiedossier is het dossier dat de voor de veiligheid en de gezondheid nuttige elementen bevat waarmee bij eventuele latere werkzaamheden moet worden rekening gehouden en dat aangepast is aan de kenmerken van het bouwwerk.

Art. 35.- Het postinterventiedossier is verplicht op alle bouwplaatsen waar een coördinatie moet worden georganiseerd;

Art. 36.- Het postinterventiedossier bevat ten minste:

1° de architecturale, technische en organisatorische elementen in verband met de verwezenlijking, de instandhouding en het onderhoud van het bouwwerk;

2° de informatie voor de uitvoerders van te voorziene latere werkzaamheden, inzonderheid de herstelling, vervanging of ontmanteling van installaties of constructie-elementen;

3° de relevante verantwoording van de keuzen in verband met onder andere de toegepaste uitvoeringsmethoden, technieken, materialen of architecturale elementen.

## 2 Algemene beschrijving

Aard van de elementen (gevelpanelen, balkons, ...)

Beschrijving van de elementen: betontype, type van afwerking, kleur, ... met eventueel plannen toegevoegd.

Een mogelijke opdeling kan zijn:

### 2.1 Dragende elementen

- Gevelelementen
- Kolommen
- Balken
- Wanden
- ...

Ook de toleranties op de elementen kunnen hier beschreven worden, zoniet worden ze beschreven in paragraaf 3.

### 2.2 Niet-dragende elementen

- Balkon
- Dakelementen
- ...

Ook de toleranties op de elementen kunnen hier beschreven worden zometeen worden ze beschreven in paragraaf 3.

### **2.3 Betontype**

Hier geeft men per element het type van beton weer dat gebruikt is, zoals bvb C30/35,...

### **2.4 Type van afwerking**

Het type van afwerking wordt per element in deze paragraaf beschreven, zoals bijvoorbeeld:

- glad beton
- uitgewassen beton
- gezandstraald beton
- behakt beton
- gepolijst beton

Ook speciale afwerkingen zoals een waterafstotende laag of een anti-graffiti laag worden beschreven.

### **2.5 Kleur**

De kleur per element wordt hier weergegeven en er wordt eventueel verwezen naar PTV 21-601 i.v.m. toegelaten afwijkingen in de kleurtinten.

## **3 Technische beschrijving**

Kwaliteitsgaranties, certificaties, gevolgde voorschriften of normen (ISO 9001, BENOR, PTV 21-601:2001)

Betonkwaliteit

Staalkwaliteit

Cementtype

Basisgranulaten

Hulpstoffen

Nabewerking

Toleranties

Etc.

## **4 Onderhoudsvoorschriften**

De elementen dienen als volgt regelmatig gecontroleerd te worden.

Frequentie van onderhoudscontroles:

- |   |              |
|---|--------------|
| - Controle van de vervuilingsgraad:       | jaarlijks    |
| - Controle van de voegen:                 | om de 3 jaar |
| - Controle van de oppervlaktebehandeling: | om de 5 jaar |

Preventieve voorzorgsmaatregelen:

De meeste vervuilingen kunnen preventief voorkomen worden door het gebruik van b.v. een waterwerend middel.

Hieronder worden zowel preventieve als curatieve maatregelen voorgeschreven voor de meest voorkomende vervuilingen.

#### 4.1 Graffiti's:

Graffiti's moeten zo vlug mogelijk verwijderd worden (binnen 24 uren), voordat de pigmenten in de beschermingslaag of in het beton terechtkomen.

##### Preventieve actie:

Gebruik van antigraffiti-producten:

Antigraffitiprodukten		
Familie van producten	Actiemiddel	Type
Polyurethaan tweedelig	Beschermingsfilm (gemakkelijke reiniging)	Permanent (60 reinigingen gemiddeld)
Silicoonhars	Dichtingsmiddel (minder gebruikt)	Tijdelijk
Acryl-emulsie	Olieafstotend	Tijdelijk
Micro-was	beschermingsfilm+dichtingsmiddel	Tijdelijk
Polysacchariden in water	Waterdampdoorlatende coating	Tijdelijk

- *Permanente systemen*

Permanente systemen zijn volledig gesloten lagen, die niet door reinigingsproducten aangetast worden en die na het verwijderen van de graffiti hun functie nog kunnen vervullen. Ze worden in meerdere lagen aangebracht omdat de hechting maar verzekerd kan worden door gebruik te maken van een speciale impregnatie.

Op betonnen ondergrond moeten de poriën goed gesloten zijn, anders ontstaat tijdens het drogen van de eindlaag blaasvorming en/of kan de graffiti verf in de poriën dringen. Hierdoor zijn permanente systemen bijna altijd zichtbaar en moet men er rekening mee houden dat ze nagenoeg dampdicht zijn.

Zij worden gemaakt op basis van chemische resistente duromeren zoals epoxy- en polyurethaanhars en moeten aan volgende eisen voldoen:

- oplosmiddelenbestendig
- UV- en weerbestendig
- niet verkrijten of verkleuren
- overschilderbaar, ook op lange termijn
- beschermd zijn tegen corrosie en carbonatie van beton.

- *Semi-permanente systemen*

Deze bestaan uit een combinatie van een grondering en een offerende laag. Deze laatste verdwijnt bij het verwijderen van de graffiti en moet dus na reiniging plaatselijk of in zijn geheel opnieuw aangebracht worden.

De meeste van deze producten zijn op basis van hydrofoberende of olieofobe alkylalkoxi silaan of siloxanen en acrylaten. Ze zijn nagenoeg onzichtbaar en zijn in de meeste gevallen extreem dampdoorlatend, maar wel waterwerend.

De polysaccharidenfamilie is volledig onzichtbaar, waterdampdoorlatend en heeft geen specifieke waterwerende werking. Bovendien zijn ze bijzonder milieuvriendelijk en bevatten geen silanen of siloxanen. Voor een deel wordt hier een combinatie van een permanent systeem en een zelfopofferende eindlaag gebruikt. Er zijn echter ook semipermanente éénlaagsystemen die bij de reiniging slechts voor een deel worden opgelost en verwijderd.

- *Tijdelijke systemen*

Deze verdwijnen samen met het verwijderen van de graffiti en moeten bijgevolg na het reinigen opnieuw aangebracht worden. Graffiti aangebracht op tijdelijke systemen, voornamelijk een combinatie van een hydrofobeermiddel met een was, kunnen in de meeste gevallen eenvoudig met heet water of een stoomcleaner verwijderd worden. Hierbij is de temperatuur van het water belangrijker dan de druk van de spuit.

Indien geen graffiti verwijderd moet worden, hebben deze lagen wel min of meer duurzame eigenschappen in de zin van weerstand tegen veroudering, UV-licht e.d. Een beschermende factor als bij de permanente systemen zal nooit worden gehaald, enerzijds door het bindmiddelenstelsel, anderzijds door de veelal toegepaste geringe laagdikte. Hun grote voordeel is de vrijwel onzichtbare aanwezigheid in/op het oppervlak.

Een ander voordeel is dat zowel de producten als de reiniging het milieu weinig belasten.

Curatieve actie:

Afhankelijk van de oppervlakte schrijven we het volgende voor:

- B: reinigen met hogedrukreiniger
- D: lichte vochtige zandstraling
- F: chemische reiniging
- G: schrobben en/of schuren

glad beton:	B, D, F, G (indien B, D, F, niets opleveren)
uitgewassen beton:	B, D, F
gezandstraald beton:	B, D, F
behakt beton:	B, D, F
gepolijst beton:	B, F, G (indien B en F niets opleveren)
waterafstotend beton:	B, F
anti-graffiti beton:	B, F

Onmiddellijk (nieuwe) anti-graffiti aanbrengen.

#### **4.2 Vlekken van diverse oorsprong**

Preventieve actie: door gebruik te maken van b.v. polyurethaanfilms (cfr. Graffitis)

Curatieve actie:

Reinigingstechniek:

Eerst de oorsprong van de vlek bepalen.

Daarna een reinigingstest proberen met het gepaste product.

Het oppervlak reinigen volgens de tabel hieronder.

Per kleine oppervlakte reinigen, en met zo weinig mogelijk product.

Bij het gebruik van betonaantastende producten moet het product maximaal 1 min in contact zijn met het beton. Overvloedig spoelen met water in de minuut na het toepassen van het product.

In het geval van solventen en oplosmiddelen, moet de afvoeren naar het natuurlijk milieu vermeden en het afvalwater gerecupereerd worden.

A: aanbrengen  
 B: borstelen  
 C: cataplasme  
 R: spoelen  
 S: drogen

◆: ontvlambaar product : ver van warmtebron houden  
 ●: giftig product: handschoenen dragen en niet inademen  
 ○: betonaantastend product  
 Δ: corrosief product: huid en ogen beschermen en spatten vermijden

Maatregelen om vlekken of vervuiling op het beton te reinigen			
Oorsprong vlek	Voorafgaande actie	Te gebruiken producten	Behandeling
asfalt en bitumen	afschuring	benzol ◆ of warme waspoederwater Δ	C S B R
koffie, thé, frisdranken	absorptie	trichlorethaan ●	C S B R
kauwgom	verharding door koude, schrapen	chloroform, tetrachloorkoolstof ●	A S B R of C S B R
chocolade	vochtig maken	ammoniakalcohol	A R
potlood	gommen	methanol ●	C S B R
creosootolie	afschuring	benzol ◆ ●	C S B R
inkt	vochtig maken	mengsel van: 100 g ammoniak of bleekwater, 400 g water en 500 g talc	C S B R
vruchten	vochtig maken	detergente waspoeders	A B R
houtteer, rookteer	afschuring	benzol ◆ ●	C S B R
graffiti	wassen of gommen	methyleenchloor ●, xyleen, methylethylketon	A S B R
vetten	schrapen	zeepwater + natriumfosfaat	A R of C S B R
minerale of syntheseoliën	absorptie	benzol ◆ of trichloorethyleen ● of warme waspoederwater Δ	C S B R
plantaardige oliën	absorptie	mengsel van: 100 g natriumfosfaat 100 g natriumperboraat 300 g talc + vloeibare zeep	C S B R
micro-organismen	vochtig maken	bleekwater 5%	A R of A B R
koperoxide	vochtig maken	mengsel van Δ: 150 g ammoniak ●, 100 g chloor en 400 g talc	C S B R
verf	absorptie	vlekverwijderer volgens verftype	
roest	vochtig maken	oxaalzuur 5% ● ○ Δ of fosforzuur 10 % ○ Δ	A B R of C S B R
bloed	met water wassen	kaliloog of waterstofperoxyde	A B R
aluminiumzouten	vochtig maken	zoutzuur 10 % ○ Δ	A B R
tabak	afschuren	puur water of methanol ●	A
tannine	vochtig maken	waterstofperoxyde 20 volumen	A R of C S R
tomaat, wijn	vochtig maken	bisulfiëtnatrium 25 %	A B R
urine	met water spoelen	detergenten	A B R

Opmerking: voor waterafstotende oppervlakten of antigraffiti, de voorschriften van de producent volgen.  
 Benzol is in België enkel door specialisten te verkrijgen

### 4.3 Bio-organische vlekken (bv. mos, korstmos, ...)

De ontwikkeling van deze micro-organismen is te wijten aan de aanwezigheid van water, van dichtbijzijnde planten, van de temperatuur en de helderheid van het beton.

Dit type van vervuiling geeft het beton een zwart, rood of groen aspect. De ontwikkeling is meestal zeer plaatselijk en vertoont zich als cirkelvormige of conische vlekken ter plaatse van waterdoorgangen.

#### Preventieve acties:

Een waterafstotend (eventueel schimmelwerend) of mineraliserend product gebruiken.

Waterafstotende oppervlaktebehandelingsproducten			
Producttype	Duurzaamheid	Kenmerken	Behandeling
Silaan	goed, >10 jaar	Diepe indringing maar tamelijk vluchtig	op droog of vochtig oppervlak
Hydrofuge op basis van siloxaan/alkyloxyloxaan	goed	Onzichtbare behandeling die de eigenschappen van de gevel niet verandert	Droog of licht vochtig oppervlak
Oligomeren van siloxaan	goed, >10 jaar	Zeer goede indringing Werkt reeds na 4 a 5 uren	op nog een beetje vochtig oppervlak
Silicoonhars	goed	Geringe indringing Zichtbaar parelend effect	op droog oppervlak
Siliconaat	middelmatig	Polymerisatie met CO <sub>2</sub> Word minder gebruikt	moeilijke toepassing
Acrylhars	goed, >10 jaar	Half-filmvormend. Remt indringing van CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> UV-bestendig. Kan gekleurd zijn. Goede waterweerstand. Tevens antigraffiti.	op vochtig oppervlak
Organometallische hars	middelmatig	Goede indringing	op droog oppervlak
Gefluoreerde hars	goed	Geringe indringing Antigraffiti en Schimmelwerend afhankelijk van formule	op droog of licht vochtig oppervlak

#### Curatieve acties:

Wassen met water onder hoge druk of met stoom.

Wassen met bleekwater ongeveer 5 % verdund.

Indien nodig een schimmeldodend of anti-mos product gebruiken.

Daarna eventueel een waterafstotende oppervlaktebehandeling aanbrengen.

N.B.: mineraliserende producten:

Mineraliserende producten zijn oplossingen op basis van silicaten (van ethyl, van kalium, etc.) die werken door indringing. Deze behandeling heeft ook als kenmerk dat het de ingedrongen materiaal verhard. Men moet wel oppassen voor verkleuringsverschijnselen met bepaalde mineraliserende producten. Deze bescherming is definitief en goedkoop.

Schimmelwerende en anti-mosvorming producten:

Deze producten helpen biologische vervuiling te verwijderen (mos, schimmels, etc.). Hun actie is efficiënt maar tijdelijk. De meesten zijn op basis van ammoniumzouten of koper. Deze behandeling kan soms verkleuring van het oppervlak teweegbrengen. Het is dus veilig om voorafgaandelijk een klein of niet

zichtbare gedeelte te testen. Meer en meer worden deze producten gebundeld met waterwerende beschermingen.

#### 4.4 Vlekken ten gevolge van voegen

##### Preventieve acties:

Zorgvuldigheid tijdens het voegen is een noodzaak.

##### Curatieve acties:

Gespecialiseerde producten kunnen gebruikt worden om eventuele vlekken te verwijderen. Het is hiervoor meestal noodzakelijk om een gespecialiseerde firma te raadplegen.

#### 4.5 Vervuiling door de omgeving

Het stof of de vervuiling door uitlaatgassen vormen grote donkere vlekken op het oppervlak, bestaande uit vaste of vloeibare microdeeltjes op het betonoppervlak. Deze deeltjes kunnen as, amorf koolstof, ijzeroxide of min of meer vette bijproducten van verbranding zijn. De zure regen kan een afwassen van het oppervlak teweegbrengen, gepaard met een grotere porositeit.

##### Preventieve acties:

Stof, uitlaatgassen	Zure regen
Gebruik van waterwerend oppervlaktebehandeling van het type acrylhars welke de poriën van het beton gedeeltelijk verstopten.	Gebruik van een acryl of polyurethaanhars welke de poriën van het beton gedeeltelijk verstopten.

##### Curatieve acties:

Stof, uitlaatgassen	Zure regen
Reiniging in functie van het type van oppervlakteafwerking (zie tabel)	Reiniging in functie van het type van oppervlakteafwerking (zie tabel) Vervolgens een filmvormend product gebruiken (acrylhars, of polyurethaan bv.)

A: wassen met stadswater

B: wassen met hogedrukreiniger

C: wassen met stoom

D: vochtige zandstraling

D': droge zandstraling

E: gommen (met glazen microbolletjes)

F: chemische behandeling

G: borstelen en slijpen

(1): methode enkel te gebruiken bij falen andere methodes

(2): methode te bepalen volgens voorschriften producent

Reiniging van milieuvervuiling in functie van betonafwerking		
Afwerking	Preventieve actie	Curatieve actie
glad beton:	A B C E	B C D D' G (1)
uitgewassen beton:	A B C E (1)	B C D D' E
gezandstraald beton:	A B C E	B C D D'
behakt beton:	A B C E	B C D D'
gepolijst beton:	A B C E (1)	B C G
waterafstotend beton (2):	A B E (1)	B E (1)
anti-graffiti beton (2):	A B E (1)	B F

#### **4.6 Scheuren en afschilfering door vorst-dooi-cycli**

Dit kan gebeuren bij harde vorst (in de bergen o.a.) al of niet met dooizout.

##### Preventieve actie:

De formule van het beton aanpassen: vorstbestendige granulaten gebruiken, in bepaalde gevallen een betonverluchterhulpstof gebruiken aangepast aan de risicoanalyse.

##### Curatieve actie:

Na verwijderen van de schilfers een betonherstellingsproduct gebruiken compatibel met de gezochte afwerking van het oppervlak.

#### **4.7 Uitbloeiing**

Dit natuurlijk verschijnsel wordt veroorzaakt door kalkgeladen water dat aan het betonoppervlak te voorschijn komt, en door de actie van het CO<sub>2</sub> in de lucht, witte calciumcarbonaat-kristallen vormt.

##### Preventieve actie:

De watercementfactor en de dichtheid van het beton optimaliseren.

De nabehandelingscondities en het stockage van de producten respecteren.

Een waterwerende hulpstof in de massa of op het oppervlak van het beton gebruiken.

##### Curatieve actie:

De te behandelen oppervlakte goed nat maken en het reinigingsmiddel (een oplossing met 5 % zoutzuur of sulfaminezuur) met een nylborstel aanbrengen.

Uitvoerig spoelen in de volgende minuut.

In geval van herbevuiling, de reiniging beëindigen met een oppervlaktewaterwering.

#### **4.8 Roesten van de wapeningen**

Indien de betondekking te dun is, kan de wapening roesten als het beton aan de weersomstandigheden of condensatie blootgesteld wordt. Roest veroorzaakt een zwelling van de wapening en er ontstaan barsten in de betondekking.

Een te poreus beton, te kleine betondekking of aanwezigheid van scheuren bevorderen de ontwikkeling van roest. Maar ook natuurlijke chloriden (afkomstig van zeewater, dooizouten, etc.) of chloriden aanwezig in de betoncompositie kunnen roest veroorzaken.

##### Preventieve acties:

Het beton goed verdichten en de betondekking aanpassen aan de gebruiksomstandigheden (cfr. PTV 21-601). Geen hulpstoffen gebruiken die chloriden bevatten voor voorgespannen beton of bij gebruik van inox ophangwapening. Voor andere toepassingen, het chloridegehalte van beton beperken tot 0,65% van het cementgewicht.

##### Curatieve acties:

Brokken en losse delen verwijderen.

De geroeste delen mechanisch reinigen (borstelen, zandstralen, slijpen).

De wapeningen beschermen (beschermingsproduct dat roest tegenhoudt).

Het beton herstellen met indien mogelijk een hars bevattend beton.

De gewenste afwerking geven.



#### **4.9 Veranderingen van de kleur van het beton**

In het geval van glad beton vertoont de betonhuid, die rijk is aan fijne deeltjes, met de tijd een beetje erosie door het regenwater. Het resulteert in een licht afgewassen oppervlak. Dit gebeurt minder op afgewerkte oppervlakken (uitgewassen, gezandstraald of gepolijst beton).

Bepaalde kleurpigmenten, en voornamelijk organische pigmenten, kunnen door het simultaan effect van hitte, vochtigheid en zonnestralen sneller verouderen. Ze zijn dus af te raden en worden beter vervangen door minerale pigmenten die een grote stabiliteit vertonen.

##### Preventieve acties:

Minerale pigmenten gebruiken.

##### Curatieve acties:

Oppervlaktebehandelingen gebruiken die de kleuren verbeteren zoals polyurethaan.

#### **4.10 Fijne scheurvorming op glad beton (faïençage)**

Dit natuurlijk verschijnsel kan zich vormen op de dunne laag aan de oppervlakte van het beton. Deze fijne scheuren zijn onesthetisch maar verstoren de duurzaamheid van het beton niet.

##### Preventieve acties:

De omstandigheden van het verharderen en drogen van het beton nagaan.

De oppervlakte nabehandelen door "gommen" of door een mineralisatie van de oppervlakte die het beton versterkt.

##### Curatieve actie:

Nabehandelen door "gommen" of een lichte zandstraling.

Daarna de oppervlakte mineraliseren of waterwerend maken.

#### **4.11 Vervangen van een element**

De fabrikant of een gespecialiseerde firma voorafgaand consulteren.

---