



Stichting
Erkende
Restauratiekwaliteit
Monumentenzorg



1 Inleiding

2 Begrippen
en definities

3 Eisen aan het
proces

4 Eisen aan advies
restauratie
historisch beton

5 Eisen aan kennis
en ervaring

Bijlage 1
Typering en waardering
van historisch beton

Bijlage 2
Cementrustiek

Bijlage 3
Vergunningplicht: wetten
en verordeningen

Bijlage 4
Terminologie, definities
en begrippen

Uitvoeringsrichtlijn

Betonrestauratie -advies-

URL 2003



Versie 1.0

Vastgesteld door het
Centraal College van Deskundigen Restauratiekwaliteit
op 8 mei 2020



VOORWOORD

Deze uitvoeringsrichtlijn (URL) beschrijft de werkzaamheden (diensten) van een adviseur in het werkveld restauratie van historisch beton, toegepast in rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten of karakteristieke gebouwen en objecten in beschermde gezichten.

Onder beton wordt in het algemeen verstaan een mengsel van grind, zand en cement, dat met water tot een steenachtig materiaal verhardt. Om het beton te versterken, kan wapening in het beton zijn opgenomen. Sinds de vroege toepassingen (circa 1850) van beton in civiele constructies en gebouwen is er veel veranderd, zowel wat betreft het materiaal beton zelf, als de manier van verwerken van het betonmengsel en het gebruik van beton door architecten en constructeurs. Vanwege deze veranderingen kan beton een historische waarde hebben.

Schade in/aan beton kan diverse oorzaken hebben, maar de meest voorkomende schade is het gevolg van het roesten (corroderen) van wapening (betonstaal). Om verdergaand verval van het beton te voorkomen is het nodig de schadeoorzaak weg te nemen en het beton te herstellen.

Voor het repareren van beton in nieuwbouw-, onderhouds- en renovatieprojecten zijn diverse basisdocumenten beschikbaar. De belangrijkste zijn de normenserie NEN-EN 1504, CUR-Aanbevelingen 118 en 119 en BRL 3201. De technische eisen in deze documenten hebben als doel, de technische levensduur (duurzaamheid) van het beton te optimaliseren. Dit door het toepassen van moderne (kwalitatief hoogwaardige) materialen en het uitvoeren van de herstelwerkzaamheden volgens de huidige stand der techniek.

De technische eisen in bovengenoemde basisdocumenten kunnen strijdig zijn met de uitgangspunten voor het restaureren van historisch beton, waarbij het zoveel mogelijk behouden van de aanwezige monumentale waarde (zoals een behoudenswaardig uiterlijk) van het beton centraal staat. Daarom zijn voor het restaureren van historisch beton deze URL 2003 (Advies) en URL 4005 (Realisatie) opgesteld. Deze uitvoeringsrichtlijnen kunnen ook als basis worden gehanteerd voor het restaureren van cementrustiek.

Beide uitvoeringsrichtlijnen zijn beschikbaar via onder meer de website van Stichting ERM en de websites van rijk, provincies en gemeenten, zodat iedere betrokkene in een vroeg stadium hiervan kennis kan nemen en hiermee kan werken.

Doel van de uitvoeringsrichtlijn

Het doel van deze URL (Betonrestauratie – Advies) is het professionaliseren van de werkzaamheden rond het restaureren van historisch beton (en cementrustiek), het zichtbaar maken van betonrestauratie-adviseurs binnen de restauratiewereld en daarmee het bevorderen van kwalitatieve en hoogwaardige restauraties bij instandhoudingsprojecten binnen de monumentenzorg in Nederland.

In URL 2003 staat de betonrestauratie-adviseur centraal, die werkzaam is bij een erkend monumenten adviesbureau. Hij/zij vormt de spil in een adviesproces, waarbinnen zowel restauratie-deskundigheid als beton-deskundigheid worden ingezet. Afhankelijk van zijn/haar eigen deskundigheid verricht de betonrestauratie-adviseur binnen dit proces bepaalde werkzaamheden zelf en stuurt daarnaast – zo nodig – een team van specialisten aan voor het inbrengen van de benodigde specialistische kennis.

De URL beschrijft de proces- en vakinhoudelijke stappen, bij het vaststellen van cultuurhistorische waarde, constructieve veiligheid, technische staat en (rest-)levensduur van historisch beton. Als hierbij wordt vastgesteld dat het behouden van historische waarde niet nodig of niet mogelijk is. Hiermee biedt URL 2003 een (laagdrempelig, toegankelijk) handvat bij het opstellen van een advies voor het restaureren en repareren van betonnen bouwdelen en componenten, toegepast in monumenten, karakteristieke gebouwen en objecten in beschermende gezichten.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



Relatie met BRL 2000 Erkend Monumenten Adviesbureau (EMA)

Een organisatie die zich wil onderscheiden op het gebied van adviseren in het werkveld restauratie van historisch beton, kan een ERM-procescertificaat behalen.

Een certificaathouder moet aantoonbaar voldoen aan de beoordelingsrichtlijn BRL 2000 Erkend Monumenten Adviesbureau (EMA). In deze BRL staan de eisen aan bedrijfsvoering en kwaliteitszorg centraal. De gecertificeerde organisatie heeft het recht om het logo Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg te voeren.

Voor het opstellen van een advies voor het restaureren van beton moet een certificaathouder daarnaast aantoonbaar voldoen aan de vakinhoudelijke eisen vastgelegd in deze URL 2003.

Voorgeschiedenis

Er bestaat geen eerdere versie van deze uitvoeringsrichtlijn.

De URL is opgesteld door een begeleidingscommissie bestaande uit vertegenwoordigers van opdrachtgevers, overheden, architecten, monumentenwacht en adviseurs:

- adviseurs monumentenzorg: Daan Holtzer (VAM)
- restauratie-architecten: Wessel de Jonge (BK/TU Delft), Ralph Knufing (WDJ) en Ilya Rijks (VAWR)
- opdrachtgevers: Bert van Bommel (Rijksvastgoedbedrijf)
- adviseurs betonreparatie: Anthony van den Hondel (CPA/KB-Kenniscentrum)
- aannemers: Daniël Spee (MeestersIn), Patrick Karremans (Vogel), Ronald Akkermans (Batec/VBR) en Hans Nooren
- toeleveranciers: Patrick Snieder (Remmers/VLB)
- kennisinstututen: Timo Nijland (TNO) en Wido Quist (TU-Delft)
- certificerende Instelling: Francois van Twist (Kiwa Nederland NV)
- overheid: Renate Pekaar (Rijksdienst Cultureel Erfgoed)
- voorzitter: Walter de Koning (Stichting ERM)
- rapporteurs: Martin de Jonker (SGS INTRON/VABOR) en Wido Quist (TU Delft – bijlage 1)

Afbeeldingen zijn afkomstig van Eric Blok (SB4), Herdis Heinemann, Michiel van Hunen (RCE), Wido Quist (TU Delft) en Hielkje Zijlstra.

Beheer

Deze uitvoeringsrichtlijn wordt beheerd door Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM). Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Restauratiekwaliteit, ondergebracht bij ERM, beheert deze uitvoeringsrichtlijn inhoudelijk. De actuele versie van deze uitvoeringsrichtlijn staat op de website van ERM (www.stichtingerm.nl) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd.

Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Restauratiekwaliteit goedgekeurde en vastgestelde teksten, met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontlenen.

© 2020 Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg.

Vrijwaring

Stichting ERM is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de certificerende instelling, het uitvoerende (gecertificeerde) bedrijf of derden ontstaat door het toepassen van deze uitvoeringsrichtlijn, de bijbehorende beoordelingsrichtlijn en/of het gebruik van de bijbehorende certificatieregeling.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



INHOUD

1.	INLEIDING.....	6
1.1.	Onderwerp en toepassingsgebied	6
1.2.	Typering	7
2.	BEGRIPPEN EN DEFINITIES	10
3.	EISEN AAN HET PROCES	11
3.1.	Algemeen	11
3.1.1.	Uitgangspunten bij beslissingen over restauratie en onderhoud	11
3.1.2.	Restauratiecategorieën bij historisch beton	13
3.2.	Overige uitgangspunten bij het adviseren	13
3.2.1.	Voldoen aan wet- en regelgeving en richtlijnen	13
3.2.2.	Veiligheidsvoorzieningen en uitrusting.....	14
3.2.3.	Cementrustiek	15
4.	EISEN AAN ADVIES RESTAURATIE HISTORISCH BETON	16
4.1.	Overzicht werkwijze	16
4.1.1.	Combineren restauratiedeskundigheid met betondeskundigheid	16
4.1.2.	Afstemming met andere partijen	17
4.2.	Initiatief (Stap 1)	17
4.3.	Inventarisatie cultuurhistorische waarden (CHW) – (Stap 2A)	17
4.3.1.	Bouwhistorisch onderzoek	17
4.3.2.	Rapportage.....	18
4.4.	Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)	19
4.4.1.	Beton-technische verkenning	19
4.4.2.	Rapportage.....	20
4.5.	Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)	21
4.5.1.	Vaststellen functie en/of gebruiksbelastingen	21
4.5.2.	Vaststellen specifieke eisen/wensen voor behoud cultuurhistorische waarden.....	22
4.5.3.	Voorlopige beschouwing wijze van betonherstel	22
4.5.4.	Vaststellen overige noodzakelijke maatregelen.....	22
4.5.5.	Rapportage.....	23
4.6.	Onderzoek technische staat beton (Stap 4)	23
4.6.1.	Vaststellen kenmerken, samenstelling en kwaliteit van het beton	23
4.6.2.	Vaststellen kwaliteit betonstaal en wapeningsconfiguratie.....	24
4.6.3.	Rekenkundige toets constructieve veiligheid	24
4.6.4.	Rapportage.....	25
4.7.	Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)	25
4.7.1.	Algemeen	25
4.7.2.	Conserveren/onderhouden.....	26
4.7.3.	Restauratie met behoud van cultuurhistorische waarden	26
4.7.4.	Behoudenswaardig beton – betonschade en restauratiecategorieën	27
4.7.5.	Niet-behoudenswaardig beton – betonreparatie.....	28
4.7.6.	Constructieve betonreparatie	28
4.7.7.	Specialistische technieken	28
4.7.8.	Vastleggen bijeffecten en overige noodzakelijke maatregelen.....	29
4.7.9.	Rapportage.....	29

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



4.8. Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)	30
4.8.1. Beoordelen technische voorstellen bij visie op restauratie en/of onderhoud.....	30
4.8.2. Inventariseren alternatieve maatregelen	30
4.8.3. Herstelplan restauratie en onderhoud	30
4.8.4. Rapportage.....	32
5. EISEN AAN KENNIS EN ERVARING	33
5.1. Algemeen	33
5.2. Betonrestauratie-adviseur	34
Bijlage 1. Typering en waardering van historisch beton	35
Bijlage 2. Cementrustiek	41
Bijlage 3. Vergunningplicht: wetten en verordeningen	42
Bijlage 4. Terminologie, definities en begrippen	45

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

1. INLEIDING

1.1. Onderwerp en toepassingsgebied

Algemeen

Deze uitvoeringsrichtlijn (URL) beschrijft de werkzaamheden (diensten) van een betonrestauratieadviseur in het werkveld restauratie van historisch beton, toegepast in rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten of karakteristieke gebouwen en objecten in beschermde gezichten.

Werkwijze: interactie van monumentenkennis en betonkennis

De betonrestauratie-adviseur stuurt aan en begeleidt het proces, waarbij wordt bepaald welke betonnen bouwdelen en/of componenten behoudenswaardig zijn en op welke wijze en onder welke randvoorwaarden het historisch beton kan worden hersteld.

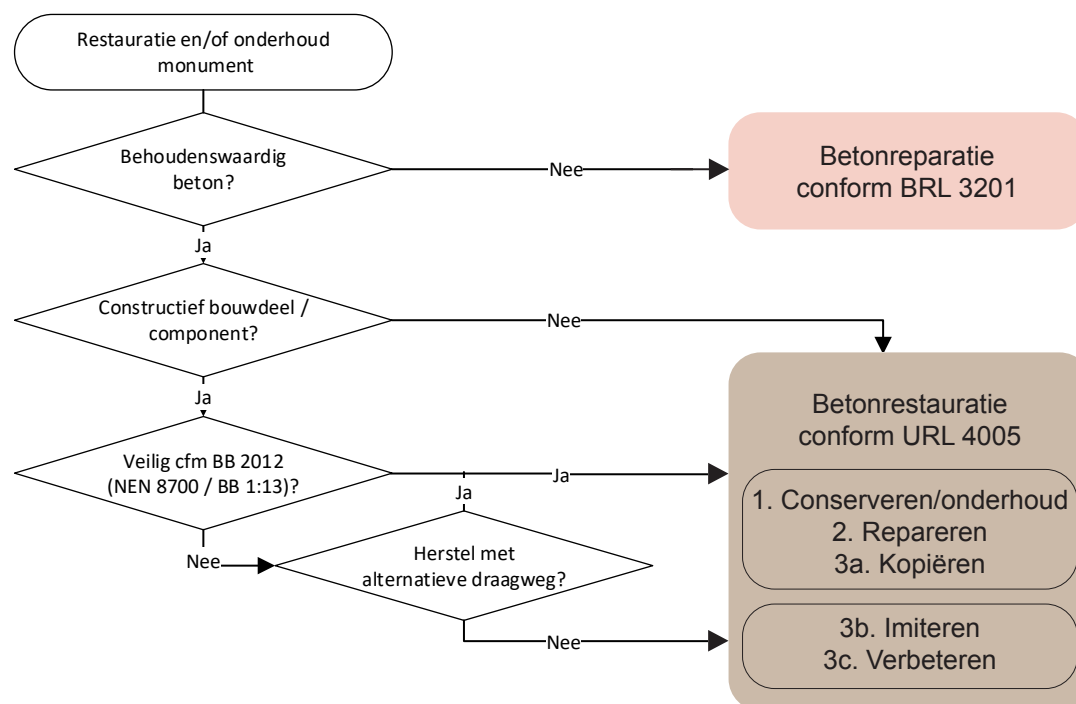
In dit proces zijn er de volgende stappen:

- **Stap 1: Initiatief**
- **Stap 2a: Inventarisatie cultuurhistorische waarden (CHW)**
- **Stap 2b: Vaststellen technische staat van het beton**
- **Stap 3: Visie op restauratie en/of onderhoud**
- **Stap 4: Onderzoek technische staat beton**
- **Stap 5: Technische voorstellen betonrestauratie en/of betononderhoud**
- **Stap 6: Opstellen herstelplan betonrestauratie en/of betononderhoud.**

Betonrestauratie in relatie tot veiligheid, behoud van waarde en technische levensduur

Basisvoorwaarde bij beheer en onderhoud van bouwwerken is dat alle objecten (en dus ook de betonnen bouwdelen of componenten van monumenten) constructief veilig zijn en blijven. Bij het restaureren van behoudenswaardig historisch beton geldt vervolgens dat het behoud van cultuurhistorische waarden belangrijker is dan het (volgens huidige inzichten) technisch herstellen van het beton met als hoofddoel de technische levensduur (duurzaamheid) te verbeteren.

Betonrestauratie wordt uitgevoerd conform URL 4005. Wanneer in een monument bepaalde betonnen bouwdelen/componenten niet-behoudenswaardig zijn, of niet behouden kunnen worden, dan worden deze betonnen onderdelen gerepareerd conform een inhoudelijke verwijzing naar bepalingen in de normenserie NEN-EN 1504, CUR-Aanbevelingen 118 en 119 en BRL 3201. Het volgende processchema illustreert de uitgangspunten bij restauratie van beton in monumenten, in relatie tot cultuurhistorische waarde, constructieve veiligheid en technische aspecten:



1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

Toelichting:

Als de betonconstructie constructief niet meer veilig is, moeten corrigerende maatregelen worden getroffen:

- *Indien hierbij een alternatieve draagweg wordt aangebracht, kan het historisch beton worden gekopieerd: vernieuwen in de oorspronkelijke vorm en met de oorspronkelijke of gelijke materialen.*
- *Wanneer het aanbrengen van een alternatieve draagweg niet wenselijk/mogelijk is, dan is kopiëren ook niet mogelijk, omdat (bijvoorbeeld door toegenomen gebruiksbelasting) in de oorspronkelijke vorm en met de oorspronkelijke materialen (met gelijke sterkte) het draagvermogen niet kan worden verbeterd.*
- *Zonder alternatieve draagweg kan de constructie wel worden versterkt door imiteren (zelfde vorm maar sterker materiaal) of verbeteren (in aangepaste vorm en/of een sterker materiaal).*

Toepassingsgebied URL 2003

URL 2003 is van toepassing bij het beoordelen van en adviseren over restauratie en onderhoud van historisch beton monument. Aan de hand van een cultuurhistorische waardestelling beoordeelt de betonrestauratie-adviseur welke betonnen bouwdelen en/of componenten behoudenswaardig zijn. De cultuurhistorische waarde hangt veelal samen met het uiterlijk van het bouwdeel/component (het betonoppervlak), de gehanteerde bouwmethode/detailering en/of de toegepaste bestanddelen (betonsamenstelling).

Voor het behoudenswaardige beton stelt de betonrestauratie-adviseur vast hoe, zoveel als mogelijk, de cultuurhistorische waarde kan worden behouden. Voor alle onderdelen van het historisch beton wordt een herstelplan opgesteld, waarbij de constructieve veiligheid, de behoudenswaardigheid en de technische staat van het beton worden betrokken. Het opzetten van dit herstelplan wordt bij voorkeur uitgevoerd volgens URL 4005.

Het behouden van de cultuurhistorische waarde kan tot gevolg hebben dat bij uitvoering van een betonrestauratie de technische levensduur van het beton korter is dan bij 'moderne' betonreparatie conform CUR-Aanbevelingen 118/119 en BRL 3201. Bijvoorbeeld omdat voor de restauratie betonreparatiemortel als maatwerk wordt vervaardigd en dit restauratiemateriaal niet hoeft te voldoen aan de essentiële eigenschappen en prestatieverklaring volgens NEN-EN 1504. Daardoor kan betonrestauratie volgens deze URL leiden tot een beperktere garantieperiode, dan gebruikelijk is bij betonreparatie volgens de moderne specialistische instandhoudingstechnieken en de huidige normen en aanbevelingen.

1.2. Typering

Historisch beton

Voor historisch beton zijn verschillende definities in omloop. Zo wordt historisch beton bijvoorbeeld gedefinieerd als: *“al het beton dat in een waardestelling als waardevol wordt aangegeven op grond van constructiewijze, bouwmethodiek, architectuur, materiaal of samenstelling”*.

Vanuit de bouwmethodiek en materiaaltoepassing wijkt beton dat is toegepast vóór het van kracht worden van de eerste voorschriften voor gewapend beton (G.V.B.) in 1963 af van het hedendaagse 'moderne' beton. Daardoor kan het 'oude' beton behoudenswaardige aspecten omvatten.

In **bijlage 1** van deze URL staat een beschrijving voor 'Typering en waardering van historisch beton'. Hierin zijn diverse beschouwingsniveaus voor het waarderen van het beton aangegeven (ensemble, object, bouwdeel en component) met diverse aspecten (uiterlijk, bouwmethode/detail en samenstelling) voor het bepalen van de cultuurhistorische waarde beschreven. Deze beschrijving geldt in deze URL als uitgangspunt voor de werkzaamheden van de betonrestauratie-adviseur.

Betonrestauratie-adviseur

De betonrestauratie-adviseur heeft 'hart' voor monumenten. De betonrestauratie-adviseur beseft dat werken aan monumenten altijd maatwerk is en hij/zij heeft de juiste beroepshouding (attitude), kennis, inzicht en vaardigheden in huis om alle onderdelen (diensten) van het proces uit te voeren en de kwaliteit ervan te borgen.

De betonrestauratie-adviseur vormt de spil in een adviesproces, waarbinnen zowel restauratie-deskundigheid als beton-deskundigheid hand-in-hand gaan. Afhankelijk van zijn/haar eigen



deskundigheid verricht de betonrestauratie-adviseur bepaalde werkzaamheden zelf en stuurt daarnaast zo nodig een team aan voor het aanvullen van de benodigde specialistische kennis. Naast de betonrestauratie-adviseur kan dit team bestaan uit een bouwhistoricus, een betononderhoudkundige (BOK), een constructeur en andere gespecialiseerde adviseurs.

Een betonrestauratie-adviseur moet dus zodanige affiniteit, kennis en ervaring hebben, dat deze kan onderkennen dat het inschakelen en het integreren van adviezen van andere vakdisciplines noodzakelijk is om de kwaliteit van het restauratieadvies te optimaliseren.

Relatie met URL 1001 Visie en ontwerp

Bij BRL 1000 *Gezamenlijke Erkenning Architecten werkzaam in de Restauratie (GEAR)* hoort URL 1001 *Visie en ontwerp*¹. Deze URL beschrijft de inhoudelijke werkzaamheden van de restauratie-architect voor wat betreft visie en ontwerp bij het aanpassen van functies en herbestemming van monumenten.

Relatie met URL 2001 Bouwkundig Advies Monumenten

URL 2001 beschrijft de werkzaamheden in het kader van bouwkundig advies bij restauratie en onderhoud van monumenten en karakteristieke gebouwen en objecten in beschermde gezichten. Bouwkundig advies betekent hierbij: het doen van onderzoek, het leveren van adviezen voor het realiseren van technisch herstel, de begeleiding van de uitvoering en het geven van adviezen voor de instandhouding van monumenten en cultuurhistorisch waardevolle ensembles en objecten. Delen van het onderzoek en het leveren van adviezen kunnen – afhankelijk van de complexiteit – worden uitgevoerd door een monumentenadviesbureau dat is erkend voor een vakinhoudelijke discipline. Eén van deze disciplines is vastgelegd in URL 2003 Betonrestauratie – Advies.

Relatie met URL 2005 Gebouwinspecties

URL 2005 Gebouwinspecties beschrijft het uitvoeren van bouwkundige inspecties (conditiemetingen en conditie-advies) en het opstellen van rapportages. De bevindingen van de gebouwspecteur volgens URL 2005 moeten begrepen, meegenomen en toegepast worden bij de werkzaamheden van de betonrestauratie-adviseur, die werkt volgens URL 2003.

Relatie met URL 4005 Betonrestauratie Realisatie

URL 4005 beschrijft de voorbereidende en uitvoerende werkzaamheden van een onderhoudsbedrijf in het werkveld restauratie van historisch beton, toegepast in rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten of karakteristieke gebouwen en objecten in beschermde gezichten. Daarmee sluiten URL 4005 en URL 2003 naadloos op elkaar aan.

Relatie met NEN-EN 1504, Aanbevelingen 118/119 en BRL 3201

Deze basisdocumenten voor het repareren van beton in nieuwbouw/renovatie zijn in overeenstemming met de huidige stand der techniek. Daardoor zijn deze niet toegesneden op betonrestauratie, waar het behoud van de monumentale waarde centraal staat. Desalniettemin kan, afhankelijk van het behoudenswaardige aspect van het beton toegepast in monumenten, bij de technische voorstellen voor betonrestauratie en/of betononderhoud inhoudelijk worden verwezen naar (een of meer bepalingen in) deze basisdocumenten.

Beoordelingsrichtlijn 3201 beschrijft een certificatieregeling voor het (op basis van de huidige stand der techniek) repareren, beschermen en versterken van beton. BRL 3201 bestaat uit twee delen:

- Deel 1 'Het technisch repareren en beschermen van beton';
- Deel 2 'Het constructief repareren en versterken van beton'.

¹ Nog niet definitief vastgesteld.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



Voor technische eisen aan het uitvoeren van betonreparatie verwijst BRL 3201 zo veel mogelijk naar:

- CUR-Aanbeveling 118 'Specialistische instandhoudingstechnieken – repareren van beton', waarin drie uitvoeringsklassen (constructief, technisch en esthetisch) worden onderscheiden;
- CUR-Aanbeveling 119 'Specialistische instandhoudingstechnieken – vullen en injecteren van scheuren, naden en holle ruimten in beton', waarin eveneens drie uitvoeringsklassen (constructief, technisch, membraan) worden onderscheiden.

Deze twee CUR-Aanbevelingen geven een verduidelijking en/of aanvullende eisen² op NEN-EN 1504 'Producten en systemen voor de bescherming en reparatie van betonconstructies'.

Regelgeving

Deze URL is opgesteld op basis van de in 2020 geldende regelgeving en houdt geen rekening met het eventueel in de toekomst in werking treden van de Wet kwaliteitsborging voor het bouwen.



Afb. Stuw Amerongen. (Foto Michiel van Hunen, 2017)

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

² Aanvullende eisen zijn niet altijd toegestaan. Overheidsopdrachtgevers, of daarmee vergelijkbare opdrachtgevers met een monopoliepositie, mogen bij aanbestedingen geen eisen stellen aan andere kenmerken dan de essentiële kenmerken van een product volgens de Annex ZA van NEN-EN 1504 (deel 4 en 5).



2. BEGRIPPEN EN DEFINITIES

Voor de algemene termen en begrippen in de monumentenzorg geldt het boek 'Bouwkundige termen' van Haslinghuis en Janse (5e druk, Leiden 2004).

Termen en begrippen in de kwaliteitszorg voor monumenten zijn beschreven het document: 'Begrippenkader Restauratiekwaliteit', uitgave van de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM) en gepubliceerd op: www.stichtingerm.nl. In bijlage 4 zijn termen en begrippen vermeld die specifiek verbonden zijn aan restauratie en onderhoud van beton.

Van alle normen wordt steeds de meest recente versie gebruikt, met inbegrip van eventuele wijzigingsbladen en correctiebladen. Voor normbladen die in het Bouwbesluit 2012 zijn geduid, geldt de versie zoals vastgelegd in de Regeling Bouwbesluit 2012, tenzij in de omgevingsvergunning anders is voorgeschreven.

Voor bouwproducten waarvoor een norm van kracht is die in het kader van de Europese Bouwproducten Verordening (nr. 305/2011/EU) is vastgesteld als geharmoniseerde Europese norm, is bij ongedateerde verwijzing de versie van toepassing die gepubliceerd is in het Official Journal of the European Union (OJEU). Zie: <https://www.contactpuntbouwproducten.nl/cemarkeringonline>.

Voor deze URL zijn, op het moment van publiceren, de volgende delen van de Europese normenserie NEN-EN 1504 'Producten en systemen voor de bescherming en reparatie van betonconstructies' van toepassing:

- Deel 1:2005: 'Definities';
- Deel 2:2004: 'Oppervlaktebeschermingssystemen voor beton';
- Deel 3:2005: 'Constructieve en niet-constructieve reparatie';
- Deel 4:2004: 'Constructieve hechting';
- Deel 5:2013: 'Injecteren van beton';
- Deel 6:2006: 'Verankeren van betonstaal';
- Deel 7:2006: 'Bescherming tegen wapeningscorrosie';
- Deel 8:2016: 'Kwaliteitsborging en conformiteitsbeoordeling';
- Deel 9:2008: 'Algemene principes voor het gebruik van producten en systemen';
- Deel 10:2017: 'Gebruik van producten en systemen op de bouwplaats en kwaliteitsbeheersing op het werk'.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



3. EISEN AAN HET PROCES

3.1. Algemeen

3.1.1. *Uitgangspunten bij beslissingen over restauratie en onderhoud*

Deze paragraaf bevat de uitgangspunten voor de beslissingen die door de opdrachtgever vooraf genomen moeten worden bij onderhoud en restauratie van monumenten. De paragraaf is een hulpmiddel bij het overleg met de opdrachtgever over de te maken keuzes.

Restaureren is alleen zinvol bij een blijvende betekenis van cultureel erfgoed en de hieraan verbonden waarden. Essentieel hierbij is dat dit erfgoed op een verantwoorde wijze wordt beheerd. Het gaat bij restaureren en beheren om het zoveel mogelijk vertragen van de tand des tijds. De tand des tijds dwingt tot regelmatig ingrijpen waarbij in beginsel geldt: conserverend herstel. Daarvoor gelden de onderstaande uitgangspunten.

Bij restauratie is waardestelling (herkennen en erkennen van waarden) door gekwalificeerd personeel, of een ingehuurde expert, altijd de eerste stap. Dit moet aantoonbaar en toetsbaar zijn. De wijze waarop en de mate waarin ingegrepen wordt is pas de tweede stap.

Elke ingreep is in meer of mindere mate een aantasting van de historische waarde(n). Daarom is afwegen of de ingreep überhaupt noodzakelijk is, verstandig: het zich onthouden van een ingreep kan in bepaalde situaties de beste keuze zijn.

Eisen die gesteld worden aan een ingreep:

- Beperk de omvang van de ingreep, “zo veel als noodzakelijk is en zo weinig als mogelijk is”.
- Degelijk, om (opnieuw) ingrijpen zoveel mogelijk te voorkomen of zo lang mogelijk uit te stellen.
- Ingreep moet passend (compatibel) zijn binnen de gegeven situatie (de ingreep mag niet tot nieuwe schade leiden; reparaties moeten zwakker of gelijk zijn aan de omliggende materialen van het origineel).
- Vervanging bij voorkeur in hetzelfde materiaal (of dezelfde eigen eigenschappen) of techniek, tenzij dit tot schade³ zou leiden.

Dit heeft als consequentie voor toekomstige ingrepen dat beoordeeld dient te worden of een maatregel:

- Compatibel⁴ is en
- Herbehandelbaar⁵ of
- Omkeerbaar (reversibel)⁶

Op basis hiervan hanteren we onderstaande voorkeursvolgorde (hiërarchie) van restauratie-categorieën: de zogenaamde ‘restauratieladder’, waarbij de regel boven uit oogpunt van onderhoud en restaureren de voorkeur heeft boven de eronder genoemde regel (zie tabel 1).

Welke restauratiecategorie van toepassing is, hangt af van de fysieke samenhang en de historische waardenstelling van het betreffende bouwdeel. Het kan zijn dat voor alle onderdelen van het gebouw of object één restauratie-categorie wordt gekozen, maar er kan ook reden zijn om voor de diverse onderdelen van het gebouw of object verschillende restauratie-categorieën te kiezen⁷.

De hier beschreven uitgangspunten vormen overigens ook een goed uitgangspunt bij ingrepen bij gebouwen en objecten zonder de status van beschermd monument.

³ Bij draagconstructies wordt onder schade ook bedoeld: het ontstaan van een onvoldoende veilige situatie.

⁴ *Compatibiliteit*: Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

⁵ *Herbehandelbaarheid*: Een ingreep of behandeling moet herhaalbaar zijn na degradatie van de ingreep tot een onacceptabel niveau.

⁶ *Reversibiliteit*: Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.

⁷ Bijvoorbeeld het repareren van gevelelementen en het verbeteren van de erachter gesitueerde constructieve kolommen.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

Tabel 1: Hiërarchie van restauratie-categorieën (restauratieladder)

Restauratiecategorie	Toelichting	
1. Conserveren / onderhoud		
2. Repareren		
3. Vernieuwen	a. Kopiëren	Zelfde vorm, zelfde (gelijksoortig) materiaal, zelfde verbindingstechniek
	b. Imiteren	Zelfde vorm, ander materiaal en/of andere verbindingstechniek
	c. Verbeteren	Verbeteren prestatie; oorspronkelijke of aangepaste vorm, ander materiaal en/of andere verbindingstechniek.

Toelichting

In deze hiërarchie van restauratiecategorieën ('restauratieladder') gaan conserveren, onderhoud en repareren voor vernieuwen. Het materiaal is immers de fysieke drager van de historische waarde. Als conserveren of onderhouden onvoldoende is, gaat men over tot repareren.

Indien onderdelen niet meer gerepareerd kunnen worden of andere zwaarwegende argumenten bestaan (zoals veiligheid), gaat men over tot vernieuwen. Bij vernieuwen bestaan drie opties: kopiëren, imiteren en verbeteren.

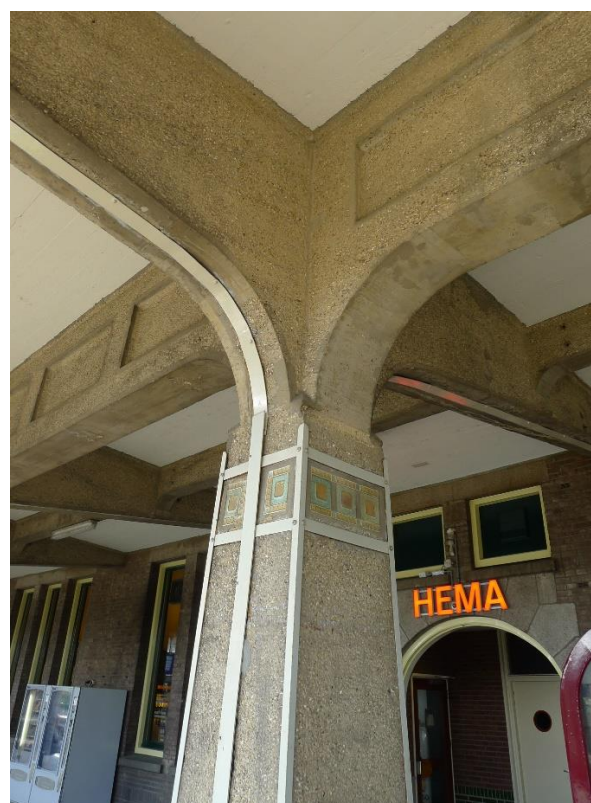
Er moet bij vernieuwen (voor de professional) herkenbaar zijn dat sprake is van 'later werk'.

Vernieuwen vindt alleen plaats bij:

- bedreiging van het voortbestaan, het verval (van gebouw of gebouwdeel) kan niet gestopt worden.
- technisch falen van een constructie, materiaal of afwerking.
- andere zwaarwegende argumenten.

Als traditionele technische middelen (kopiëren) niet toereikend blijken om een monument te restaureren, dan is het aanvaardbaar om een beroep te doen op bewezen moderne conserverings- en constructie-methoden (imiteren).

Het verbeteren van (onderdelen van) monumenten is alleen van toepassing als een gebruikersdoel (bijvoorbeeld eisen die voortvloeien uit veilig gebruik van een monument of verduurzaming) hierom vraagt en op voorwaarde dat de waardestelling hiervoor de ruimte geeft.



Afb. Station Maastricht. (Foto Michiel van Hunen, 2015)

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



3.1.2. Restauratiecategoriegrenzen bij historisch beton

Voor behoudenswaardig beton kunnen, op basis van de restauratiecategoriegrenzen en het **beschouwingsniveau**, de volgende regelmatig voorkomende maatregelen worden vermeld:

1. Conserveren/onderhouden: ingrepen gericht op het wijzigen van de expositieomstandigheden van het beton en het daarmee remmen van verval, zoals:
 - o verwijderen (reinigen) van oppervlakkige vervuiling, mos of algen die kan/kunnen leiden tot versnelde erosie van het betonoppervlak;
 - o plaatselijk herstel of aanbrengen van een oppervlaktebescherming (schilderwerk) of het waterafstotend behandelen van het betonoppervlak;
 - o aanbrengen van een kathodisch beschermingsysteem;
 - o re-alkaliseren of de-chloreren van het beton.
2. Repareren: maatregelen tot herstel van het betonnen bouwdeel of component en/of het wegnemen van schadeoorzaken, bijvoorbeeld:
 - o corrigeren van oppervlaktegebreken⁸, zoals grove grindnesten of wijde scheuren;
 - o vervangen van onthechte (afgedrukte) betondekking en slecht functionerende betonreparatiemortel;
 - o verwijderen van corrosie op en beschermen van het betonstaal;
3. Vernieuwen: er zijn drie opties:
 - a. Kopiëren: (aanvullend of vervangend) aanbrengen van beton(reparatie)mortel met dezelfde detaillering/profilering, betonstaal, betonsamenstelling en betondekking als het oorspronkelijke bouwdeel of component;
 - b. Imiteren/reconstrueren: (aanvullend of vervangend) aanbrengen van beton(reparatie)mortel met dezelfde detaillering/profilering als het origineel, maar waarbij wordt afgeweken van het materiaalgebruik (betonstaal, betonsamenstelling) en/of de betondekking;
 - c. Verbeteren: een betonnen object, bouwdeel of component aanpassen om de functionele prestaties te verbeteren, voor een veilig en duurzaam functioneren, zoals:
 - o aanbrengen van een externe draagweg, om het draagvermogen van het betonnen object, bouwdeel of component over te nemen en het originele beton te kunnen restaureren;
 - o verzwaren, versterken of vervangen van het betonnen bouwdeel of component;
 - o verbeteren van de vochtthuishouding/afwatering of thermische/brandwerende isolatie.

3.2. Overige uitgangspunten bij het adviseren

3.2.1. Voldoen aan wet- en regelgeving en richtlijnen

Wettelijke eisen constructieve veiligheid

Het betonherstel moet voldoen aan de eisen voor constructieve veiligheid, zoals vermeld in het Bouwbesluit 2012 en – voor zover van toepassing – de omgevingsvergunning voor het werk, betrokken op de aspecten bouwen en behoud van historische waarden. Hierin speelt NEN 8700 'Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen' een belangrijke rol.

Opmerking:

Algemene informatie over wet- en regelgeving, verordeningen en vergunningplicht staat in bijlage 3 van deze URL en op www.monumententoezicht.nl. Van het Bouwbesluit 2012 kan ontheffing worden verleend als monumentale waarden in het geding zijn. Zie hiervoor ook BRL 4000, bijlage 4 Wet- en regelgeving (informatief).

Vergunningplicht

Wanneer de restauratie of het onderhoud ingrijpt op de constructieve functie van het betonnen object, bouwdeel of component – en dit onderdeel is van de draagconstructie –, dan is een omgevingsvergunning voor het aspect bouwen nodig.

⁸ Oppervlaktegebreken kunnen ook het karakter van het monumentale beton versterken. Daarom moet het corrigeren ervan alleen worden overwogen, wanneer het 'gebrek' bijdraagt aan de schadeontwikkeling van het beton.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



Wanneer de restauratie of het onderhoud ingrijpt op de cultuurhistorische waarden van het betonnen object, bouwdeel of component is in beginsel een omgevingsvergunning voor het aspect behoud cultuurhistorische waarden nodig.

Als hierover geen andere afspraken zijn gemaakt, dan is de opdrachtgever of diens gemachtigde verantwoordelijk voor het (laten) verzorgen van de omgevingsvergunning.

Richtlijnen betonherstel

De betonrestauratie-adviseur stelt het advies op volgens de uitgangspunten voor het nemen van beslissingen zoals beschreven in paragraaf 3.1.

Het advies gaat uit van restauratie van historisch beton conform URL 4005.

Wanneer de monumentale waarde van het beton niet behouden kan of hoeft te worden, dan verwijst de betonrestauratie-adviseur naar de eisen en bepalingen in BRL 3201.

De relatie tussen betonschade, URL 4005 en BRL 3201 staat hieronder in tabel 2.

Tabel 2: Relatie tussen betonschade, URL 4005 en BRL 3201

Aanleiding restauratie beton	URL 4005 Betonrestauratie – Realisatie		BRL 3201 ⁹ Betonreparatie Anders dan historisch beton
	Historisch beton is behoudenswaardig	Historisch beton is niet behoudenswaardig	
Oppervlakkige betonschade	Restauratie volgens URL 4005, conform restauratiecategorie: 1. Conserveren 2. Repareren	Restauratie volgens URL 4005, conform inhoudelijke verwijzing naar BRL 3201-1, uitvoeringsklasse Esthetisch (RE)	Reparatie volgens BRL 3201-1, uitvoeringsklasse Esthetisch (RE)
Betonschade door corrosie betonstaal	Restauratie volgens URL 4005, conform restauratiecategorie: 2. Repareren 3.a Kopiëren 3.b Imiteren	Restauratie volgens URL 4005, conform inhoudelijke verwijzing naar BRL 3201-1, uitvoeringsklasse Technisch (RT)	Reparatie volgens BRL 3201-1, uitvoeringsklasse Technisch (RT)
Herstel of vergroten van draagvermogen ¹⁰	Restauratie volgens URL 4005, conform restauratiecategorie: 3.c Verbeteren – met zoveel mogelijk behoud van waarde van het beton	Restauratie volgens URL 4005, conform inhoudelijke verwijzing naar BRL 3201-2, uitvoeringsklasse Constructief (RS)	Reparatie volgens BRL 3201-2, uitvoeringsklasse Constructief (RS)

3.2.2. Veiligheidsvoorzieningen en uitrusting

De opdrachtgever is verantwoordelijk voor en informeert de betonrestauratie-adviseur over noodzakelijke veiligheidsvoorzieningen voor inspectie van en herstelwerkzaamheden aan het ensemble of object.

De betonrestauratie-adviseur stelt zich op de hoogte van de bekende risico's, zoals opgenomen in het V&G-dossier voor het ensemble of object, en toetst voorafgaand aan de verkenning of bouwhistorische opname of de veiligheidsvoorzieningen adequaat zijn en aan algemeen geldende eisen voldoen.

De betonrestauratie-adviseur het object of de bouwplaats betreedt beschikt over persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's), gebruikt deze en zorgt voor het goed functioneren hiervan.

⁹ BRL 3201 bestaat uit deel 1 (technisch repareren en beschermen) en deel 2 (constructief repareren en versterken) en verwijst voor technische aspecten zoveel mogelijk naar CUR-Aanbeveling 118 en CUR-Aanbeveling 119. Deze CUR-Aanbevelingen volgen de normenserie NEN-EN 1504, vullen deze nader in en stellen additionele eisen.

¹⁰ In alle gevallen moet zijn voldaan aan het Bouwbesluit 2012 of artikel 1.13 van het Bouwbesluit 2012 met gebruiksbepalingen.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

Deze PMB's zijn in ieder geval:

- helm en veiligheidsschoeisel;
- harnasgordel met veiligheidslijnen ten behoeve van valbeveiliging;
- mobiele telefoon voor alarmering als onverhoopt een ongeval plaatsvindt.

De opdrachtgever en/of de (hoofd)aannemer kunnen aanvullende veiligheidseisen stellen.

De betonrestauratie-adviseur voert voor elke aanvang van werkzaamheden een LMRA (lastminute-risicoanalyse) uit.

3.2.3. **Cementrustiek**

Bij aanwezigheid van cementrustiek moeten dezelfde stappen worden gezet en acties worden uitgevoerd, als in deze URL omschreven voor historisch beton. In deze situatie moet voor 'beton' cementrustiek worden gelezen.

Informatie over cementrustiek is beschreven in [bijlage 2](#).



1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

4. EISEN AAN ADVIES RESTAURATIE HISTORISCH BETON

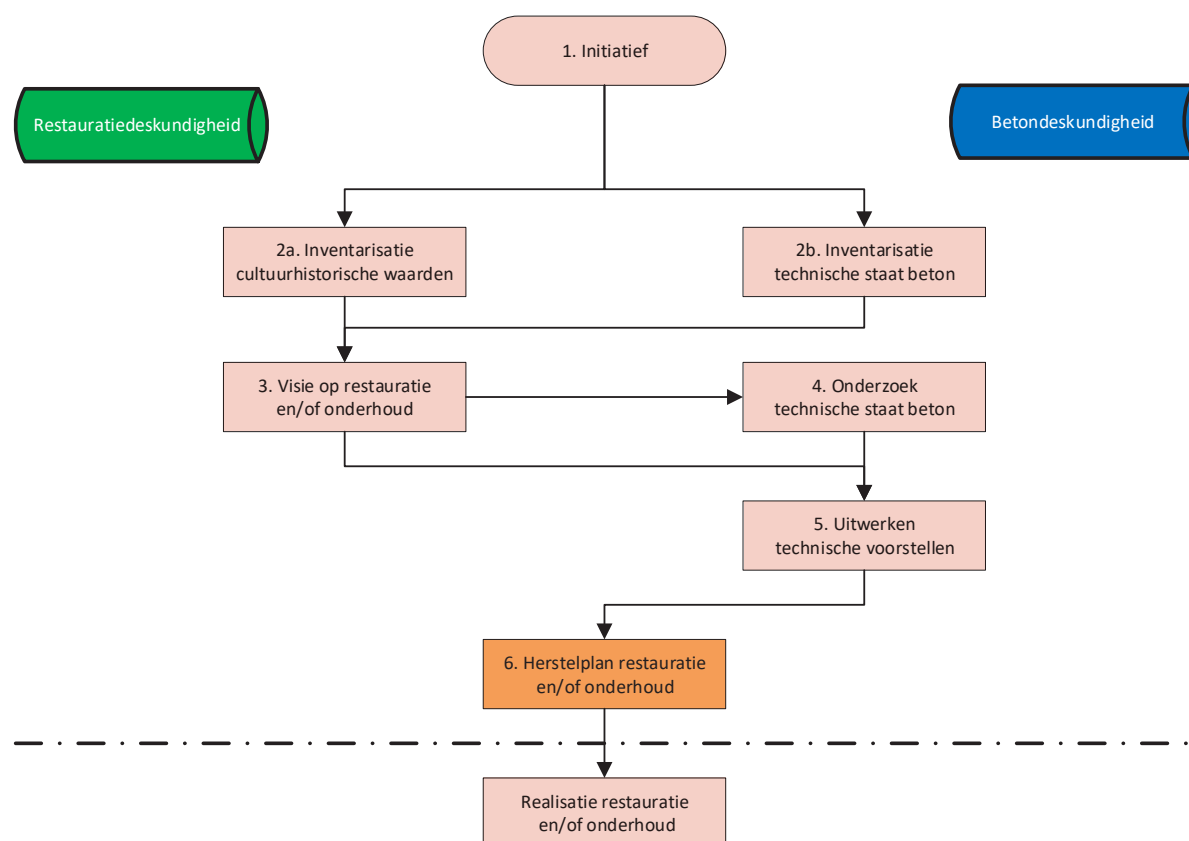
4.1. Overzicht werkwijze

4.1.1. Combineren restauratiedeskundigheid met betondeskundigheid

Bij het advies voor restauratie en onderhoud van historisch beton is zowel input nodig van restauratie-deskundigheid als van beton-deskundigheid (zie figuur 1). Deze deskundigheden moeten steeds in onderlinge samenspraak op elkaar worden afgestemd (= 'iteratief proces').

De betonrestauratie-adviseur is in dit proces de centrale spil. Afhankelijk van de situatie en complexiteit van de betonschade voert de betonrestauratie-adviseur – om te komen tot het advies – onderzoek uit op basis van eigen deskundigheid of maakt hij/zij daarbij ook gebruik van specialistische kennis (binnen een projectteam) van in te schakelen deskundigen en adviseurs.

De in deze URL beschreven (eisen aan) werkzaamheden van de betonrestauratie-adviseur, zijn ook van toepassing op de werkzaamheden die door deze in te schakelen derden worden verricht. De betonrestauratie-adviseur is eindverantwoordelijk voor de werkzaamheden binnen het projectteam en het – op basis van de resultaten van deze werkzaamheden – opgestelde advies. De betonrestauratie-adviseur wordt daarop beoordeeld door de certificerende instelling.



Figuur 1. Schematisering iteratief proces advieswerk

Het advies voor restauratie van historisch beton heeft betrekking op beton toegepast in monumenten. De betonconstructies kunnen op verschillende schaalniveaus worden beschouwd: het ensemble, het object, het bouwdeel en het component. Hierbij is het mogelijk dat bepaalde betonnen onderdelen als behoudenswaardig en andere als niet-behoudenswaardig worden gewaardeerd.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)



4.1.2. Afstemming met andere partijen

Wanneer de betonrestauratie-adviseur gebruikmaakt van specialistische kennis van derden (zie ook hoofdstuk 5), dan verzorgt hij/zij de afstemming met die betrokken partijen. Dat kunnen zijn:

- een bouwhistoricus;
- een restauratie-architect en/of een bouwkundig adviseur monumenten (URL 2001);
- een betononderhoudkundige (BOK) en/of een constructeur;
- overige expertise in relatie tot het technisch herstel, zoals een materiaalkundige, rustiekwerker, bouwfysicus, adviseur asbest en/of adviseur brandveiligheid.

Wanneer het herstelplan voor het restaureren en onderhouden van het beton wordt uitgewerkt op basis van een aangereikte visie en ontwerp van een architect, dan stemt de betonrestauratie-adviseur zijn/haar advies af met de architect.

4.2. Initiatief (Stap 1)

Aanleiding voor het advieswerk is dat – bij de voorbereiding tot renovatie, restauratie of onderhoud van een ensemble of object – wordt verondersteld of aannemelijk is dat er historisch beton is toegepast in een monument of karakteristieke gebouwen en objecten in beschermende gezichten.

Voorafgaand aan de advieswerkzaamheden moeten de volgende zaken bekend en vastgelegd zijn:

- de eisen en wensen van de opdrachtgever met betrekking tot het toekomstig gebruik van het gebouw/object;
- of de functie en/of gebruiksbelastingen van het gebouw/object zal/zullen wijzigen;
- de beoogde technische levensduur (duurzaamheid) van het beton na de restauratie en/of het uitvoeren van onderhoud.

De betonrestauratie-adviseur onderkent en respecteert bij het advies de cultuurhistorische waarden en hij/zij voert het advies uit in overeenstemming met paragraaf 3.1.1 'Uitgangspunten bij beslissingen over restauratie en onderhoud' en met overige bepalingen van deze uitvoeringsrichtlijn (inclusief die wat betreft besluiten van het bevoegd gezag).

4.3. Inventarisatie cultuurhistorische waarden (CHW) – (Stap 2A)

4.3.1. Bouwhistorisch onderzoek

Wanneer bij de voorbereiding tot renovatie, restauratie of onderhoud van een ensemble of object verondersteld of aannemelijk is dat er historisch beton is toegepast, dan verricht een bouwhistoricus een bouwhistorische verkenning of onderzoek naar de architectuurhistorische, bouwhistorische, technologische of andere cultuurhistorische waarden van het monumentale beton.

Uitgangspunt voor dit onderzoek en de cultuurhistorische waardestelling is de publicatie 'Richtlijnen bouwhistorisch onderzoek' (uitgave april 2009).

Een dossierstudie, een interview en/of een visuele beoordeling van het ensemble of object kunnen deel uitmaken van het onderzoek.

De bouwhistoricus onderzoekt de cultuurhistorische waarde van het ensemble/object en de daarin aanwezige betonnen bouwdelen en/of componenten, op in ieder geval de volgende aspecten:

a. Is het ensemble of object beschermd als monument?

Geldt er wettelijke bescherming voor het ensemble/object? Is het:

- een monument (check rijks-, provinciaal- of gemeentelijk erfgoed/monumentenregister)?
- aangewezen als karakteristiek gebouw of object?
- onderdeel van een beschermd stads- of dorpsgezicht?

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)



b. Heeft het betonnen object, bouwdeel of component cultuurhistorische waarde?

Bij beoordeling van monumenten, karakteristieke gebouwen en objecten in beschermde gezichten: heeft het beton en/of cementruistiek cultuurhistorische waarde?

Hierbij worden de betonnen elementen, bouwdeelen en/of componenten beoordeeld op:

- algemene historische waarden en/of ensemblewaarden;
- architectuurhistorische en/of bouwhistorische waarden (constructiewijze en/of bouwmethodiek);
- technologische waarden (materiaalsamenstelling, productiewijze en/of oppervlakteafwerking);
- waarden vanuit de gebruikshistorie en/of overige waarden.

Beton met een positieve of hoge monumentenwaarde wordt gezien als behoudenswaardig.

Als de betonrestauratie-adviseur twijfelt of een bouwdeel of component monumentaal is, dan vraagt deze advies aan het bevoegd gezag. Bij het ontbreken van dit advies beschouwt de betonrestauratie-adviseur alle het gehele ensemble/object als monument en de betonnen bouwdeelen en/of componenten als behoudenswaardig.

c. Welke aspecten van het historisch beton zijn behoudenswaardig?

De betonrestauratie-adviseur of een bouwhistoricus stelt voor beton met cultuurhistorische waarde het beschouwingsniveau (ensemble, object, bouwdeel en/of component) vast en bepaalt welke aspecten van het beton cultuurhistorisch waardevol zijn (en waarom) wat betreft:

- het uiterlijk (esthetische aspecten) door bijvoorbeeld de wijze van bekisten of afwerken van het betonoppervlak, of door sporen van het gebruik, verwerking of de historie van het beton;
- de materiaaltoepassing (samenstelling van het beton en/of het toegepaste betonstaal);
- de toegepaste detaillering en/of de bouwmethode.

Bijlage 1 beschrijft aandachtspunten bij het bepalen van de cultuurhistorische waarde van beton.

Bijlage 2 vermeldt aanvullende informatie over het beoordelen van cementruistiek.

4.3.2. Rapportage

De betonrestauratie-adviseur legt ten minste de volgende uitkomsten van het uitgevoerde onderzoek eenduidig en schriftelijk vast:

- Is er wettelijke bescherming van het ensemble, gebouw of object van kracht?
- Welke betonnen bouwdeelen/componenten van een monument, karakteristiek gebouw of object in beschermde gezichten heeft cultuurhistorische waarde?
- Welke van deze betonnen bouwdeelen/componenten zijn behoudenswaardig?
- Welke aspecten (uiterlijk, materiaal, detaillering en/of bouwmethode) van het behoudenswaardige beton moeten zoveel mogelijk behouden worden?

Daarbij motiveert de betonrestauratie-adviseur de reden van behoudenswaardigheid van de betonnen bouwdeelen/componenten.

Dit rapport vormt de basis voor:

- afstemming met het bevoegd gezag over het resultaat van het onderzoek;
- het opstellen van een programma van eisen en/of wensen voor het restaureren en onderhouden van historisch beton;
- het uitvoeren van een inventarisatie van de technische staat van het **beton (4.4)**.

Opmerking: Het bevoegd gezag besluit – op advies van erfgoedambtenaar, commissie ruimtelijke kwaliteit en/of monumentencommissie en eventueel RCE – welk beton zodanige cultuurhistorische waarde bezit, dat dit behouden moet blijven.

Toelichting:

Het resultaat van een bouwhistorische verkenning of onderzoek is vaak ook de onderbouwing bij de aanvraag van een omgevingsvergunning voor het aspect 'behoud van de monumentale waarde'.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



4.4. Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.4.1. Beton-technische verkenning

Voor het opstellen van een visie op de restauratie en/of het uit te voeren onderhoud, is een inventarisatie (verkenning) nodig van de algemene ontwerpgegevens en technische staat van het historisch beton. Een adviseur met beton- en constructieve deskundigheid voert deze inventarisatie uit. Deze beton-technische verkenning bestaat ten minste uit de volgende onderdelen.

a. Dossieronderzoek

De adviseur verricht dossieronderzoek en verzamelt, beoordeelt en documenteert daarbij informatie (voor zover beschikbaar en van belang voor voorgenomen restauratie/onderhoud) over:

- de ontwerpgegevens van het beton (materiaaltoepassing en constructieve aspecten);
- de onderhoudshistorie van het beton.

b. Vaststellen uiterlijk/betonafwerking

De adviseur beoordeelt visueel de kenmerken van de betonoppervlakken en toegepaste detailleringen wat betreft kleur, korrelstructuur en textuur, beschrijft deze gedetailleerd en legt ze op beeldmateriaal vast.

Specifieke aandachtspunten zijn daarbij:

- de aard en omvang van verwerking(en) van de oppervlakken;
- kenmerken van de materiaaltoepassing, voor zover van invloed op het uiterlijk;
- waarneembare karakteristieken van gebruikte bekisting;
- de aard, functionaliteit en onderhoudssituatie van eventuele afwerkklagen op het beton.

Als (er een sterk vermoeden is dat) het beton in het verleden een oppervlaktafwerking heeft gehad wordt het type ervan vastgesteld; wanneer dit niet mogelijk is wordt de opdrachtgever voorgesteld een onafhankelijke ter zake deskundige in te schakelen.

c. Vaststellen kenmerken betonnen bouwdelen/componenten

De adviseur stelt de kenmerken van de betonnen bouwdelen/componenten vast, voor zover relevant voor voorgenomen restauratie/onderhoud. Hij/zij verzamelt in ieder geval gegevens over:

- aantallen en afmetingen (l x b x h) van de betonnen bouwdelen/componenten;
- of het bouwdeel/component een constructief dragende of een niet-dragende functie heeft;
- blijvende, veranderlijke en buitengewone belastingen op constructief dragende onderdelen en specifiek ook de belastingen die ná de bouwphase op/aan het beton zijn aangebracht;
- de betonsterkte;
- de wapeningsconfiguratie (staafdiameters, positie wapening en materiaaleigenschappen betonstaal), voor zover vermeld op tekeningen en/of in berekeningen;
- voor vernieuwen (kopiëren, imiteren of verbeteren): vaststellen van de maatvoering, detaillering en betondekking, en deze zodanig vastleggen dat deze kunnen als onderlegger voor de beoogde vernieuwing kunnen worden gebruikt;
- de aard en onderhoudstoestand van afwerkklagen op de betonoppervlakken;
- de brandwerende voorzieningen van de betonnen bouwdelen (met betrekking tot de aspecten bezwijken en scheidende functie).

d. Vaststellen betonschade¹¹

De adviseur beoordeelt de betonnen bouwdelen/componenten visueel en door afkloppen.

Aandachtspunten zijn betonschades, eerder uitgevoerde betonrestauraties/-reparaties, gebreken (zoals uitzonderlijke vervorming, scheuren en lekkages). Voor het vaststellen van de omvang van de betonschade wordt het betonoppervlak afgeklopt.

De vastgestelde bijzonderheden legt de adviseur vast op inspectietekeningen:

- zichtbare betonschades;
- zich in het oppervlak afftekenende (reeds eerder uitgevoerde) betonrestauraties/-reparaties;
- zichtbare gebreken, zoals uitzonderlijke vervorming, aanwezigheid van scheuren en lekkages.

¹¹ Hierbij kan CUR-Aanbeveling 72:2011, klasse 1.2 als leidraad worden gehanteerd.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



e. Bepalen mogelijke oorzaken betonschade en activiteit schade-mechanisme¹²

De adviseur verricht – per type object, bouwdeel of component – een oriënterend onderzoek naar de aard en mogelijke oorza(a)k(en) van de schade in het beton. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar:

- esthetische betonschade (oppervlakkige schade) ;
- technische betonschade (niet-oppervlakkige schade – bijvoorbeeld door corrosie – die van invloed is op de technische (rest-)levensduur van het beton);
- constructieve betonschade (significante afname van de doorsnede van het beton en/of het betonstaal, die van invloed is op de constructieve veiligheid van de betonconstructie).

Als de adviseur corrosie van betonstaal aantreft, dan worden oriënterende metingen uitgevoerd naar de carbonatatie diepte in het beton en de betondekking op deze locaties. Op grond van de resultaten analyseert de adviseur of de betonschade een gevolg is van wapeningscorrosie door carbonatatie of dat er (ook) een andere oorzaak is van de schade.

Bij scheuren in het beton stelt het betonrestauratiebedrijf vast of deze bewegend zijn en of de oorzaak van de ontstane scheuren nog aanwezig is.

Ook stelt de adviseur vast of het schademechanisme nog actief is, of de omvang van de schade naar verwachting zal toenemen en/of de schadeoorzaak niet meer aanwezig is.

Als de adviseur op basis van de waargenomen schadekenmerken meent dat:

- de oorzaak van de betonschade op basis van de verkenning niet eenduidig is vast te stellen;
- er sprake is van een schademechanisme waardoor de samenhang van het beton wordt aantast, (bijvoorbeeld door een alkali-silica-reactie – ASR), en/of;
- de wapeningscorrosie wordt veroorzaakt door schadelijke bestanddelen in het beton (zoals chloriden), en/of;
- er mechanismen actief zijn die de technische levensduur van het beton en/of de uit te voeren betonrestauratie ongunstig beïnvloeden, zoals op locaties met lekwater en/of vorstschade;

dan legt hij/zij dit expliciet vast en adviseert hij/zij dit nader te beoordelen tijdens het onderzoek naar de technische staat van het beton (paragraaf 4.6).

Opmerking

Voor identificatie van betonschade kan gebruikgemaakt worden van de schadeatlassen 'Baksteen, Mortel, Beton, Natuursteen en Constructieve schade' in het MDCS (Monument Diagnosis and Conservation System), zie <https://mdcs.monumentenkenis.nl/damageatlas>.

Zie voor achtergrondinformatie voor onderzoek naar de oorzaak van de schades de bijbehorende Wiki (<https://mdcs.monumentenkenis.nl/wiki>).

4.4.2. Rapportage

De adviseur legt de resultaten van de inventarisatie van de technische staat van de betonnen bouwdelen/componenten zo gedetailleerd mogelijk schriftelijk vast, met ten minste:

- de informatie op basis van dossieronderzoek;
- een beschrijving van het uiterlijk en afwerkingen van de betonoppervlakken;
- een visie of het bouwdeel/component een constructief dragende functie heeft;
- de aard en omvang van de betonschades en per schadeoorzaak de totale omvang van het uit te voeren betonherstel;
- de vermoedelijke oorza(a)k(en) van de betonschades (en mechanismen daarbij) nog actief zijn;
- vermoedens van schadelijke bestanddelen in het beton, waarvan de gevolgen (nog) niet visueel zichtbaar zijn in de betonoppervlakken;
- welke nadere onderzoeken noodzakelijk zijn.

Per object, bouwdeel of component geeft de adviseur aan of restauratie (constructief of niet-constructief) of onderhoud van het beton en/of de afwerking nodig is. Als de schade-oorzaak nog aanwezig is, dan geeft de adviseur aan hoe de oorzaak kan worden weggenomen.

Opmerking:

De schade-oorzaak kan niet worden weggenomen wanneer bevingen (bevingengebied Groningen; mijnbouwgebied Limburg) de oorzaak vormen van de betonschade.

¹² Hierbij kan CUR-Aanbeveling 72:2011, klasse 2 als leidraad worden gehanteerd.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring

4.5. Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.5.1. Vaststellen functie en/of gebruiksbelastingen

Bij het opstellen van een visie voor restauratie en/of onderhoud van historisch beton staat de vraag centraal of de bestaande functie van het gebouw/object gehandhaafd blijft of dat er sprake is van een functiewijziging of herbestemming.

Bij een voorgenomen functiewijziging/herbestemming stelt de betonrestauratie-adviseur vast of dit een verzwaring van de gebruiksbelastingen voor de betonconstructie tot gevolg heeft. Ook stelt de betonrestauratie-adviseur vast of er andere eisen van toepassing zijn, bijvoorbeeld eisen aan de brandveiligheid.

De dragende bouwdelen van de betonconstructie moeten constructief worden beoordeeld aan de constructieve eisen conform NEN 8700. Afhankelijk van de specifieke situatie wordt bij deze beoordeling getoetst aan verschillende niveau's:

- bij verzwaring van de gebruiksbelastingen: niveau nieuwbouw;
- geen functiewijziging/herbestemming en ongewijzigde gebruiksbelastingen en omgevingsomstandigheden: niveau bestaande bouw, uitgaande van de wijze van gebruik;
- bij functiewijziging zonder constructieve aanpassing: niveau bestaande bouw, uitgaande van het gewijzigde gebruik;
- bij constructieve aanpassing van dragende bouwdelen: niveau verbouw, uitgaande van het (gewijzigde) gebruik van de veranderde (dragende) bouwdelen.

Opmerking:

Ook voor monumenten geldt dat constructieve veiligheid van het gebouw of object zeker moet worden gesteld. Wanneer dit betekent dat – voor het behoud of herstel van de veiligheid – betonnen onderdelen van de constructie moeten worden verstevigd/verzwaard, is dit veelal strijdig met het behoud van cultuurhistorische waarden. Een oplossing kan bijvoorbeeld zijn het opleggen van gebruiksbeperkingen – met als gevolg het beperken van de belastingen op de constructieve betonnen onderdelen of het aanbrengen van een alternatieve (andere) draagweg als constructieve wijziging van het gebouw –, waarna het behoudenswaardige beton kan worden gerestaureerd.



Afb. Textuur Huis der Provinciën Arnhem. (Foto Michiel van Hunen, 2010)

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



4.5.2. **Vaststellen specifieke eisen/wensen voor behoud cultuurhistorische waarden**

Bij de inventarisatie van de cultuurhistorische waarden (paragraaf 4.3) is per betonnen object, bouwdeel en/of component vastgelegd welk aspect (uiterlijk, bouwmethode/detail of samenstelling) behoudenswaardig is.

Op basis van dit uitgangspunt kwalificeert de betonrestauratie-adviseur voor het historisch beton de behoudenswaardigheid van de verschillende bouwdelen en componenten. Op grond daarvan specificeert de betonrestauratie-adviseur vervolgens de eisen/wensen voor de restauratie of het onderhoud van het beton.

Hierbij beschrijft de betonrestauratie-adviseur in het bijzonder welke afwijkingen van de esthetische aspecten van de behoudenswaardigheid acceptabel zijn (bijvoorbeeld door veranderingen door de tand des tijd, gebruikssporen, etc.).

Bij het uitwerken van de eisen/wensen voor de voorgenomen betonrestauratie kan worden aangesloten op de richtlijnen voor visie en ontwerp conform URL 1001¹³.

4.5.3. **Voorlopige beschouwing wijze van betonherstel**

De betonrestauratie-adviseur stelt een voorlopige beschouwing op over de wijze van restauratie van het beton, gebaseerd op de inventarisatie van de technische staat van de betonnen objecten, bouwdelen en componenten (paragraaf 4.4) en de specifieke wensen (paragraaf 4.5.2).

De betonrestauratie-adviseur maakt daarbij vooral onderscheid tussen de volgende 'uitvoeringswijzen':

- betonrestauratie van behoudenswaardig beton, waarbij vooral van belang zijn:
 - het behoudenswaardige aspect (uiterlijk, bouwmethode/detail of samenstelling);
 - de aard en omvang van de betonschade (oppervlakkige schade, schade door corrosie van betonstaal en schade met constructieve gevolgen);
- betonreparatie van niet-behoudenswaardig beton;
- constructieve betonreparatie of het realiseren van een alternatieve (andere) draagweg;
- toepassing van specialistische technieken.

De technische aspecten bij uitvoering staan in paragraaf 4.7 nader beschreven en de betonrestauratie-adviseur werkt deze uit in **stap 5**.

Bij de voorlopige beschouwing legt de betonrestauratie-adviseur per object, bouwdeel of component vast welke consequenties de uitvoeringswijze heeft op de technische levensduur (duurzaamheid) van het beton na uitvoering van restauratie/onderhoud.

4.5.4. **Vaststellen overige noodzakelijke maatregelen**

Vanwege het toekomstige gebruik van het gebouw/object (of ensemble) kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn. De betonrestauratie-adviseur stelt vast of dat het geval is – eventueel op basis van nader onderzoek – wat betreft in ieder geval de volgende zaken:

- of asbesthoudende materialen aanwezig zijn; deze moeten worden verwijderd om de werkzaamheden aan het beton te kunnen uitvoeren volgens de ARBO-eisen;
- of op basis van de eisen in de constructieve normenreeks (Eurocodes) brandwerende maatregelen aan de betonnen bouwdelen of componenten moeten worden getroffen;
- of bouwfysische maatregelen kunnen of moeten worden getroffen om de technische levensduur (duurzaamheid) van de betonnen bouwdelen of componenten te verbeteren;
- of in aanvulling op het betonherstel conserverende maatregelen (aanbrengen verflagen of waterafstotend behandelen van het betonoppervlak) moeten worden getroffen.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring

¹³ URL 1001 is nog niet gereed.



4.5.5. Rapportage

De betonrestauratie-adviseur legt de visie op restauratie en/of onderhoud van de betonnen bouwdelen/componenten schriftelijk vast, met daarbij ten minste de volgende aandachtspunten:

- de toekomstige functie van het gebouw/object, en hiermee samenhangend:
 - een eventuele verzwaring van de gebruiksbelastingen voor de betonconstructie;
 - hoe de constructieve veiligheid van de betonnen constructie kan/moet worden geborgd;
 - welke eisen wat betreft brandveiligheid daarbij gelden;
- welke betonnen objecten, bouwdelen en/of componenten behoudenswaardig zijn en:
 - om welke aspecten (uiterlijk, bouwmethode/detail of samenstelling) het daarbij gaat;
 - welke eisen/wensen moeten worden gerespecteerd en welke afwijkingen zijn toegestaan;
- een voorlopige beschouwing aan de hand van de restauratiecategorieën van:
 - de wijze van betonherstel voor elk betonnen object, bouwdeel of component;
 - de consequenties van de gekozen uitvoeringswijze op de technische levensduur (levensduur) van het herstelde beton;
- welke betonnen objecten, bouwdelen en/of componenten kunnen worden gerepareerd, zonder dat rekening gehouden hoeft te worden met een monumentale waarde;
- overige maatregelen die bij het nader uitwerken van de herstelplannen moeten worden betrokken.

De betonrestauratie-adviseur benoemt per object, bouwdeel en/of component (dragend of niet-dragend) welke onderzoeken naar de technische staat van het beton (paragraaf 4.6) verder nodig zijn. Ook wijst de betonrestauratie-adviseur op eventuele andere benodigde onderzoeken.

4.6. Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.6.1. Vaststellen kenmerken, samenstelling en kwaliteit van het beton

Aan de hand van de visie op restauratie en/of onderhoud (paragraaf 4.5) verricht een adviseur met betondeskundigheid, per betonnen bouwdeel/component, onderzoek naar de technische staat van het beton.

Per bouwdeel/component worden alleen die onderzoeken uitgevoerd, die noodzakelijk zijn om een weloverwogen keuze te kunnen maken voor een wijze van restaureren van het beton.

Hierbij spelen vaak de volgende aandachtsgebieden een belangrijke rol:

- de behoudenswaardige aspecten van het historisch beton;
- materiaalkundige en constructieve aspecten van het uit te voeren betonherstel.

Wanneer het uit te voeren onderzoek destructief is (bijvoorbeeld door het nemen van boormonsters), dan vindt de monsternamen bij voorkeur plaats op locaties die niet direct in het zicht zijn.

Behoudenswaardige aspecten

Bij het restaureren van historisch beton is in de meeste situaties het uiterlijk van de betonoppervlakken behoudenswaardig, in een beperkt aantal monumenten de samenstelling van het beton.

Wanneer het *uiterlijk* van de betonoppervlakken behoudenswaardig is, dan stelt de adviseur vast hoe dit uiterlijk van het beton is gerealiseerd. Hierbij kunnen onder andere het toegepaste cement/bindmiddel, de toeslagmaterialen en de hulpstoffen van invloed zijn. Ook de gebruikte bekisting, nabewerking en/of nabehandeling kunnen het uiterlijk hebben bepaald. Onderzocht wordt hoe het te restaureren oppervlak in overeenstemming kan worden gebracht met het aansluitende betonoppervlak.

Als de *samenstelling* van het historisch beton behoudenswaardig is, dan stelt de adviseur het type en de hoeveelheid toegepast bindmiddel, toeslagmaterialen en andere componenten vast.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



Materiaalkundige en constructieve aspecten

De adviseur bepaalt de sterkteklasse (druksterkte) en/of de fysische eigenschappen van het beton wanneer dit:

- een bijdrage kan leveren bij het op detailniveau beoordelen van de constructieve eigenschappen en daarmee de constructieve veiligheid van het bouwdeel/onderdeel;
- noodzakelijk is om een specifieke (compatibele) reparatiemortel te kunnen vaststellen.

Wanneer de inventarisatie van de technische staat van het beton geen duidelijkheid heeft opgeleverd over de oorzaak van de betonschade en/of als bij het onderzoek naar de technische staat van het beton is vastgesteld dat de oorzaak van de betonschade verband houdt met:

- een schademechanisme dat de samenhang van het beton aantast (bijvoorbeeld door een alkali-silica-reactie (ASR)) en/of
- wapeningscorrosie door schadelijke bestanddelen in het beton (zoals chloriden), dan moet dit door nader onderzoek¹⁴ worden geverifieerd.

Monstermateriaal moet in een – voor de betreffende verrichting gespecialiseerd – laboratorium worden geanalyseerd op de vast te stellen materiaalkundige aspecten.

4.6.2. **Vaststellen kwaliteit betonstaal en wapeningsconfiguratie**

Nader onderzoek is nodig als de constructieve veiligheid van een betonnen bouwdeel moet worden getoetst en de aanwezige wapeningsconfiguratie niet bekend is, de toegepaste staalkwaliteit onbekend is en/of de mate van aantasting van het betonstaal onzeker is.

Omdat dergelijke onderzoeken vaak destructief zijn – bijvoorbeeld door het uitnemen van een deel van een wapeningsstaaf – vindt de monstername bij voorkeur plaats op locaties die niet direct in het zicht zijn.

De wapeningsconfiguratie (aantal wapeningsstaven, staafdiameters, onderlinge afstanden, betondekking, geometrie) kan niet-destructief worden vastgesteld met een Ferroscan en/of met radar-technologie.

Om het toegepaste betonstaal (staalkwaliteit, profilering) vast te kunnen stellen moet een deel van een of meer wapeningsstaven uit het beton worden verwijderd, waarna dit monstermateriaal in een laboratorium wordt beoordeeld en op sterkte kan worden beproefd.

Wanneer het gewenst is om vast te stellen of corrosie van het betonstaal nog actief is, dan kunnen potentiaalmetingen worden uitgevoerd. Aan de hand van de resultaten van uitgevoerde potentiaalmetingen kan de kans op corrosieactiviteit van het betonstaal worden vastgesteld.

4.6.3. **Rekenkundige toets constructieve veiligheid**

De constructieve veiligheid moet worden getoetst indien:

- sprake is van functiewijziging en/of herbestemming van een gebouw/object;
- op basis van de vastgestelde technische staat van het betonnen object, bouwdeel of component vermoed wordt dat de sterkte van het betreffende onderdeel van de betonconstructie onvoldoende is.

De constructieve betonnen bouwdelen worden getoetst aan de huidige eisen, zoals aangegeven in het Bouwbesluit 2012 (niveau bestaande bouw als bouwconstructie niet wijzigt, of niveau verbouw, zoals aangegeven in de omgevingsvergunning voor het bouwen).

¹⁴ Hierbij kan CUR-Aanbeveling 72:2011, klasse 3 als leidraad worden gehanteerd.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



Als er géén sprake is van functiewijziging en/of herbestemming, dan wordt de constructieve veiligheid van een bestaand gebouw/object, bouwdeel of component getoetst:

- conform NEN 8700:2011 'Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen', niveau bestaande bouw (afkeur);
- op een wijze die voldoet aan de monumentenbepaling, zoals beschreven in artikel 1:13 van het **Bouwbesluit 2012**, gekoppeld aan een gebruiksbeperking die de instemming heeft van het bevoegd gezag.

Opmerking:

Het voorwoord van NEN 8700 vermeldt:

'Voor monumenten geldt naast de bouwregelgeving ook de WABO, in samenhang met de Monumentenwet 1988¹⁵. Dat kan betekenen dat noodzakelijk geachte aanpassingen op grond van de bouwregelgeving moeten wijken voor het monumentale karakter van (delen van) het bouwwerk. Dat kan dan overigens wel tot gevolg hebben dat het gebruik moet worden beperkt, waardoor op die wijze alsnog aan de voorschriften met betrekking tot constructieve veiligheid wordt voldaan.'

Bij deze beoordeling worden:

- de in het werk vastgestelde materiaaleigenschappen van het beton (zoals afmetingen, sterkte van het beton en de aanwezige wapeningsconfiguratie) als uitgangspunt gehanteerd;
- de aard en omvang van de schade/aantasting van het beton en het betonstaal betrokken/meegenomen.

Het wettelijk voorgeschreven niveau voor de toetsing bij reparatie en onderhoud is het verbouwniveau. Dit is anders wanneer zonder reparatie nog aan het afkeurniveau wordt voldaan. Er is dan geen sprake van constructief herstel.

Publiekrechtelijk beschouwd mag het afkeurniveau nimmer worden onderschreden.

4.6.4. **Rapportage**

De adviseur legt het resultaat van het onderzoek naar de technische staat van de betonnen bouwdelen/componenten schriftelijk vast. In het rapport staan in ieder geval de resultaten van:

- het onderzoek naar de kenmerken, samenstelling en kwaliteit van het beton;
- het onderzoek naar de kwaliteit van het betonstaal en de wapeningsconfiguratie;
- de rekenkundige toets van de constructieve veiligheid.

Alle onderliggende informatie wordt aan het rapport toegevoegd, zo nodig als bijlage.

4.7. **Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)**

4.7.1. **Algemeen**

Gebaseerd op de restauratievisie (paragraaf 4.5) en de resultaten van het onderzoek naar de technische staat van het beton (paragraaf 4.6) werkt een adviseur met betondeskundigheid per bouwdeel of component technische voorstellen uit. Hierbij overweegt hij/zij de in deze paragraaf vermelde onderhoudssituaties en de daarbij behorende maatregelen en gevolgen voor het toekomstig beheer en onderhoud.

Bij het uitwerken van de technische voorstellen (rapportage zie paragraaf 4.7.9), dient de **restauratieladder** (zie paragraaf 3.1.1) als basis.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring

¹⁵ Inmiddels de Erfgoedwet, gepubliceerd na het opstellen van NEN 8700.



4.7.2. Conserveren/onderhouden

De adviseur stelt vast welke ingrepen (aanvullend op de betonrestauratie) nodig zijn om de expositieomstandigheden van het beton te wijzigen en het daarmee het verval van het historisch beton te remmen, zoals het:

- reinigen (verwijderen) van oppervlakkige vervuilingen;
- plaatselijk herstellen of aanbrengen van van een oppervlaktebescherming (schilderwerk);
- waterafstotend behandelen;
- corrigeren van oppervlaktegebreken, zoals grove grindnesten of wijde scheuren;
- afschermen van het beton om het te beschermen tegen de expositieomstandigheden.

Opmerking

Deze behandelingen van het betonoppervlak hebben in het algemeen tot gevolg dat de kleur en textuur van het oppervlak verandert. Daarom is een zorgvuldige afweging nodig over het inzetten hiervan en het wordt aanbevolen om proefvlakken op te zetten.

4.7.3. Restauratie met behoud van cultuurhistorische waarden

Betonnen objecten, bouwdelen en/of componenten, die bij de cultuurhistorische waardestelling als behoudenswaardig zijn aangemerkt, worden zodanig gerestaureerd dat de beschreven waarden (uiterlijk, bouwmethode/detail en/of samenstelling) behouden blijven.

De betonrestauratie-adviseur beoordeelt dit en werkt de wijze van restaureren uit aan de hand van de volgende aspecten:

Uiterlijk

Wanneer alleen het uiterlijk van het historisch beton behoudenswaardig is, is het toegestaan de betonrestauratie samen te stellen uit twee verschillende lagen mortel, waarbij:

- het oppervlak van de schadeplek wordt gerestaureerd met een mortellaag in een beperkte laagdikte (bijvoorbeeld circa 10 mm), met als hoofddoel hiermee de kleur, textuur en structuur van het aangrenzende (niet gerepareerde) betonoppervlak te kopiëren;
- het dieper gesitueerde beton wordt gerepareerd met een andere 'moderne' mortel (plaatselijk imiteren), met als doel het betonstaal in de schadeplek (beter) te beschermen tegen corrosie en de technische levensduur (duurzaamheid) van de reparatie te verbeteren.

Bouwmethode/detail

Wanneer de toegepaste bouwmethode of specifieke in beton uitgevoerde details behoudenswaardig zijn, dan moet de betonschade zoveel als nodig en mogelijk worden gerestaureerd volgens het principe van kopiëren (betonoppervlak) of imiteren (dieper gesitueerd beton).

Samenstelling

Wanneer de betonsamenstelling en/of het toegepaste betonstaal behoudenswaardig is, dan moet betonschade zoveel als nodig en mogelijk worden gerestaureerd volgens het principe van kopiëren. In deze situatie is doorgaans geen standaardmortel beschikbaar en moet een mortel¹⁶ worden samengesteld met (voor zover beschikbaar) het (de) oorspronkelijk toegepaste bindmiddel(en) en grove en fijne toeslagmaterialen, die compatibel is/zijn met de betonnen ondergrond.

Bij gebruik van een geprefabriceerd standaard mortel is het bijbehorende normdeel van NEN-EN 1504 van toepassing, waarbij de mortel compatibel moet zijn met de betonnen ondergrond.

Compatibel zijn betekent dat de druksterkte, E-modulus, uitzetting- en krimpeigenschappen van de mortel(s) overeenstemmen met die eigenschappen van de betonnen ondergrond.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring

¹⁶ CPR art. 5 stelt onder a. dat geen CE-markering nodig is wanneer 'het bouwproduct afzonderlijk of als maatwerk is vervaardigd in een niet-seriematig productieproces, overeenkomstig de nationale regels'.



Afb. Fort St. Aagtendijk Beverwijk. (Foto Michiel van Hunen, 2012)

4.7.4. **Behoudenswaardig beton – betonschade en restauratiecategorieën**

De aard en omvang van de schade aan de betonnen objecten, bouwdelen en/of componenten bepalen of de cultuurhistorische waarde van het historisch beton behouden kan worden. De betonrestauratie-adviseur beoordeelt dit en werkt de wijze van restaureren uit aan de hand van de volgende aspecten:

Oppervlakkige schade

Bij oppervlakkige schade is geen betonstaal in het reparatievlak aanwezig, heeft de schade geen effect op de technische levensduur (duurzaamheid) van het beton en heeft de schade geen constructieve gevolgen. In deze situatie kan het betonoppervlak worden geconserveerd en worden plaatselijke schades gerestaureerd volgens het principe van kopiëren.

Schade door corrosie van betonstaal

Het doel van de restauratie is primair het voorkomen van verdergaande corrosie van het betonstaal. Als secundair doel wordt ernaar gestreefd om de technische levensduur (duurzaamheid) van de schadelocaties te verbeteren.

Afhankelijk van het behoudenswaardige aspect van het betonnen object, bouwdeel of component wordt de betonschade, zoveel als nodig en mogelijk, plaatselijk gerepareerd volgens het principe van kopiëren (betonoppervlak) of imiteren (dieper gesitueerd beton).

Schade met constructieve gevolgen

Constructief betonherstel vergt vaak ingrijpende maatregelen, bijvoorbeeld omdat door corrosie aangetast betonstaal moet worden vervangen of de doorsnede van het beton moet worden verzwakt. Afhankelijk van het behoudenswaardige aspect van het historische beton zijn er bijvoorbeeld de volgende mogelijkheden voor het restaureren:

- Wanneer alleen het uiterlijk van het beton behoudenswaardig is, dan kan de betonkern constructief worden verzwakt/versterkt (verbeterd), waarna het uiterlijk van het beton (kleur, textuur, structuur) kan worden gerestaureerd volgens het principe van kopiëren of imiteren.
- Als de samenstelling van het beton behoudenswaardig is kan ervoor worden gekozen een (nieuwe) alternatieve draagweg als constructieve wijziging van het gebouw te realiseren, waarna het historisch beton kan worden gerestaureerd.

Wanneer het betonnen onderdeel ingrijpend moet worden versterkt/verzwakt (verbeteren), is behoud van waarde niet altijd mogelijk.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)



4.7.5. Niet-behoudenswaardig beton – betonreparatie

Wanneer binnen een monument, karakteristiek gebouw en/of object in een beschermd gezicht beton is toegepast dat bij de cultuurhistorische waardestelling als niet-behoudenswaardig is aangemerkt, dan moet de reparatie van het beton worden uitgevoerd in overeenstemming met:

- CUR-Aanbeveling 118 '*Specialistische instandhoudingstechnieken – repareren van beton*':
 - uitvoeringsklasse RT – '*technische betonreparatie*', waarbij het primaire doel is de technische levensduur (duurzaamheid) te herstellen en verdergaande corrosie van betonstaal te voorkomen, en/of;
 - uitvoeringsklasse RE – '*esthetische betonreparatie*', met als primair doel het herstel van de geometrie of de gelijkmatigheid van het oppervlak.
- NEN-EN 1504 '*Producten en systemen voor de bescherming en reparatie van betonconstructies*'.
- het KOMO-procescertificaat voor het toepassen van specialistische instandhoudingstechnieken voor betonconstructies, BRL 3201¹⁷, deel 1 '*Het technisch repareren en beschermen van beton*'.

4.7.6. Constructieve betonreparatie

Voor herstel of vergroten van het draagvermogen van betonnen bouwdelen (kolommen, balken, vloeren, lateien etc.) zijn vaak ingrijpende maatregelen nodig, die ingrijpen op de behoudenswaardige aspecten van het beton. Daarom heeft het de voorkeur om na te gaan of nabij het te versterken object, bouwdeel of de component een andere draagweg kan worden gerealiseerd, waardoor:

- de constructieve functie (overbrengen belastingen) van het historische beton wordt weggenomen;
- het authentieke beton, met behoud van de waarde, kan worden gherestaureerd.

Wanneer voor een constructieve betonreparatie:

- de betonconstructie moet worden versterkt/verzwaard;
- het beton moet worden vervangen door een sterkere betonmortel, en/of
- wapening moet worden bijgeplaatst,

is het niet mogelijk om het authentieke beton te behouden. Wel kan hierbij het behoudenswaardige uiterlijk van het betonoppervlak worden geïmiteerd.

Constructieve betonreparatie moeten worden uitgevoerd in overeenstemming met:

- CUR-Aanbeveling 118 '*Specialistische instandhoudingstechnieken – repareren van beton*', uitvoeringsklasse RS – '*constructieve betonreparatie*', waarbij het primaire doel is het herstellen of vergroten van het draagvermogen van het betonnen onderdeel;
- NEN-EN 1504 '*Producten en systemen voor de bescherming en reparatie van betonconstructies*'.
- het KOMO-procescertificaat voor het toepassen van specialistische instandhoudingstechnieken voor betonconstructies, BRL 3201¹⁷, deel 2 '*Het constructief repareren en versterken van beton*'.

4.7.7. Specialistische technieken

Voor zowel betonrestauratie als voor herstel van niet-behoudenswaardig beton kunnen specialistische technieken worden ingezet. De meest voorkomende technieken zijn hieronder beschreven.

Vullen en injecteren van scheuren, naden en holle ruimten in beton

Het dichten van scheuren/naden en holle ruimten moet worden uitgevoerd in overeenstemming met:

- CUR-Aanbeveling 119:2016 '*Specialistische instandhoudingstechnieken – Vullen en injecteren van scheuren, naden en holle ruimten in beton*', waarin drie uitvoeringsklassen worden onderscheiden:

¹⁷ Als de betonreparatie wordt uitgevoerd binnen een gecertificeerd proces conform BRL 3201 dan zijn de procedures, instructies en/of en werkschrijvingen voor de verschillende fasen van het werk, zoals saneren ondergrond, reinigen, repareren, afwerken en nabehandelen, geborgd binnen de procedures die het reparatiebedrijf hanteert. Voor niet-gecertificeerde reparatiebedrijven is dit niet per definitie het geval en vraagt dit extra aandacht.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



- I-1 – Constructief verlijmen van scheuren, naden en holle ruimten in beton;
- I-2 – Technisch (af)dichten van scheuren, naden en holle ruimten in het beton door vullen of injecteren met het doel:
 - I-2a: het indringen van schadelijke stoffen te voorkomen;
 - I-2w: de betonconstructie waterdicht te maken.
- I-3 – Technisch (af)dichten van scheuren, naden en holle ruimten door het aanbrengen van een membraan achter het beton.
- NEN-EN 1504 'Producten en systemen voor de bescherming en reparatie van betonconstructies'.
- het KOMO-procescertificaat voor het toepassen van specialistische instandhoudingstechnieken voor betonconstructies, BRL 3201¹⁷:
 - deel 1 'Het technisch repareren en beschermen van beton' voor uitvoeringsklassen I-2 en I-3;
 - deel 2 'Het constructief repareren en versterken van beton' voor uitvoeringsklasse I-1.

Kathodische bescherming

Wapening in het beton (betonstaal) kan tegen (verdergaande) corrosie worden beschermd door het aanbrengen van een kathodisch beschermingsysteem. Randvoorwaarde is dat is vastgesteld dat de diameter van de wapening niet zodanig is afgenomen dat de constructieve veiligheid in het geding is. Kathodische bescherming wordt uitgevoerd in overeenstemming met:

- NEN-EN-ISO 12696:2016 'Kathodische bescherming van staal in beton', en;
- CUR-Aanbeveling 45 'Kathodische bescherming van wapening in betonconstructies'.

Re-alkalisatie/dechloreren

Om corrosie van het betonstaal tegen te gaan kan het milieu in het beton worden verbeterd door re-alkaliseren en/of dechloreren.

Deze maatregelen worden uitgevoerd in overeenstemming met:

- NEN-EN 14038-1, 2016 'Elektrochemische realkalisatie en chloride extractie voor gewapend beton - Deel 1: Realkalisatie';
- NPR-CEN/TS 14038-2:2011 'Electrochemical re-alkalization and chloride extraction treatments for reinforced concrete - Part 2: Chloride extraction'.

4.7.8. Vastleggen bijeffecten en overige noodzakelijke maatregelen

De betonrestauratie-adviseur beschrijft bijeffecten van het betonherstel (concentreren koudebruggen; oppervlaktecondensatie) en de overige maatregelen ter bescherming van de constructie en de brandbestendigheid (sprinkler, brandvertragende maatregelen, e.d.). Hij/zij beschrijft per bijeffect wat gedaan kan worden om de gevolgen van deze bijeffecten te verminderen of weg te nemen.

4.7.9. Rapportage

In de rapportage wordt per betonnen object, bouwdeel of component het volgende schriftelijk vastgelegd en inzichtelijk gemaakt:

- de mogelijke wijzen tot restauratie en/of onderhoud;
- of ingrijpen in de expositieomstandigheden van het beton noodzakelijk is;
- of restauratie met behoud van cultuurhistorische waarden mogelijk is;
- welke maatregelen mogelijk zijn om de behoudenswaardige aspecten te restaureren, uitgaande van de aard en omvang van de aanwezige betonschade;
- welke maatregelen worden getroffen voor beton dat niet behoudenswaardig is of waarvan de waarde niet kan worden behouden;
- voor welke betonnen delen constructief herstel noodzakelijk is;
- welke specialistische technieken worden ingezet;
- of met de restauratiewijze de oorzaak van de betonschade wordt weggenomen;
- welke consequenties de restauratiemaatregelen hebben voor:
 - de technische levensduur (duurzaamheid);
 - de te verkrijgen garanties op de uitvoering;
 - het te verwachten toekomstige onderhoud van het beton;
 - eventuele bijeffecten en overige noodzakelijke maatregelen;
- een raming van de kosten van de restauratie en het onderhoud en de hieraan gerelateerde kosten van het toekomstig onderhoud.
- de knelpunten ten opzichte van de visie op restauratie en/of onderhoud.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



Afb. Steiger mijnendepot Veere. (Foto Michiel van Hunen, 2011)

4.8. Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

4.8.1. *Beoordelen technische voorstellen bij visie op restauratie en/of onderhoud*

Uitgangspunt bij de keuze voor een wijze van restaureren en onderhouden van beton – op basis van de restauratiecategorieën (zie 3.1.2) – is dat de behoudenswaardige aspecten behouden blijven, zoveel als dit mogelijk is binnen de technische en constructieve eisen. Dit kan tot gevolg hebben dat de technische levensduur (duurzaamheid) van het beton na het restauratiewerk beperkt is.

De betonrestauratie-adviseur toetst per betonnen object, bouwdeel of component het technische voorstel van de betondeskundige getoetst aan de visie op restauratie en/of onderhoud van de restauratie-deskundige. Hij/zij maakt vervolgens de consequenties van het voorstel inzichtelijk voor wat betreft uitvoeringskosten, toekomstig onderhoud en te verkrijgen garanties.

4.8.2. *Inventariseren alternatieve maatregelen*

Bij strijdigheden tussen een technisch voorstel en de visie op restauratie en/of onderhoud wordt vanuit beide deskundigheden (betondeskundigheid en restauratiedeskundigheid) en in samenspraak met de restauratie-adviseur onderzocht of er voor het betreffende object, bouwdeel of component alternatieve maatregelen mogelijk zijn.

De betonrestauratie-adviseur stelt vervolgens vast welke alternatieve technische voorstellen mogelijk zijn en/of de visie moet worden aangepast. Ook hierbij worden de consequenties inzichtelijk gemaakt voor de technische levensduur, de frequentie waarin opnieuw restauratie moet worden uitgevoerd, de af te geven garanties, etc.

4.8.3. *Herstelplan restauratie en onderhoud*

De betonrestauratie-adviseur legt het resultaat van het proces van onderlinge samenspraak op grond van restauratiedeskundigheid en betondeskundigheid vast in een herstelplan voor betonrestauratie en/of betononderhoud.

In dit herstelplan staan de volgende algemene zaken:

- de contactgegevens van opdrachtgever, opdrachtnemer en andere betrokken partijen;
- een beschrijving van te herstellen betonnen objecten, bouwdelen of componenten en de behoudenswaardige aspecten (uiterlijk, bouwmethode/detail en/of samenstelling) hiervan;

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)

5 Eisen aan kennis en ervaring



- c. per object, bouwdeel of component:
- de restauratiecategorieën (par. 3.1.2) voor herstel van het behoudenswaardige beton;
 - of een constructieve betonreparatie moet worden verricht;
 - de wijze van herstel voor het niet-behoudenswaardige beton;
 - de te realiseren technische levensduur (duurzaamheid) van de restauratie en/of onderhoud.

Per betonnen object, bouwdeel of component worden (voor zover relevant) in het herstelplan de volgende technische bepalingen opgenomen:

- d. als het uiterlijk behoudenswaardig is: de manier waarop de kleur, textuur, vlakheid en oppervlaktestructuur van het te restaureren betonoppervlak moet worden verkregen en de afwijkingen die hierbij zijn toegestaan;
- e. als de samenstelling van het beton behoudenswaardig is: een specificatie van de betonsamenstelling (bindmiddel, toeslagmaterialen, dichtheid) en/of het aanwezige betonstaal;
- f. hoe en voor wiens rekening waardevolle onderdelen (zoals tijdelijk te verwijderen decoratieve ornamenten) moeten worden opgeslagen;
- g. of (en zo ja voor welke maatregelen) een proefvlak moet worden opgezet, op welke aspecten en hoe deze proefvlakken worden beoordeeld;
- h. hoe de omvang van het uit te voeren herstel in het werk moet worden vastgesteld en verrekend (vaste posten, verrekenbare hoeveelheden);
- i. de wijze en omvang van het verwijderen van beton op de restauratieplekken:
- uitvoering randen van restauratieplekken (inslijpen, inzagen, hakken);
 - methode van verwijderen beton binnen reparatieplek (hakken, hoge druk waterstralen);
 - de diepte waarover het beton vanaf het oppervlak moet/mag worden verwijderd;
 - of en zo ja hoe en hoever schadelijke bestanddelen (zoals chloriden) uit het beton moeten worden verwijderd;
- j. de wijze en omvang van het reinigen/ontroesten en beschermen van het betonstaal:
- of en zo ja hoever betonstaal binnen een reparatieplek moet worden vrijgehakt;
 - of en zo ja hoe roest op het betonstaal binnen een reparatieplek moet worden verwijderd;
 - of een corrosiewerende laag op het betonstaal moet worden aangebracht, en zo ja: welke;
- k. toepassen van specialistische technieken:
- het vullen en injecteren van scheuren naden en holle ruimten in beton;
 - het aanbrengen van een kathodisch beschermstelsel, uit te werken in een KB-ontwerpplan;
 - het toepassen van re-alkalisatie en/of dechloreren;
- l. specifieke eisen aan de betonrestauratie:
- hoe het betonherstel moet worden uitgevoerd;
 - hoe moet worden gehandeld wanneer de dekking op het betonstaal in de bestaande situatie kleiner is dan 20 mm;
 - welke specifieke (minimale en/of maximale) materiaal-technische eisen worden gesteld aan de restauratiematerialen en aan de hechting aan de betonnen ondergrond;
 - hoe voegen in de te restaureren betonnen ondergrond moeten worden behandeld;
 - of en hoe scheuren in de reparatieplekken moeten worden hersteld;
- m. aanvullende maatregelen:
- of en zo ja hoe de betonoppervlakken, voorafgaand of aansluitend aan de betonrestauratie, moeten worden geconserveerd/onderhouden;
 - of en zo ja welke aanvullende maatregelen moeten worden getroffen, bijvoorbeeld ter verbetering van de vochthuishouding/afwatering en/of thermische/brandwerende isolatie;
- n. of een beheerplan moet worden opgesteld dat ingaat op inspecties en maatregelen gedurende de (rest-)levensduur van het herstelde onderdeel;
- o. wie zorgt voor de eventuele vergunningsaanvraag (de opdrachtgever is verantwoordelijk voor het – laten – verzorgen van de omgevingsvergunning);
- p. de verlangde garanties op de uitgevoerde betonrestauratie.
- q. welke eisen er in afwijking van URL 4005 zijn toegestaan.

Opmerking

Een herstelplan (ook wel bestek genoemd) kan meer omvatten dan alleen technische bepalingen voor restauratie van het behoudenswaardig historische beton. Er kunnen ook algemene bepalingen in staan en eisen voor herstel van beton dat niet behouden hoeft te worden.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)



4.8.4. Rapportage

De betonrestauratie-adviseur legt in aanvulling op het herstelplan in een afzonderlijk rapport vast:

- a. of er concessies zijn gedaan (en zo ja: welke) ten opzichte van:
 - de behoudenswaardige aspecten van het historisch beton;
 - een duurzaam repareren van het beton;
- b. of er sprake is van bijeffecten, en zo ja:
 - of deze bijeffecten acceptabel zijn;
 - wat buiten het kader van de betonrestauratie gedaan moet worden om deze bijeffecten te verminderen of geheel weg te nemen;
- c. de consequentie van de gekozen methode van herstel op de (rest-)levensduur van het herstelde beton en de eventueel af te geven garanties.
- d. of er voor de betonrestauratie een omgevingsvergunning voor het werk, betrokken op de aspecten bouwen en behoud van historische waarden, moet worden verkregen.

Het herstelplan en de rapportage vormen de basis voor de voorbereiding, planvorming en uitvoering van het restauratie- en/of onderhoudswerk.

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

4.1 Overzicht werkwijze

4.2 Initiatief (Stap 1)

4.3 Inventarisatie cultuurhistorische waarden (Stap 2A)

4.4 Inventarisatie technische staat van het beton (Stap 2B)

4.5 Visie op restauratie en/of onderhoud (Stap 3)

4.6 Onderzoek technische staat beton (Stap 4)

4.7 Uitwerken technische voorstellen (Stap 5)

4.8 Herstelplan restauratie en/of onderhoud (Stap 6)



5. EISEN AAN KENNIS EN ERVARING

5.1. Algemeen

Het adviesbureau

Het monumenten-adviesbureau, in het bezit is van een ERM-procescertificaat op basis van beoordelingsrichtlijn BRL 2000 Erkend Monumenten Adviesbureau (EMA):

- heeft een betonrestauratie-adviseur in loondienst (kennis);
- bezit – voor de uitvoering van het betonrestauratie-project – voldoende ervaring om een evenwichtig team samen te stellen, waarin ten minste aanwezig is:
 - restauratiedeskundigheid, om monumentale waarden te onderkennen en hier weloverwogen mee om te gaan;
 - betondeskundigheid, om de onderhoudstoestand van het beton te onderkennen en hiervoor passende herstelmaatregelen voor te stellen.

Hoe de kennis binnen het team is verdeeld, is niet van belang. Het gaat erom dat het team als totaal de kennis in huis heeft, om het advies voor betonrestauratie in overeenstemming met URL 2003 volledig en correct uit te voeren.

Het team

Het team wordt geleid door de betonrestauratie-adviseur, de spil in het adviesproces.

Binnen het team moet ten minste restauratie- en betondeskundigheid aanwezig zijn.

Afhankelijk van de aard en omvang van het restauratieproject kan aan het team specialistische kennis worden toegevoegd door het inschakelen van bijvoorbeeld:

- een bouwhistoricus;
- een restauratie-architect en/of een bouwkundig adviseur monumenten (URL 2001);
- een **betononderhoudskundige** (BOK) en/of een constructeur;
- overige benodigde expertise voor de betonrestauratie, bijvoorbeeld in de persoon van een materiaalkundige, rustiekwerker, bouwfysicus, adviseur asbest en/of adviseur brandveiligheid.

De betonrestauratie-adviseur

De kennis en ervaring van de betonrestauratie-adviseur voldoet (ook in het geval van een OZP-er) minimaal aan één van onderstaande eisen:

- HBO denk- en werkniveau (bachelor) wat betreft bouwkunde en betonherstel, aangevuld met (een) specifieke instandhoudingsopleiding(en) of cursussen, waarin de basiseisen worden behandeld van de restauratie-ethiek, zoals uitgewerkt in uitvoeringsrichtlijnen van stichting ERM;
- indien geen aanvullende opleidingen zijn gevolgd op instandhouding-specifiek niveau: minimaal 5 jaar werkervaring bij een werkgever/collega met bovenstaand niveau;
- aantoonbare ervaring, gedurende meer dan tien jaar ervaring opgedaan bij een werkgever/collega met bovenstaand niveau.

Daarnaast moet de betonrestauratie-adviseur aantoonbaar voldoen aan de competentie-eisen zoals vermeld in paragraaf 5.2.

De betonrestauratie-adviseur heeft de juiste beroepshouding (attitude), kennis en ervaring, inzicht en vaardigheden in huis om alle onderdelen (diensten) van het proces te kunnen aansturen en de kwaliteit ervan te borgen. Afhankelijk van zijn/haar eigen deskundigheid:

- verricht de betonrestauratie-adviseur zelf bepaalde werkzaamheden;
- kan hij/zij onderkennen dat het inschakelen en het integreren van adviezen van andere vakdisciplines noodzakelijk is om de kwaliteit van het restauratieadvies te optimaliseren;
- stuurt de betonrestauratie-adviseur zo nodig een team aan voor het aanvullen van de benodigde specialistische kennis.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

5.2. Betonrestauratie-adviseur

In onderstaande tabel 3 is aangegeven op welk niveau een betonrestauratie-adviseur met gegevens moet weten om te gaan. Daarbij wordt gebruikgemaakt van de volgende vier begrippen, met een oplopend niveau van competentie (van Weten naar Integreren):

- Weten:** Dit is het meest elementaire niveau. Hierbij is sprake van ‘kennis hebben van’ opzichzelfstaande begrippen en methoden.
- Inzicht:** Op dit niveau is sprake van begrip van het ‘hoe en waarom’ van opzichzelfstaande begrippen en methoden.
- Toepassen:** Op dit niveau moeten verworven kennis en inzichten in eenvoudige overzichtelijke situaties kunnen worden gebruikt.
- Integreren** Hierbij gaat het om het flexibel toepassen van kennis en inzichten in alle situaties, zoals uitgevoerde onderzoeken (door derden) en de wijze van uitvoering.

Tabel 3. Competentieniveau's betonrestauratie-adviseur

Hoofdstuk /paragraaf	Vakgebied	Vereist competentieniveau
4.	ADVIES RESTAURATIE HISTORISCH BETON	
4.1.	Overzicht werkwijze Restauratiedeskundigheid óf betondeskundigheid Afstemming met andere partijen	Integreren Toepassen
4.2.	Initiatief Eisen en wensen opdrachtgever / gebouw en object Onderkennen respecteren historische waarden	Toepassen Integreren
4.3.	Inventarisatie cultuur historische waarden (CHW) Te beoordelen aspecten Doorgronden resultaten	Toepassen Integreren
4.4.	Inventariseren technische staat van het beton Te onderzoeken aspecten Doorgronden resultaten	Toepassen Integreren
4.5.	Visie op restauratie en/of onderhoud Functie en/of gebruiksbelastingen gebouw/object Eisen/wensen behoud cultuurhistorische waarden Beschouwing wijze van betonherstel Vaststellen overige maatregelen Doorgronden resultaten	Toepassen Toepassen Toepassen Toepassen Integreren
4.6.	Onderzoek technische staat beton Kenmerken, samenstelling en kwaliteit van het beton Kwaliteit betonstaal en wapeningsconfiguratie Rekenkundige toets constructieve veiligheid Doorgronden resultaten	Toepassen Toepassen Toepassen Integreren
4.7.	Uitwerken technische voorstellen Conserveren/onderhouden Behoud van cultuurhistorische waarden Betonschade en restauratiecategorieën Betonreparatie Constructieve betonreparatie Specialistische technieken Bijeffecten en overige noodzakelijke maatregelen Doorgronden resultaten	Toepassen Toepassen Toepassen Toepassen Toepassen Toepassen Integreren
4.8.	Herstelplan restauratie en/of onderhoud Technische voorstellen versus restauratie Alternatieve maatregelen Herstelplan alternatieve maatregelen Doorgronden resultaten	Toepassen Toepassen Toepassen Integreren

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1
Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2
Cementrustiek

Bijlage 3
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4
Terminologie, definities en begrippen



Bijlage 1. Typering en waardering van historisch beton

Deze bijlage hoort bij de [paragrafen 1.2 en 4.3.1](#).

Inleiding

Beton is een 'jong bouw materiaal' dat de grootste ontwikkeling grofweg vanaf de tweede helft van de negentiende eeuw heeft doorgemaakt. Het is een composiet materiaal dat in de basis bestaat uit één of meer bindmiddelen en grove en fijne toeslagmaterialen, aangemaakt met water. Gewapend beton heeft daarnaast nog een wapening van ijzer of staal.

Cementrustiek is in bepaalde aspecten een voorloper van het huidige gewapende beton (bijlage 2).

De plastische eigenschap van betonspecie heeft de manier van denken van architecten en ingenieurs sterk beïnvloed: ruimtelijk ontwerp en bouwtechnologie gingen hand in hand. Met beton kunnen allerlei constructies worden gemaakt van uniek, groot en monoliet tot klein, zeer verfijnd en repeterend.

De aard van de bestanddelen, de detaillering en de manier van verwerken bepaalt voor een groot deel de technische en esthetische eigenschappen van het beton. Ook de verschillen tussen geprefabriceerd, ter plaatse gestort, gewapend, ongewapend of voorgespannen beton kunnen groot zijn en zeer bepalend voor de betonconstructie. Hierdoor kunnen betonconstructies zeer diverse architectuurhistorische, bouwhistorische, technologische en/of andere cultuurhistorische waarden vertegenwoordigen, die behoudenswaardig zijn.

In veel monumentale gebouwen die zijn gebouwd, uitgebreid of gerestaureerd na 1850 komt beton voor. Hierdoor zal beton dus aan de orde komen in een bouwhistorisch onderzoek en cultuurhistorische waardestelling. Wanneer nog opdracht gegeven moet worden voor bouwhistorisch onderzoek aan jonge monumentale gebouwen (of ensembles) waarin wellicht beton is toegepast, verdient het aanbeveling om in de doelstelling van het onderzoek en het onderzoeksplan expliciet aandacht te vragen voor de mogelijke cultuurhistorische waarde van het beton. Hierdoor zal het beton uitgebreider geïnspecteerd en gedocumenteerd worden.

Bij de rapportage van dat onderzoek moeten historische bronnen die specifieke informatie geven over het beton worden meegenomen. Denk bijvoorbeeld aan betontechnologische gegevens, betrokken adviseurs, uitvoerende partijen, fasering, gebruikte bekisting, betonsamenstelling, afwerking en merknamen. Gegevens die vaak over het hoofd worden gezien, maar in een later stadium van groot belang kunnen zijn.

Een aandachtspunt is ook de invloed van het gebruik van het object of ensemble op de huidige staat van het beton.

Waardestelling

De cultuurhistorische waardestelling volgt over het algemeen op het bouwhistorisch (cultuurhistorisch) onderzoek en wordt vaak gedaan door dezelfde uitvoerend bouwhistoricus die hierbij stelling neemt. Het gaat hier om het duiden van de essentie(s) of betekenis(sen). De cultuurhistorische waarde van historische constructies hangt vaak samen met het uiterlijk van de constructie, de materialen waaruit deze is opgebouwd en/of de bouwmethode. Bij traditionele materialen zoals hout, natuursteen en baksteen is het gebruikelijk dat in de beschrijving en waardering wordt ingegaan op kleur, textuur, afwerking, afmetingen, metselverband, verbindingen etc. Bij jongere bouwmaterialen, zoals beton, zijn vergelijkbare aspecten ook aanwezig, maar worden ze nog niet altijd onderkend. Niet ieder beton ziet er hetzelfde uit of werd op dezelfde manier toegepast; en vaak is daar een reden voor. Ook sporen van (historisch) gebruik of sporen van verwerking kunnen belangrijke informatie verschaffen. Met het oog op instandhouding is het daarom van belang om hiernaar in een vroeg stadium onderzoek te doen.

De cultuurhistorische waarde van beton en betonconstructies kan op diverse schaalniveaus en voor verschillende aspecten worden beschouwd en vastgesteld. Deze schaalniveaus en aspecten staan hieronder uitgewerkt.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



De waardestelling duidt de essenties en betekenis van het historisch beton en geeft hiermee aan wat behoudenswaardig is. Het doet geen uitspraak over of iets behouden moet worden en zo ja, welke technieken voor instandhouding er gebruikt moeten worden. Door vroegtijdig helderheid te verkrijgen over de betekenis of essentie van het historische beton in een object of ensemble is er wel een goede basis voor een visie op restauratie en/of onderhoud. Ook biedt het inzicht in de ruimte voor transformatie van het object en is ook aanknopingspunt bij het vaststellen van de noodzaak of wens om aanvullend (technisch) onderzoek te doen ten behoeve van het herstelplan.

Beschouwingsniveau

Het uitsplitsen van de waardestelling naar beschouwingsniveau (ensemble, object, bouwdeel, component) maakt het mogelijk om preciezer te zijn in het duiden van de essentie. Hierbij moeten algemeenheden als 'de betonconstructie is van grote cultuurhistorische waarde' zoveel mogelijk worden vermeden.

Ensemble

Beton kan in waterbouwkundige, industriële of militaire ensembles – maar ook bijvoorbeeld in woonwijken – een belangrijke rol spelen. Wanneer het materiaal in meerdere individuele gebouwen van het ensemble voorkomt, kan het zorgen voor eenheid en samenhang en hiermee bijdragen aan de waardering. Wanneer maar één van de gebouwen uit beton bestaat, kan dit juist óók weer van belang zijn; dit bijvoorbeeld als indicatie voor de afleesbaarheid van fasering in de bouw van het ensemble.

Object

Op objectniveau gaat het vooral om de betekenis van beton in de architectuur van het object. Welke rol speelt het materiaal in de ruimtelijke beleving? Is beton vooral toegepast aan het exterieur, of juist in het interieur? Denk op dit beschouwingsniveau ook aan complete betonbouwsystemen zoals het NEMAVO-Airey-systeem of het Vario-systeem van Schokbeton.

Bouwdeel

In veel gevallen zal de betekenis van beton samenhangen met specifieke bouwdeelen, zoals gevel, vloeren, kolom of dakspant, maar het kan ook een ruimtelijke eenheid zijn zoals een kamer of een verdieping. Een bouwdeel bestaat uit meerdere componenten.

Component

Het laagste beschouwingsniveau is dat van het component; het onderdeel. Het kan hier gaan om een enkele latei of kolom, maar ook om een trap of compleet venster.

Aspecten

Bij de waardestelling van historisch beton en betonconstructies zijn vooral aspecten die het uiterlijk, bouwmethode/detail en samenstelling betreffen, van belang. Die aspecten moeten zo duidelijk mogelijk worden beschreven, zodat daar in het herstelplan voor restauratie en/of onderhoud zo specifiek mogelijk rekening mee kan worden gehouden.

Uiterlijk

Het uiterlijk van beton hangt met vele dingen samen, zoals bijvoorbeeld kleur en textuur (afhankelijk van toeslagmaterialen en afwerking), maar ook met ritme, afmetingen en verhoudingen. Ook gebruik en veroudering bepalen vaak het uiterlijk en moeten hier worden meegenomen.

Bouwmethode/detail

Betonconstructies kunnen ter plaatse zijn gestort, of zijn geprefabriceerd en vervolgens op de bouwlocatie zijn samengesteld. De productiewijze is vaak op diverse manieren zichtbaar in de detaillering en kan daarmee bijdragen aan de waardering van het beton. Bij dit aspect komt ook de aansluiting tussen betononderdelen onderling en van andere bouwmaterialen op het beton aan de orde.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



Samenstelling

Beton is een composiet materiaal dat bestaat uit één of meer bindmiddelen en grove en fijne toeslagmaterialen, aangemaakt met water, plus eventuele additieven zoals versnellers, vertragers of pigmenten. Gewapend beton heeft daarnaast nog een wapening van (meestal) ijzer of staal. De samenstelling van beton kan op zichzelf een (historische) waarde vertegenwoordigen, maar de samenstelling kan ook indirect van belang zijn, in verband met de invloed van de betonsamenstelling op het uiterlijk of de detaillering. Bij dit aspect speelt bijvoorbeeld mee ook hoe de betonsamenstelling volgde uit de regelgeving ten tijde van de bouw, de beschikbaarheid van materialen tijdens de bouw en de betonsamenstelling in verband met het beoogde gebruik.

Matrix

De waarden, essenties of betekenissen van historisch beton in een monument of monumentaal ensemble kunnen worden geduid aan de hand van onderstaande matrix. In de matrix is het beschouwingsniveau afgezet tegen aspecten van beton(constructies). De matrix vraagt de onderzoeker om de waarden specifiek te beschrijven, waardoor algemeenheden zoveel mogelijk worden voorkomen. Speelt <het aspect> van het beton een rol in de waardering op <het beschouwingsniveau>? Zo ja, omschrijf dan <het aspect> en de waardering zo duidelijk mogelijk.

Het is niet nodig om geforceerd iedere cel te vullen. Hou de matrix compact en overzichtelijk; vermijd een horizontale of verticale uitbreiding en overweeg die alleen in uitzonderlijke gevallen.

		Aspect		
		Uiterlijk	Bouwmethode/detail	Samenstelling
Beschouwingsniveau	Ensemble			
	Object			
	Bouwdeel			
	Component			

Het ligt voor de hand om bij het duiden van de essenties (waarden) in de matrix zoveel mogelijk gebruik te maken van de algemeen gebruikelijke waarden, zoals die ook in de *Richtlijnen Bouwhistorisch Onderzoek* worden genoemd:

- algemene historische waarden;
- ensemblewaarden of stedenbouwkundige waarden;
- architectuurhistorische waarden;
- bouwhistorische waarden;
- waarden vanuit de gebruikshistorie.

Bij historisch beton ligt het voor de hand om hier ook (beton)technologische waarden aan toe te voegen. Criteria zoals gaafheid en uniciteit kunnen bij het waarderen worden gebruikt om de waarden te toetsen, net als bijvoorbeeld innovativiteit.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

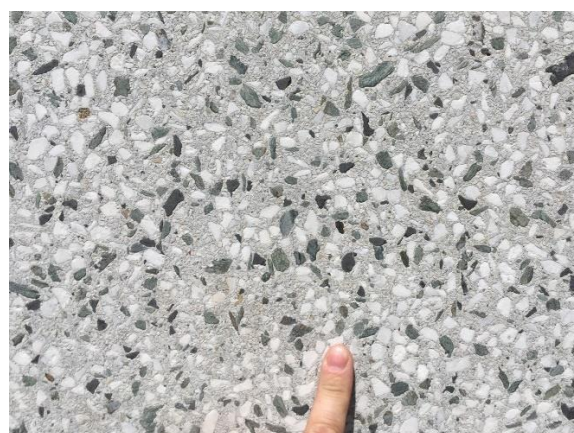
Voorbeelden

Geprefabriceerde gevelementen

De afbeeldingen hieronder laten de gevel en twee close-ups zien van het gebouw van Technische Natuurwetenschappen van de TU Delft, gebouwd in 1963 door architect Roosenburg (architectenbureau Roosenburg Verhave en Luyt). Bij goede beschouwing blijkt dit gebouw een repeterende gevel te hebben die bestaat uit geprefabriceerde betonelementen. Archiefonderzoek leert dat deze afkomstig zijn de fabriek van Schokbeton te Zwijndrecht.

Het valt direct op dat er een speciaal betonmengsel is gebruikt, met diverse soorten witte, groene en zwarte toeslag. Bij nadere beschouwing lijkt het betonmengsel niet voor ieder element gelijk te zijn. De hoeveelheid zwart (basalt?) en zeker ook de grootte van de toeslag en de dichtheid van de toeslag aan het oppervlak is niet overal gelijk. Dit roept de vraag op naar mogelijke fasering in de productie en/of de bouw, of wellicht zelfs of alle elementen wel in dezelfde fabriek zijn gemaakt.

Het oppervlakkig beschouwen van de betonelementen van het gebouw leidt tot vragen over repetitie, de verbinding tussen de elementen, de verbinding tussen het beton, het borstweringspaneel en het venster, de betonsamenstelling, fasering, etc. die door gericht bouwhistorisch onderzoek beantwoord kunnen worden. Op basis van dat onderzoek kunnen deze kenmerken gewaardeerd worden met de beschouwingsniveaus en aspecten die staan in de matrix.



Afb. Gebouw voor Technische Natuurwetenschappen van de TU Delft. (Foto's Wido Quist, 2018)

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

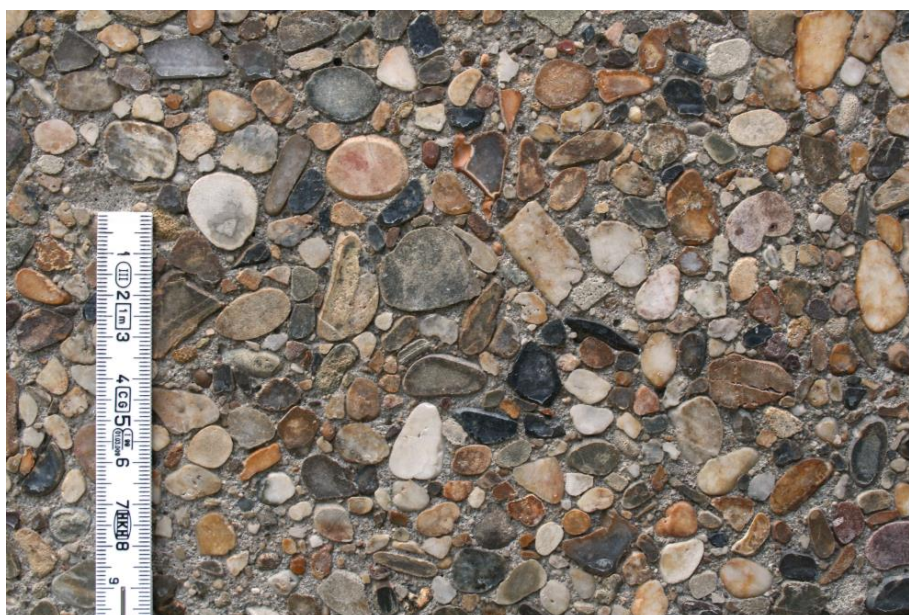
Terminologie, definities en begrippen

		Aspect		
		Uiterlijk	Bouwmethode/detail	Samenstelling
Beschouwingsniveau	Ensemble			
	Object	*		
	Bouwdeel	*	*	*
	Component			

De essenties van het beton (in de gevel) van het TN-gebouw spelen op meerdere schaalniveaus en hebben verband met meerdere aspecten. Alleen nader onderzoek geeft inzicht in de essenties hierbij en hoe deze te waarderen.

Afwerking

Het gebouw van de voormalige Twentsche Bank te Rotterdam (1950; ontwerp A.J. van der Steur) heeft een zeer markante plint in ter plaatse gestort beton. Op het eerste gezicht betreft het hier een zeer gewoon grindbeton, maar bij nadere beschouwing blijkt het beton een geschuurde afwerking te hebben, zoals goed op onderstaande afbeelding is te zien. Bij een waardestelling – en voorafgaand bouwhistorisch onderzoek – is het bijvoorbeeld van groot belang dat deze afwerking benoemd en gewaardeerd wordt, zeker in het licht van de vraag hoe dit in de jaren '50 gedaan is bij ter plaatse gestort beton.



Afb. Detail van het betonoppervlak van de plint van de voormalige Twentsche Bank te Rotterdam.
(Foto: Herdis Heinemann, 2010)

		Aspect		
		Uiterlijk	Bouwmethode/detail	Samenstelling
Beschouwingsniveau	Ensemble			
	Object			
	Bouwdeel		*	
	Component	*		*

Bij het waarderen van het beton in de entreepartij van de voormalige Twentsche Bank speelt vooral het kleinste schaalniveau een belangrijke rol en daarnaast het spel van voegen en schijnvoegen op bouwdeelniveau. Voor het precies duiden van de essenties is nader onderzoek nodig.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

Ensemble

Op de afbeelding hieronder staan Aireywoningen en garages in de Jeruzalembuurt te Amersfoort (Bergheef 1949-1950). Bij de waardering van de betongereleerde aspecten van deze woonwijk is het beschouwingsniveau 'ensemble' van groot belang. Het Airey-systeem van geprefabriceerde kleine betonelementjes is hier van invloed geweest op de hele stedenbouwkundige opzet van deze wijk, de maatvoering en de plaatsing van de blokken met woningen. De modulariteit van het systeem is van belang en de algehele zachte kleurtoon wordt bepaald door het schone-grindbeton. De matrix kan behulpzaam zijn bij het aangeven van de waarden juist op het hoge schaalniveau en wellicht veel minder op het schaalniveau van de betonsamenstelling.



Afb. Airey-woningen in de Jeruzalembuurt te Amersfoort (foto Hielkje Zijlstra, 2016)

		Aspect		
		Uiterlijk	Bouwmethode/detail	Samenstelling
Beschouwingsniveau	Ensemble	✘	✘	
	Object			✘
	Bouwdeel		✘	
	Component	✘		

De essenties van het beton in een Airey-buurt liggen op alle schaalniveau's, waarbij op ieder schaalniveau andere aspecten aan de orde zijn. De gevulde tabel geeft geen onderlegger voor alle Airey-wijken; specifiek onderzoek en waardering zal altijd noodzakelijk zijn.

Bronnen

Bij het onderzoek naar en het waarderen van historisch beton kunnen veel bronnen worden gehanteerd. Een overzicht van de belangrijkste bronnen is opgenomen in de notitie 'Typering en waardering van historisch beton – Bronnen' (beschikbaar via de website van Stichting ERM).

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

Bijlage 2. Cementrustiek

Deze bijlage hoort bij [paragraaf 3.2.3](#) en [4.3.1](#).

Als voorloper van het huidige gewapende beton zijn, vanaf het midden van de 19^{de} en begin 20^{ste} eeuw, vormen uit de natuur nagebootst met cementmortel (zonder grof toeslagmateriaal). Door het aanbrengen van dunne lagen cementmortel op een netwerk van stalen staven, ijzerdraad en kippengaas zijn natuurlijke materialen geïmiteerd. Het morteloppervlak werd kunstig gemodelleerd en soms werd het oppervlak ook geschilderd om de imitatie verder te perfectioneren.

Deze combinatie van bouwtechniek, materiaaltoepassing en stijl, waarbij op kunstmatige wijze de natuur wordt nagebootst, wordt aangeduid als cementrustiek. De bouwsels en voorwerpen zijn veelal toegepast als vorm van decoratie. Voorbeelden zijn boomstamburgen, takken, Lourdesgrotten, prieeltjes, pergola's, beelden, bankjes en imitatie rotspartijen (rotseerwerk/rocaille).

Strikt genomen bestaat cementrustiek niet uit beton. Het toeslagmateriaal is immers vaak fijner dan 4 millimeter. Toch vertonen de materiaalproblematiek, het herstel en de conservering van cementrustiek grote overeenkomsten met die van 'historisch beton'. In beide gevallen is de bijzondere uitstraling van het materiaal belangrijk en hebben textuur, kleur en reliëf nadrukkelijk een esthetische functie.

Wanneer cementrustiek onderdeel is van een rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten of karakteristieke gebouwen en objecten in beschermde gezichten of historisch groen, moet het als onderdeel daarvan worden beschermd.

Alle cementrustiek is in principe cultuurhistorisch gezien waardevol. Het oorspronkelijke materiaal en/of de uitstraling van het cementrustiek vraagt om behoud. Voor het restaureren van cementrustiek kan worden aangesloten op de wijze van restaureren van historisch beton.

Herstel van cementrustiek vereist een vakman die naast technische kennis van beton en mortel ook aantoonbare 'vormgevingskwaliteiten' heeft. Met andere woorden iemand met gevoel voor (plastisch) ruimtelijk vormgeven; de vakman moet de aanwezige vormtaal kunnen lezen en overnemen bij de restauratie.

In een volgende versie van deze URL zal deze bijlage nader worden uitgewerkt.



Afb. Cementrustieke boomstammen in hotelinterieur (Foto: Eric Blok).

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1
Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2
Cementrustiek

Bijlage 3
Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4
Terminologie, definities en begrippen



Bijlage 3. Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Deze bijlage hoort bij [paragraaf 3.2.1](#).

Vergunningplicht

Overeenkomstig [artikel 2.1, 1^e lid, onder f](#) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is er een vergunningplicht voor het afbreken, verstoren, verplaatsen, in enig opzicht wijzigen of het herstellen, gebruiken of laten gebruiken van een beschermd gebouwd monument op een wijze, waardoor het wordt ontsierd of in gevaar gebracht. Als een monument gewijzigd wordt, valt dit onder het 'wijzigen van een monument' en/of onder de activiteit 'bouwen'.

Op grond van [artikel 2.1 1e lid, onder a](#) van de Wabo is er een vergunningsplicht voor het bouwen van een bouwwerk. Een deel van de werkzaamheden aan monumenten valt onder de categorie 'vergunningvrij' voor de activiteit 'bouwen'.

Op grond van [artikel 2.2, 1e lid, onder b](#) van de Wabo kan een college van GS of B&W de vergunningplicht ook van toepassing verklaren op de aangewezen provinciale en gemeentelijke monumenten.

Een deel van de werkzaamheden aan monumenten valt onder de categorie 'vergunningvrij' voor de activiteit 'bouwen'. Het gaat daarbij om de volgende activiteiten:

- gewoon onderhoud en een aantal wijzigingen overeenkomstig [bijlage 2 artikel 3a](#) van het Besluit omgevingsrecht (Bor): onderhoud waarbij materiaalsoort, vormgeving, detaillering en profilering niet wijzigen. Bijvoorbeeld:
 - het (over)schilderen in dezelfde kleur/verfsysteem;
 - het vervangen van kapotte ruiten of kozijnen door hetzelfde type/materiaalsoort;
 - het opstoppen van rieten daken;
 - het vervangen van enkele dakpannen;
- bouwen in, aan, op of bij een monument: activiteiten in, aan of op onderdelen zonder monumentale waarde, maar die wel deel uitmaken van een monument. Dit overeenkomstig [bijlage 2 artikel 4a](#) van het Bor;
- bouwen in rijksbeschermd stads- en dorpsgezichten: inpanidige veranderingen en bepaalde activiteiten op achtererven, mits dit niet zichtbaar is vanaf het openbaar gebied overeenkomstig [bijlage 2 artikel 4a](#) van het Bor.

Constructieve wijzigingen zijn altijd vergunningplichtig als het gaat om een verandering van de draagconstructie. Andere constructieve wijzigingen zijn vergunningsvrij.

Indien sprake is van 'kleine' vergunningvrije bouwactiviteiten conform [Bijlage II artikel 2 Bor](#), zijn deze ook toegestaan indien de bouwactiviteiten in strijd zijn met het bestemmingsplan. Er is in die gevallen geen omgevingsvergunning vereist voor planologische afwijking op grond van [artikel 2.1, eerste lid, onder c](#), van de Wabo.

Bij de 'omvangrijkere' vergunningvrije bouwactiviteiten als bedoeld in [Bijlage II artikel 3 Bor](#) is bij strijd met het bestemmingsplan of beheersverordening nog wel een omgevingsvergunning voor planologische afwijking vereist.

De website www.monumententoezicht.nl geeft voor verschillende werkzaamheden aan gebouwde monumenten praktische handvatten om te beoordelen of aan de vergunningplicht wordt voldaan.

Monumenten in relatie tot het Bouwbesluit 2012

Voor de restauratie van een monument gelden in beginsel ook de voorschriften voor een verbouwing zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012. Op grond van [artikel 1.13 van het Bouwbesluit 2012](#) blijft een voorschrift voor een verbouwing echter buiten beschouwing als aan de omgevingsvergunning voor de restauratie van een monument een voorschrift is verbonden dat afwijkt van het voorschrift in het Bouwbesluit 2012. Het voorschrift dat aan de omgevingsvergunning voor de restauratie van een monument verbonden is, komt hiervoor als het ware in de plaats. Omdat hiermee mogelijk niet wordt voldaan aan alle voorschriften uit het Bouwbesluit, kan dit tot gevolg hebben dat de gebruiksmogelijkheden van het monument worden beperkt.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



Onderhoud wordt beschouwd als een vorm van verbouwen, waarbij uiterlijk – beoordeeld naar de detaillering, profilering en vormgeving – gelijk blijft. Hiervoor is geen omgevingsvergunning noodzakelijk, behoudens de eisen die gelden voor door het Rijk beschermde monumenten, zoals beschreven in de brochure 'Vergunningvrij, informatie voor professionals', versie 0.1., RCE, september 2011.

Voor gemeentelijke- en provinciale monumenten gelden de regels uit de gemeentelijke of provinciale verordeningen.

Verordening bouwproducten

De Europese Verordening bouwproducten nr. 305/2011/EU, CPR (hierna: de Verordening) is de opvolger van de Richtlijn bouwproducten (89/106/EEG) uit 1989.

De Richtlijn bouwproducten introduceerde de CE-markering voor bouwproducten en was bedoeld om de handelsbarrières bij het in de handel brengen van bouwproducten weg te nemen en nationale voorschriften en eisen aan bouwproducten te harmoniseren. De richtlijn liet echter veel ruimte aan de lidstaten voor eigen invulling.

Het gevolg was dat de CE-markering in sommige landen niet verplicht was, of dat er zelfs nationale of private keurmerken voor bouwproducten werden voorgeschreven om de conformiteit aan eisen in de regelgeving aan te tonen. Het doel van harmonisatie werd zo niet bereikt.

Met de Verordening is er nu een systeem met regels en voorwaarden voor het verhandelen van bouwproducten. De Verordening kan worden gezien als een Europese wet en heeft een rechtstreekse werking. De Verordening is van toepassing in alle landen van de Europese Unie (en in de landen die zijn geassocieerd aan de EU, zoals Noorwegen en Zwitserland) en hoeft dus niet eerst in nationale wetgeving omgezet te worden. Het systeem laat geen ruimte voor verschillende interpretaties van lidstaten. En in de regelgeving mag niet langer worden verwezen naar (private of nationale) keurmerken, voor wat betreft de prestaties ten aanzien van de essentiële kenmerken (producteigenschappen).

De Verordening maakt een eerlijke concurrentie zonder handelsbarrières mogelijk, en versterkt op die manier de interne Europese markt voor het verhandelen van bouwproducten.

De resultaten die zijn verkregen uit testen en productbeoordelingen voor het bepalen van de prestaties van het bouwproduct, zijn in ieder land te gebruiken. Daarnaast is de CE-markering met prestatie-verklaring voldoende bewijs dat het product de prestaties levert in de toepassingen waarvoor de fabrikant het product geschikt acht.

Met de CE-markering en de daaraan gekoppelde prestatieverklaring geeft een fabrikant de prestaties van de essentiële kenmerken (producteigenschappen) van zijn bouwproduct weer. Deze essentiële kenmerken zijn afgeleid van de fundamentele eisen of basiseisen voor bouwwerken die voortvloeien uit de nationale (bouw)regelgevingen in de lidstaten van de EU, zoals in Nederland het Bouwbesluit 2012. Het betreft eisen op zowel productniveau als op het niveau van bouwwerken. Deze eisen hebben onder meer betrekking op sterkte (constructieve veiligheid), brandveiligheid, gezondheid, hygiëne, energiezuinigheid en duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

De essentiële kenmerken zijn van belang omdat ze aangeven welke eigenschappen een bouwproduct moet bezitten voor mogelijke toepassing in het bouwwerk. De essentiële kenmerken van een product staan in de Annex ZA van de geharmoniseerde Europese productnormen.

Indien het bouwproduct onder meerdere wetgevingen valt die de CE-markering opleggen, geeft de CE-markering aan dat het product in overeenstemming is met de desbetreffende eisen van deze verschillende wetgevingen. Zo betekent de CE-markering op een elektrische garagedeur concreet dat deze in overeenstemming is met de bepalingen van de Verordening, maar ook met de eisen die vermeld staan in de richtlijnen voor laagspanning, machines en elektromagnetische compatibiliteit. De Verordening regelt bijvoorbeeld de sterkte en brandveiligheid, en de richtlijn voor laagspanning dat de deur veilig te bedienen is.

CE-gemarkeerde bouwproducten met een prestatieverklaring kunnen in Nederland niet zonder meer worden toegepast in een gebouw of bouwwerk. Toepassing hangt namelijk af van de vraag of de opgegeven productprestaties toereikend zijn om te kunnen voldoen aan de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 en bijvoorbeeld de Erfgoedwet. Weliswaar zijn die eisen vaak op gebouwniveau, maar ze hebben ook een relatie met de eisen die gesteld worden op productniveau. Immers een

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



veilig gebouw kun je alleen realiseren wanneer je weet hoe het product presteert op de essentiële kenmerken die van belang zijn voor de toepassing van het product binnen het bouwwerk.

In een URL moet daarom kenbaar worden gemaakt welke essentiële kenmerken van een product voor de 'verbouwing' van belang zijn en welke minimumprestatie die kenmerken moeten hebben.

Alleen fabrikanten van producten die onder een geharmoniseerde norm vallen zijn verplicht om een CE-markering op hun product aan te brengen en een prestatieverklaring op te stellen. Voor fabrikanten van producten die niet onder een Europese geharmoniseerde norm vallen geldt die verplichting niet, ze kunnen wel vrijwillig kiezen voor de CE-markering op hun product. Daarvoor kunnen ze gebruik maken van de Europese technische beoordeling (ETB) op basis van een Europees Beoordelingsdocument (EBD). Als een fabrikant gekozen heeft voor een Europese Technische Beoordeling gelden de regels voor de CE-markering en een prestatieverklaring ook voor producten waarvoor geen geharmoniseerde norm bestaat (zie artikel 4 van de Verordening), maar die wel in overeenstemming zijn met hun ETB.

Op het vereiste van CE-markering geldt in bijzondere gevallen voor toepassing in monumenten een uitzondering:

CPR Artikel 5

Afwijkingen van het opstellen van een prestatieverklaring

Indien uniale of nationale bepalingen er niet toe verplichten de essentiële kenmerken aan te geven waar de bouwproducten zullen worden gebruikt, kan een fabrikant in afwijking van artikel 4, lid 1, bij het in de handel brengen van een onder een geharmoniseerde norm vallend bouwproduct afzien van de opstelling van een prestatieverklaring wanneer:

- c) het bouwproduct op een traditionele manier of met het oog op monumentenzorg in een niet-industrieel proces is vervaardigd voor de deugdelijke renovatie van bouwwerken die, overeenkomstig de toepasselijke nationale regels, als onderdeel van een geklasseerd gebied of vanwege hun bijzondere architecturale of historische waarde, officieel beschermd zijn.*

Arbeidsomstandigheden en veiligheid

Een bedrijf moet de Nederlandse Arbeidsomstandighedenwet, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Kaderrichtlijn Arbeidsveiligheid, in acht nemen.

De aanwezige machines moeten voldoen aan het Warenwetbesluit machines, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Machinerichtlijn (2006/42/EG).

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



Bijlage 4. Terminologie, definities en begrippen

Deze bijlage hoort bij hoofdstuk 2.

<i>Adviseur</i>	Deskundige gericht op de instandhouding van het monument ten aanzien van bouwtechnische en/of bouwhistorische aspecten. ¹⁸
<i>Architect</i>	In restauratie gespecialiseerde architect ¹⁹ die is ingeschreven in het Architectenregister, beheerd door het Bureau Architectenregister (BA), of een daarmee vergelijkbaar register in een lidstaat van de EU.
<i>Beoordelingsrichtlijn (BRL)</i>	In deze uitvoeringsrichtlijn is dat de Beoordelingsrichtlijn 'Erkend Monumenten Adviesbureau' (BRL 2000).
<i>Beschouwniveau</i>	Het schaalniveau waarop de mogelijke cultuurhistorische waarde wordt beschouwd: het ensemble, het object, het bouwdeel of de component.
<i>Betonherstel</i>	Het herstellen van betonschades, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen betonrestauratie volgens URL 4005 en betonrepareren volgens BRL 3201.
<i>Betononderhoudkundige (BOK)</i>	Deskundige die beschikt over het diploma 'Betononderhoudkundige BV' of gelijkwaardige kwalificatie en getuigschriften van relevante en actuele nascholing.
<i>Betonrestauratie Adviesbureau</i>	Een adviesbureau in het bezit van het certificaat Erkend Monumenten Adviesbureau op basis van de beoordelingsrichtlijn BRL 2000 en aantoonbaar voldoet aan de specifieke eisen voor het Betonrestauratie – Advies volgens uitvoeringsrichtlijn URL 2003.
<i>Bouwhistorische opname</i>	Het onderzoeken van de bouw- en gebruiksgeschiedenis van een object (de gebouwde structuur) en het in kaart brengen van welke elementen uit de verschillende bouwfases het object nu nog bevat. De diepgang van een bouwhistorische opname hangt af van de wensen en eisen van de opdrachtgever en de overheid, zoals geformuleerd in het PvO. Een bouwhistorische opname op hoofdlijnen wordt ook wel een 'bouwhistorische verkenning' of 'quick scan' genoemd.
<i>Cementrustiek</i>	Bouwsels en voorwerpen, vervaardigd uit dunne lagen cementmortel op een netwerk van stalen staven, ijzerdraad en/of kippengaas om vormen uit de natuur na te bootsen.
<i>Certificaat</i>	Document dat afgegeven wordt door de certificerende instelling nadat deze heeft vastgesteld dat de aanvrager voldoet aan de eisen van een beoordelingsrichtlijn met bijbehorende uitvoeringsrichtlijn.
<i>Certificerende instelling</i>	De instelling die aan de hand van de uitgevoerde toetsen een certificaat verstrekt aan de certificaathouder.
<i>Comptabiliteit</i>	Mate waarin de eigenschappen van het nieuwe materiaal is afgestemd op het bestaande. Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

¹⁸ Bij voorkeur een EMA-adviseur. Adviseurs die erkend zijn op basis van de EMA, voldoen aan de deskundigheidseisen die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratie-kwaliteit.

¹⁹ Bij voorkeur een GEAR-architect. Architecten die erkend zijn op basis van de GEAR, voldoen aan de ambities en uitgangspunten die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



<i>Conserveren</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw of object om verval te stoppen of dreigende aantasting te voorkomen met als doel het zoveel mogelijk handhaven van de aangetroffen staat.
<i>Constructeur</i>	Een (beton)constructeur die betonconstructies beoordeelt op sterkte, stijfheid, draagvermogen en veiligheid.
<i>Cultuurhistorische waarden</i>	Het totaal aan waarden van cultuur-, architectuur-, kunst- en bouwhistorische waarden, situationele ensemblewaarden, gaafheid en herkenbaarheid en zeldzaamheid.
<i>CUR-Aanbeveling 72</i>	Een richtlijn voor inspectie en onderzoek aan betonconstructies.
<i>CUR-Aanbeveling 118</i>	Een richtlijn als verbindende schakel tussen de Europese normenserie NEN-EN 1504 en betonreparatie in de Nederlandse praktijk. De Aanbeveling vult deze norm nader in en stelt additionele eisen aan materialen en de uitvoering bij het (constructief) repareren van beton.
<i>CUR-Aanbeveling 119</i>	Een richtlijn als verbindende schakel tussen de Europese normenserie NEN-EN 1504 en het injecteren van beton in de Nederlandse praktijk. De Aanbeveling vult deze norm nader in en stelt additionele eisen aan materialen en de uitvoering bij het vullen en (constructief) injecteren van scheuren, naden en holle ruimten in betonconstructies.
<i>Draagconstructie</i>	Een bouwconstructie conform de definitie van het Bouwbesluit 2012.
<i>Essentiële eisen constructieve veiligheid</i>	Bepalingen betreffende het ontwerp en uitvoering om te zorgen dat de constructieve veiligheid voldoet aan de eisen die de Nederlandse en Europese wetgeving hieraan stelt.
<i>Herbehandelbaar(heid)</i>	Herbehandelbaarheid betekent dat wanneer de behandeling is gedegradeerd tot een niet-acceptabel niveau, het mogelijk moet zijn om een nieuwe behandeling aan te brengen.
<i>Herstelplan</i>	Een door of namens de opdrachtgever, in overeenstemming met URL 2003, opgesteld plan voor restauratie en onderhoud van het historisch beton, waarin het beoogde eindresultaat is vastgelegd.
<i>Imiteren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in de oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere materialen. Dit kan met dezelfde (oorspronkelijke) of andere verbindingstechnieken.
<i>Instandhouding</i>	Het proces van voorbereiding en uitvoering gericht op het fysiek handhaven en laten functioneren van gebouwen of objecten en hun onderdelen door middel van conserveren, onderhouden, repareren, kopiëren, imiteren en verbeteren.
<i>Karakteristiek gebouw of object</i>	Een gebouw of object, dat niet als monument is beschermd, maar een kenmerkend onderdeel vormt van een landschap, stads- of dorpsgezicht (naar oordeel van burgemeester en wethouders).
<i>Kopiëren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van oorspronkelijke verbindingstechnieken en oorspronkelijke of gelijke(soortige) materialen.
<i>Monument</i>	Een onroerende zaak die deel uitmaakt van het cultureel erfgoed (gebouw of object dat als beschermd is geregistreerd door rijk, provincie of gemeente. Onder monumenten vallen ook gebouwen en objecten die voorbescherming als monument genieten.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen



<i>Onderhouden</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw of object met als doel het behoud van materiaal en uitstraling om zo ingrijpende werkzaamheden te voorkomen. Onderhoudswerkzaamheden worden in principe met een regelmatig interval uitgevoerd en voorzien in een periodiek voorzienbare behoefte.
<i>Ontmantelen</i>	Met ontmantelen (of demonteren) worden alle activiteiten aangemerkt waarbij constructies uit elkaar worden genomen, materialen worden weggenomen of afwerkingen worden afgenomen om zoveel mogelijk te worden hergebruikt.
<i>Proefstuk</i>	Een representatief voorbeeld op welke wijze het werk wordt geconserveerd, gerepareerd, gekopieerd, geïmiteerd of verbeterd met materialen in de juiste kwaliteit, vorm en samenstelling.
<i>Projectplan</i>	Een document dat de planmatige samenhang beschrijft van de specifieke maatregelen, voorzieningen en volgorde van activiteiten die nodig zijn voor de realisatie en de kwaliteitszorg van een project.
<i>Reconstrueren</i>	Het in een vroegere verschijningsvorm terugbrengen.
<i>Renoveren²⁰</i>	Het vernieuwen van (onderdelen van) een gebouw of object om het te laten voldoen aan eigentijdse eisen op het gebied van: veiligheid, functionaliteit, comfort en duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Daaronder valt: verbeteren.
<i>Repareren</i>	Het uitvoeren van plaatselijke herstelwerkzaamheden waarbij zo weinig mogelijk materiaal wordt vervangen, veranderd of toegevoegd met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere reparatiematerialen.
<i>Restauratie</i>	Het onderhouden, herstellen, aanpassen, verbeteren of in de oorspronkelijke staat terugbrengen van (onderdelen van) gebouwen of objecten met monumentenstatus dan wel met een duidelijke cultuurhistorische waarde.
<i>Restauratiebedrijf</i>	Een restauratiebedrijf in het bezit van het certificaat Restauratie en Onderhoud Monumenten op basis van Beoordelingsrichtlijn 4000 en de Uitvoeringsrichtlijn Betonrestauratie (URL 4005).
<i>Restauratievoorstel</i>	Een beschrijving door het restauratiebedrijf van de door het bedrijf begrepen en waargenomen onderhoudssituatie van het beton, met een voorstel tot restauratie, als uitgangspunt voor afstemming met de opdrachtgever, dat na goedkeuring functioneert als herstelplan.
<i>Restaureren</i>	Het uitvoeren van herstelwerkzaamheden aan (onderdelen van) gebouwen of objecten met monumentenstatus dan wel met een duidelijke cultuurhistorische waarde, die verder gaan dan normaal onderhoud en tot doel hebben het gebouw in goede staat te brengen met behoud van cultuurhistorische waarden. Daaronder vallen: conserveren, repareren, kopiëren, imiteren en verbeteren.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

²⁰ Onder renoveren wordt in het algemeen verstaan: het grondig opknappen en moderniseren van oude woningen, gebouwen of wijk. In de restauratiesector wordt renoveren ook wel gebruikt voor het opknappen van historische gebouwen zonder monumentenstatus. 'Restauratieprojecten' bij een monument of cultuurhistorisch belangrijk gebouw omvatten in toenemende mate ook werkzaamheden die als renovatie gekenschetst kunnen worden. Vooral ook wanneer sprake is van ander of intensiever gebruik. Denk aan werkzaamheden rond het isoleren en het gebruik van uit energetisch oogpunt betere installaties.



<i>Reversibiliteit</i>	Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.
<i>Rustiekwerker</i>	Ambachtsman die cementrustiek vorm geeft en bewerkt en zo nodig inkleurt om een natuurlijk uiterlijk te krijgen.
<i>Uitvoeringsrichtlijn (URL)</i>	Een document met uitvoeringstechnieken, methoden en de technische specificaties van materialen, gebruik van producten, verbindingen etc. Een uitvoeringsrichtlijn valt altijd onder een Beoordelingsrichtlijn en moet in samenhang daarmee gelezen worden.
<i>Verbeteren²¹</i>	Het vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke of aangepaste vorm met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere materialen, waarbij de prestaties worden verbeterd ten aanzien van: veiligheid, functionaliteit, comfort of duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Dit kan met gebruikmaking van dezelfde of andere verbindingstechnieken.
<i>Vernieuwen</i>	Het vervangen van het bestaande door een nieuw vervaardigd onderdeel in een oude vorm. Vernieuwen kan door kopiëren, imiteren of verbeteren.
<i>Vervangen</i>	Het door nieuw gelijk(soortig) materiaal vervangen van een totaal aangetast onderdeel dat niet meer te conserveren, te repareren of opnieuw te gebruiken is.
<i>Voorbescherming</i>	Voorbescherming houdt in dat het vergunningenstelsel van de Erfgoedwet respectievelijk de Wabo (voor andere dan archeologische monumenten) gedurende de procedure tot aanwijzing als beschermd monument van overeenkomstige toepassing is.
<i>Waardestelling</i>	Het vaststellen van de cultuurhistorische waarde(n) (monumentale waarden) van gebouw of bouwdeel. De waardestelling beargumenteert waarom bepaalde bouwdelen het behouden waard zijn. Hierbij worden vijf hoofdcriteria gehanteerd: cultuurhistorische waarden, architectuur- en kunsthistorische waarden, situationele en ensemblewaarden, gaafheid en herkenbaarheid, en zeldzaamheid.
<i>Werkomschrijving</i>	Document waarin de uit te voeren werkzaamheden beschreven staan, alsmede de methoden en technieken die ervoor gehanteerd worden.
<i>Werkplan</i>	Een plan van aanpak (omschreven planning en werkwijze) voor in ieder geval de risicovolle en restauratie-specifieke onderdelen van het werk.

1 Inleiding

2 Begrippen en definities

3 Eisen aan het proces

4 Eisen aan advies restauratie historisch beton

5 Eisen aan kennis en ervaring

Bijlage 1

Typering en waardering van historisch beton

Bijlage 2

Cementrustiek

Bijlage 3

Vergunningplicht: wetten en verordeningen

Bijlage 4

Terminologie, definities en begrippen

²¹ Zie ook het begrip Renoveren. 'Renoveren' heeft betrekking op het gebouwniveau en 'verbeteren' op onderdeelniveau.