



RTD 1033 Verduurzaming beton

Rijkswaterstaat Technisch Document

Versie	1.0
Datum vastgesteld	9-7-2021
Status	definitief
Werkwijzer RWS Nummer	5749



COLOFON

Titel	RTD 1033 Verduurzaming beton
Verantwoordelijke afdeling	RWS / GPO / TTM / BVI
Proces / proceseigenaar	AenO / Jean Luc Beguin
Inhoudelijk Beheerders	Valerie Diemel Sonja Fennis

Informatie loketkunstwerken@rws.nl

Datum	9 juli 2021
Status	definitief
Versienummer	1.0
Vervangen versie	n.v.t.
Datum vervangen versie	n.v.t.

Werkwijzer RWS Nummer	5749
RWS document type	Kader

DISCLAIMER/AANSPRAKELIJKHEID

Bij het opstellen en samenstellen van deze RTD is een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht. Desondanks moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat er toch fouten, onvolkomenheden en onvolledigheden in deze uitgave voorkomen. Voor ieder gebruik van deze uitgave wordt er van uit gegaan dat de gebruiker voldoende kennis van zaken, ervaring en deskundigheid bezit om oordeelkundig en kritisch met deze RTD om te gaan. Rijkswaterstaat is niet verantwoordelijk en aansprakelijk voor onjuist en/of ondeskundig gebruik van deze RTD.

Vragen, opmerkingen en suggesties ten aanzien van de inhoud van deze RTD kunnen worden gecommuniceerd via loketkunstwerken@rws.nl.

VOORWOORD

Rijkswaterstaat heeft op het gebied van beton en betonconstructies hoge ambities voor 2030. Rijkswaterstaat streeft naar klimaatneutraliteit, geen CO₂ uitstoot en een circulaire economie met o.a. waardebehoud van betonconstructies op het hoogste niveau.

- Volledig klimaatneutraal werken. Dat betekent voor beton dat alle broeikasgasemissies over de hele keten maximaal gereduceerd moeten worden; van grondstofwinning tot en met de verwerking van beton aan het einde van de levensduur - met als ambitie: 0 broeikasgasemissies.
- Circulair werken, waarbij behoud van waarde altijd plaatsvindt op het hoogste niveau van constructie, element en materiaal. Dit betekent dat hergebruik op een lager liggend niveau alleen gedaan wordt als dit op een hoger of gelijk gelegen niveau niet kan.
- Al het vrijkomende beton wordt in 2030 voor 100% geschikt gemaakt voor hoogwaardig hergebruik in nieuw beton. Dit betekent dat de grove en fijne fracties met bestaande technieken onvervuild teruggewonnen moeten kunnen worden. Belemmerende of toxische toevoegingen die hergebruik in nieuw beton onmogelijk maken of zorgen voor een sterke toename van de MKI-waarde zijn uitgesloten (zoals o.a. pigmenten, coatings, epoxyharsen).

Om invulling te geven aan deze ambities, zal gestuurd worden op steeds duurzamer beton in de projecten. Wanneer Opdrachtgevers niet of onvoldoende vragen om duurzaam beton, dan zal de CO₂-emissie vanuit beton fors blijven. De sturingsmethode is gelijk aan de al gehanteerde methode vanuit Duurzaam inkoop GPO en de gekozen methode binnen het Betonakkoord, het sturen op een steeds lagere MKI-waarde.

Deze RTD is opgesteld om van toepassing verklaard te worden in contracten in de vraag specificatie eisen (VSE) en het geeft daarnaast tijdens de verkenning- en planstudiefase sturing aan keuzes die gemaakt kunnen worden voor verduurzaming beton.

Dit document is tot stand gekomen vanuit een samenwerking tussen Duurzaam inkoop GPO, Inkoopcentrum GWW en afdeling Bruggen en Viaducten. Suzanne Vos, Karen Molenaar, Jasper Flapper, Albert Manenschijn, Sonja Fennis en Valerie Diemel hebben een bijdrage geleverd aan de totstandkoming van het document.

Deze RTD Verduurzaming beton is de eerste versie en zal naar verwachting nog een aantal verbeterlagen en aanvullingen doormaken. Gezien dit feit is ons bekend dat deze RTD nog niet compleet is. Heeft u aanvullingen of ideeën dan horen wij die graag via loketkunstwerken@rws.nl.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Voorwoord.....	3
Inleiding	5
1 Definities en begrippen	6
2 Sturen op MKI-plafondwaarden.....	7
2.1 Toelichting	7
2.2 MKI-plafondwaarden betonmengsels per sterkteklasse.....	8
2.3 MKI-plafondwaarden prefab elementen	9
2.4 MKI-plafondwaarden prefab liggers.....	10
2.5 Aantonen MKI-plafondwaarde	11
Projecten zonder MKI-waarde als BPKV-criterium.....	11
Projecten met MKI-waarde als BPKV-criterium	12
As built toetsingsprotocol	12
3 Eisen voor verduurzaming van beton	12
3.1 Eisen ten aanzien van te slopen beton	12
3.2 Eisen ten aanzien van betonproducten voor tijdelijke situaties.....	15
3.3 Eisen voor nieuw te realiseren beton	15
Eisen ten behoeve van nieuw te realiseren beton	15
Eisen ten behoeve van het gebruik van betonreststromen in nieuw beton.....	17

INLEIDING

De RTD 1033 is opgesteld voor het verduurzamen van het beton(gebruik) binnen Rijkswaterstaat. Dit doen we in nauwe samenwerking met het Betonakkoord waar meerdere Opdrachtgevers zich bij aangesloten hebben.

Met de RTD 1033 stellen we eisen aan de eigenschappen van beton dat in RWS projecten ingekocht, gebruikt, gerepareerd of gesloopt wordt. Dit maakt het mogelijk om naast sturing op duurzaamheid op projectniveau ook te sturen op materiaalniveau.

De eisen in deze RTD bestaan uit MKI-plafondwaarden, specifieke eisen ten behoeve van de borging van de kwaliteit van betonmengsels en er zijn percentages opgenomen op gebied van hergebruik van beton.

De RTD 1033 kenmerkt de start van het sturen op afnemende MKI-plafondwaarden voor beton en een toename van hoogwaardig hergebruik van gesloopt beton. De MKI-plafondwaarden zullen 2-jaarlijks aangepast worden met als doel om het duurzaamheidsniveau te verhogen. De startwaarden gelden vanaf 2021. Daarbij is een reductiepercentage vastgesteld wat zorgt voor een daling van de MKI-plafondwaarden tot aan 2030.

Genoemde MKI-plafondwaarden betreffen de waarden voor de betonmengsels en prefab betonwaren/- elementen. MKI-plafondwaarden voor het stimuleren van hergebruik van kunstwerken of elementen vallen buiten de scope van deze RTD.

De RTD 1033 is een kader en heeft daardoor een verplichtend karakter. In de basisspecificaties die een relatie hebben met het verduurzamen van beton zal de RTD 1033 van toepassing verklaard worden.

Alle eisen zijn voorzien van een eisnummer, waarbij een eventuele toelichting op de eis cursief gedrukt is.

1 DEFINITIES EN BEGRIPPEN

In dit document worden de volgende definities gehanteerd:

Betonreststromen: uit beton afkomstige reststromen uit bouw- en sloopafval, dit betreft niet de wapening. De betonreststromen kunnen bestaan uit zowel grove fracties (betongranulaat) als uit fijne fracties.

Downcycling: kwaliteitsafname of waardevermindering van materialen en producten bij herhaaldelijk recyclen. Het tegenovergestelde van downcycling is upcycling.

Duurzamer/ duurzaamheid (in de context sustainability): Een materiaal of product is duurzaam als het zijn eigen levensvatbaarheid behoudt, door technieken te hanteren die continue hergebruik mogelijk maken zonder nadelige effecten op de omgeving waarbij de wenselijke levensduur gehaald wordt om vroegtijdige vervanging te voorkomen.

Hoogwaardig: optimaal behoud van waarde.

Hoogwaardig hergebruik: het terugbrengen van bij sloop vrijkomende producten en materialen in de keten voor gelijksoortige toepassing met een gelijke kwaliteit, zodat er sprake is van optimaal behoud van waarde.

Milieu Kosten Indicator (MKI): de eenheid waarmee op basis van Levens Cyclus Analyses (LCA's) de milieu-impact van een materiaal, proces, product, object of project wordt uitgedrukt conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken van de Stichting Nationale Milieudatabase.

Plafondwaarde: De waarde van een MKI-eis die per functionele eenheid van beton (m^3 , ton, m^2 of m) niet mag worden overschreden.

R-ladder: een overzicht die de mate van circulariteit toont. Hoe hoger de strategie op de r-ladder staat, des te meer circulair de strategie is.

Startwaarde: De waarde van een eis die geldt voor beton vanaf het moment dat RTD 1033 van kracht is.

Toxisch: Grondstoffen of materialen die niet vrij toepasbaar zijn volgens het Besluit Bodem Kwaliteit.

Waardebehoud van betonconstructies: het hoogwaardig hergebruiken van betonconstructies en/ of haar grondstoffen. Dit wordt gemaximaliseerd door een vergelijkbare of hoogwaardigere functionaliteit na te streven bij hergebruik.

2 STUREN OP MKI-PLAFONDWAARDEN

2.1 Toelichting

Om beton met een lagere milieu-impact geleverd te krijgen binnen de projecten wordt als sturingsmiddel een structurele en stapsgewijze verlaging van de MKI-plafondwaarden gehanteerd. Deze MKI-plafondwaarden zijn de maximaal toelaatbare milieukosten van verschillende betonmortels en betonproducten en zijn bepaald op de milieu-impact in levensfase A t/m D.

Er zijn 3 niveaus waarvoor MKI-plafondwaardes gedefinieerd kunnen worden die sturend zijn voor verduurzaming van beton binnen een project:

1. MKI-plafondwaarde voor het totale project. Deze waarde is project specifiek en wordt per project bepaald.
2. MKI-plafondwaarde voor de totale hoeveelheid beton in het project c.q. in projectonderdelen. Deze waarde is ook project specifiek en wordt per project bepaald.
3. MKI-plafondwaarden voor de betonmengsels per sterkteklasse en voor prefab betonwaren per functionele eenheid¹. Deze waarden zijn niet project specifiek en zijn opgenomen in dit document.

Deze RTD richt zich op punt 3, waarbij voor het materiaal beton plafondwaarden zijn opgesteld. De MKI-plafondwaarden zijn opgenomen in de tabellen onder 2.2. Lager aanbieden dan de plafondwaarden mag, hoger niet.

In overeenstemming met het Betonakkoord zijn de MKI-eisen voor aaneensluitende periodes van 2 jaar tot 2030 vastgesteld. De MKI-eisen gelden voor het uitvoeringsjaar en worden per project vastgeklikt in het contract. Elke twee jaar herijkt RWS de RTD 1033 met MKI-plafondwaarden.

¹ Bijvoorbeeld €/ton of €/m³

2.2 MKI-plafondwaarden betonmengsels per sterkteklasse

De in tabel 1 gespecificeerde MKI-plafondwaarden gelden per m³ betonmortel, exclusief de wapening.

Tabel 1 MKI-plafondwaarden voor betonmortels

	Maximale MKI / m³ betonmortel (€/m³)				
	definitief	voorlopig			
	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030
C12/15	14,4	13,9	13,3	12,7	12,1
C20/25	16,5	15,9	15,2	14,5	13,9
C30/37	17,5	16,8	16,1	15,4	14,7
C35/45	19,3	18,6	17,8	17,0	16,2
C45/55	22,6	21,7	20,8	19,9	19,0
C35/45 CEM I + PPvezels* 2 kg/m ³	35,2	33,8	32,4	31,0	29,6
C55/67	volgt				
C70/85	32,9	31,6	30,3	28,9	27,6
C90/105	34,4	33,0	31,7	30,3	28,9

*betonmengsel voor tunnels (brandveiligheid)

EIS-001

- Indien de Opdrachtnemer voor een specifieke toepassing een ander type betonmengsel/betonmortel wil toepassen dan gespecificeerd in tabel 1, dan moet de Opdrachtnemer bij inschrijving de MKI-waarde van het beoogde betonmengsel voorleggen aan de Opdrachtgever, inclusief een onderbouwing waarom een afwijkend betonmengsel wordt toegepast.

Denk hierbij bijvoorbeeld aan vezelversterkt beton of brandwerend beton.

Voor betonmortel geldt de MKI-plafondwaarde van het kalenderjaar waarin het toegepaste betonmengsel gestort wordt.

2.3 MKI-plafondwaarden prefab elementen

De in tabel 2 gespecificeerde MKI-plafondwaarden gelden per m³ product, inclusief de wapening (indien toegepast). Volume moet per product bepaald worden.

Tabel 2 MKI-plafondwaarden voor betonproducten

Product	Maximale MKI / m ³ betonproduct (€/m ³)				
	definitief	voorlopig			
	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030
Betontegels, straatstenen	28,5	27,4	26,3	25,1	24,0
RWS band	28,5	27,4	26,2	25,1	24,0
Inspectieput prefab beton	45,9	44,0	42,2	40,4	38,5
Rioolbuis beton	35,5	34,1	32,7	31,3	29,8
Heipaal	37,4	35,9	34,4	32,9	31,4
Betonnen fundering geluidschermen	54,5	52,3	50,1	47,9	45,7
Geluidscherm gewapend beton*	80,9	77,7	74,4	71,2	68,0
Geluidscherm gewapend houtvezelbeton	68,2	65,5	62,8	60,0	57,3

* Deze waarden gelden ook voor geluidschermen inclusief pigmenten, omdat het niet de bedoeling is dat het kleuren van beton tot een negatief milieueffect leidt.

EIS-002

- Voor betonproducten die niet specifiek in deze RTD zijn benoemd, maar die wel in de MKI eisen van het Betonakkoord zijn benoemd, gelden de eisen van het Betonakkoord. In geval eisen vanuit het Betonakkoord en deze RTD verschillend zijn, gaat de RTD boven het Betonakkoord.

EIS-003

- Indien de Opdrachtnemer voor een specifieke toepassing een ander type betonproduct wil toepassen dan gespecificeerd in tabel 2 of in het Betonakkoord, dan moet de Opdrachtnemer bij inschrijving de MKI-waarde per m³ voorleggen aan de Opdrachtgever, inclusief onderbouwing waarom een afwijkend betonproduct wordt toegepast.

EIS-004

- Voor prefab elementen geldt de MKI-plafondwaarde van het kalenderjaar waarin het element gefabriceerd wordt.

2.4 MKI-plafondwaarden prefab liggers

De in tabel 3 gespecificeerde MKI-plafondwaarden gelden per m² betondek inclusief de druklaag.

Tabel 3 MKI-plafondwaarden voor betonnen brugdekken

Type ligger	Overspanning [m]	Maximale MKI per m ² betondek				
		voorlopig ²				
		2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030
Volstortliggers						
	<10	20,3	19,5	18,6	17,8	17,0
	10-15	22,9	22,0	21,1	20,2	19,2
	15-20	25,5	24,5	23,5	22,5	21,5
Railbalken						
	<15	22,9	22,0	21,1	20,2	19,2
	15-20	25,5	24,5	23,5	22,5	21,5
	20-25	28,2	27,0	25,9	24,8	23,7
	25-30	30,8	29,6	28,3	27,1	25,9
	30-35	33,4	32,1	30,8	29,4	28,1
	35-40	36,1	34,6	33,2	31,7	30,3
	40-45	38,7	37,2	35,6	34,1	32,5
	45-50	41,3	39,7	38,0	36,4	34,7
Kokerliggers						
	<20	30,5	29,2	28,0	26,8	25,6
	20-25	32,5	31,2	29,9	28,6	27,3
	25-30	34,6	33,2	31,8	30,4	29,0
	30-35	36,6	35,1	33,7	32,2	30,8
	35-40	38,7	37,1	35,6	34,0	32,5
	40-45	40,7	39,1	37,5	35,8	34,2
	45-50	42,8	41,0	39,3	37,6	35,9

² RWS onderzoekt momenteel of in de toekomst het onderscheid tussen type liggers kan komen te vervallen.

EIS-005

- Indien de Opdrachtnemer voor een specifieke toepassing een ander type ligger wil toepassen dan gespecificeerd in tabel 3, dan moet de Opdrachtnemer bij inschrijving de MKI-waarde per m² voorleggen aan de Opdrachtgever, inclusief onderbouwing waarom een afwijkende ligger wordt toegepast.

Bijvoorbeeld bij liggerlengtes > 50 m.

EIS-006

- Voor prefab elementen geldt de MKI-plafondwaarde van het jaar waarin het element gefabriceerd wordt.

2.5 Aantonen MKI-plafondwaarde

Voor alle nieuw te realiseren beton geldt een MKI-plafondwaarde zoals opgenomen in hoofdstuk 2 van deze RTD.

EIS-007

- De Opdrachtnemer moet onder de plafondwaarden blijven uit de tabellen in hoofdstuk 2 van deze RTD.

EIS-008

- De opdrachtnemer moet aantonen dat met het toegepaste betonmengsel voldaan wordt aan de geldende MKI-plafondwaarde. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen projecten waarbij MKI-waarde een BPKV-criterium is en projecten waarbij dit niet het geval is.

Projecten zonder MKI-waarde als BPKV-criterium

EIS-009

- De opdrachtnemer moet minimaal 4 weken voor het storten van beton of het aanbrengen van prefab betonelementen een LCA overleggen. Deze LCA dient getoetst en akkoord bevonden te zijn door een Erkende LCA-deskundige die op het moment van toetsen voorkomt op de "Lijst van LCA-deskundigen die door de Stichting NMD als toetsers erkend zijn voor het toetsen van categorie 1 en 2 data ten behoeve van opname in de Nationale Milieudatabase"³. De Opdrachtnemer moet aantonen dat de Erkende LCA-deskundige op het moment van toetsen op deze lijst stond.

³ <https://milieudatabase.nl/databeheer/erkende-lca-deskundigen/>

EIS-010

- De MKI-berekening moet gebaseerd zijn op de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken 1.0 met Ecoinvent database versie 3.6, hierbij moeten de levensfasen A t/m D worden meegerekend.

Projecten met MKI-waarde als BPKV-criterium

EIS-011

- In de contracteisen (VSP) wordt voorgeschreven op welke versie van de Bepalingsmethode en database de MKI-berekening gebaseerd moet zijn.

EIS-012

- De opdrachtnemer dient na opdrachtverlening aan te tonen dat de aangeboden MKI-waarde voor het werk op een beheerste wijze wordt gerealiseerd. In de contracteisen is bepaald wanneer en hoe vaak hiertoe een plan van aanpak en voortgangsrapportages geleverd dienen te worden. In het "Protocol berekenen en aantonen milieukosten (MKI-waarde)" (bijlage van de Vraagspecificatie Proces) staat beschreven aan welke eisen dit plan van aanpak en deze voortgangsrapportages dienen te voldoen.

As built toetsingsprotocol

Aanvullend op bovenstaande bepalingen kan het As Built Toetsingsprotocol⁴ van toepassing worden verklaard in de contracteisen van het project, om aan te tonen dat de uitgangspunten zoals gebruikt voor het bepalen van de MKI-waarde overeenkomen met de werkelijkheid.

3 EISEN VOOR VERDUURZAMING VAN BETON

3.1 Eisen ten aanzien van te slopen beton

Beton dat binnen het project vrijkomt bij sloop zal geschikt gemaakt moeten worden om bij een volgende toepassing hoogwaardig hergebruikt te kunnen worden in nieuw beton. Het gesloopte beton als wegfundering gebruiken, levert financieel gezien nu nog het meest op, maar draagt niet bij aan het hoogwaardig hergebruiken van beton. Daarom zal RWS het geschikt maken van gesloopt beton voor hergebruik stimuleren en tot aan 2030 het percentage stapsgewijs verhogen.

⁴ https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2021/06/As_Built_Toetsingsprotocol-Milieuprestatie-Bouwwerken-juni-2021.pdf

Tabel 4 geeft aan hoeveel procent van de materiaalstroom er bij sloop een bewerking moet ondergaan zodat het materiaal geschikt wordt om hoogwaardig hergebruikt te kunnen worden in nieuw beton.

Deze verplichting geldt bij de sloopfase van het beton binnen het Rijkswaterstaatproject. Zo wordt er waarde toegekend aan het vrijkomende beton en wordt circulair hergebruik mogelijk.

De waarden zijn gedefinieerd volgens gegevens uit het Betonakkoord, de tussenliggende waarden zijn geïnterpoleerd.

Tabel 4 percentage te bewerken voor hoogwaardig hergebruik

Percentage te bewerken voor hoogwaardig hergebruik	2021/ 2022	2023/ 2024	2025/ 2026	2027/ 2028	2029/ 2030
Grove fractie $d \geq 4$ mm	50%	60%	75%	85%	100%
Fijne fractie $d \geq 250 \mu\text{m} - d < 4$ mm	10%	25%	50%	75%	100%
Fijne fractie $d < 250 \mu\text{m}$	1%	10%	25%	75%	100%

EIS-013

- De vrijgekomen fracties moeten minimaal voor het aangegeven percentage in tabel 4 hoogwaardig hergebruikt worden in beton en mogen niet langer als fundering voor wegen of parkeerplaatsen gebruikt worden. Het is de bedoeling dat de genoemde betonreststromen teruggaan in nieuw beton, zodat er invulling gegeven wordt aan hoogwaardig hergebruik in plaats van aan downcycling.

EIS-014

- Het vrijkomende beton bij sloop moet voor het aangegeven percentage uit tabel 4 geschikt gemaakt worden voor hoogwaardig hergebruik in nieuw beton. Dit betekent dat de grove fractie $d \geq 4$ mm, de fijne fractie $d \geq 250 \mu\text{m} - d < 4$ mm en de fijne fractie $d < 250 \mu\text{m}$ met bestaande technieken onvervuild teruggewonnen moeten worden.

EIS-015

- De Opdrachtnemer moet voorafgaand aan sloop een sloop- en hergebruikplan opstellen waaruit blijkt dat de te slopen betonnen objecten geschikt gemaakt worden voor hoogwaardig hergebruik, conform EIS-016 en EIS-017.

EIS-016

- Het grof gerecycled toeslagmateriaal met $d \geq 4$ mm voldoet aan de NEN-EN 12620 + NEN5905 met de volgende aanvullende eisen:

EIS-017

- de dichtheid van de droge korrels, bepaald volgens NEN-EN 1097-6, moet $\geq 2200 \text{ kg/m}^3$ zijn;

EIS-018

- de waterabsorptie na 24 uur, bepaald volgens NEN-EN 1097-6 (%m/m) moet $\leq 7 \%$ zijn;

EIS-019

- de samenstelling, bepaald volgens NEN-EN 933-11, voldoet aan de classificatie Rc90, Rcu95, Rb10-, Ra1-, XRg1- en FL0,2- conform NEN-EN 12620.

Tabel 5 Samenvatting van EIS-019, inclusief toelichting

	symbool	Categorie
Korrel dichtheid, conform type A1 NEN8005	ρ_{rd}	$\geq 2200 \text{ kg/m}^3$
Waterabsorptie	A_{gBG}	$\leq 7 \%$
Bestanddeel beton, betonproducten, mortel, metselsteen van beton	R_c	R_{c90}
Bestanddeel R_c en bestanddeel ongebonden toeslagmaterialen, natuursteen, hydraulisch gebonden toeslagmaterialen	$R_c + R_u$	R_{cu95}
Bestanddeel metselbaksteen en andere gebakken keramische producten (zoals stenen en tegels), metselstenen van kalkzandsteen, niet-drijvend schuim- en/of gasbeton	R_b	R_{b10}
Bestanddeel bitumineuze materialen	R_a	R_{a1-}
Bestanddeel drijvende materialen in volume	FL	$FL_{0,2-}$
Bestanddeel glas	XR_g	XR_{g1-}

EIS-020

- Het fijn gerecycled toeslagmateriaal met $d \leq 4 \text{ mm}$ voldoet aan de NEN-EN 12620 + NEN5905 met de volgende aanvullende eis:

EIS-021

- de samenstelling, bepaald volgens NEN-EN 933-11, voldoet aan de classificatie R_{c90} , R_{cu95} .

3.2 Eisen ten aanzien van betonproducten voor tijdelijke situaties

EIS-022

- Betonnen onderdelen met een technische levensduur die korter is dan de technische levensduur van het grotere systeem (bijvoorbeeld tijdelijke constructies of delen daarvan), moeten per stuk eenvoudig (met gangbaar materieel en gereedschappen, zonder sloop of onomkeerbare demontage van andere onderdelen) te verwijderen zijn, met de volgende aanvullende eisen:

EIS-023

- de onderdelen moeten hoogwaardig hergebruikt kunnen worden;

EIS-024

- de Opdrachtnemer draagt er zorg voor dat het betreffende betonproduct ook daadwerkelijk voor een soortgelijke functie hergebruikt wordt.

3.3 Eisen voor nieuw te realiseren beton

Nieuwe betonmengsels kunnen pas toegepast worden in een project als deze gevalideerd zijn. Rijkswaterstaat stelt hiervoor validatieruimte in projecten beschikbaar. Wanneer er sprake is van validatieruimte binnen het project, dan is deze ruimte vaak kleinschalig met een beheersbaar risico om nieuwe betonmengsels of betonproducten in een projectomgeving (onder invloed van verschillende weersomstandigheden en met o.a. het transport van bijvoorbeeld betonmortel) te valideren. Dit is nodig omdat deze omstandigheden behoorlijk afwijken van de laboratoriumomstandigheden en gezien het aantal m³ beton dat verwerkt wordt. Na validatie, waarbij het BetonInnovatieLoket betrokken is voor een onafhankelijke beoordeling, volgt in veel gevallen een periode van monitoring zodat de prestaties van het beton in de tijd nog duidelijker worden. Validatie levert een goedkeuring op om de innovatie ook in andere projecten te mogen uitvoeren voor een gelijksoortige toepassing. In een aantal van onderstaande eisen wordt de validatie en het BetonInnovatieLoket genoemd.

De onderstaande eisen zijn bedoeld als aanvulling op de gestelde MKI-plafondwaarden om kwalitatief goed beton te krijgen met een lange levensduur.

Eisen ten behoeve van nieuw te realiseren beton

EIS-025

- De genomen maatregelen ter bevordering van de MKI-waarden, mogen geen negatieve impact hebben op de levensduur of op de beschikbaarheid in derealisatie- en /of gebruiksfase voor (vaar-)weggebruikers.

EIS-026

- Tijdens de ontwerpfase moet inzicht gegeven worden hoe invulling wordt gegeven om onder de MKI-plafondwaarden te blijven, inzicht in mengselsamenstelling maakt hier onderdeel van uit.

EIS-027

- Belemmerende of toxische toevoegingen die hergebruik in nieuw beton onmogelijk maken of ernstig belemmeren, of toevoegingen die zorgen voor een sterke toename van de MKI-waarde(n) zijn uitgesloten (zoals o.a. pigmenten, coatings, epoxyharsen).

EIS-028

- De Opdrachtnemer moet voorafgaand aan de realisatie een sloop- en hergebruikplan opstellen waaruit blijkt hoe het object te slopen is op basis van reeds bestaande technieken.

EIS-029

- Voor kunstwerken geldt RTD 1001 Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken. Voor overige betonproducten gelden de betreffende normen/ levering onder certificaat. Indien mengselsamenstellingen hiervan afwijken, moet middels onderzoek, conform (eis) ROK-0642 specifieke geschiktheid van het (innovatieve) mengsel voor de beoogde toepassing aangetoond worden. Voor constructieve toepassingen kan de "Rijkswaterstaat leidraad voor de beoordeling van nieuwe betonmengsels" ondersteuning bieden bij het vaststellen van de uit te voeren proeven in het validatie traject.

De validatie moet beoordeeld worden door het BetonInnovatieLoket, www.betoninnovatieloket.nl. De validatie moet door een onafhankelijk laboratorium, dat ISO17020 en ISO17025 gecertificeerd is, aangetoond zijn.

EIS-030

- Wanneer de MKI-waarde geldt als BPKV-criterium dan moet bij inschrijving van het project een certificaat van geschiktheid getoond kunnen worden welke is afgegeven door het BetonInnovatieLoket. Dit ter voorkoming van een validatietraject tijdens realisatie van het project. Alle onderzoeksresultaten moeten aan Rijkswaterstaat ter beschikking gesteld worden. Rijkswaterstaat behandelt alle gegevens vertrouwelijk.

EIS-031

- Wanneer de MKI-waarde niet geldt als BPKV-criterium dan moet de validatie afgerond zijn minimaal 4 weken voor de betonstort. Alle onderzoeksresultaten moeten minimaal 4 weken voor de betonstort aan Rijkswaterstaat ter beschikking gesteld worden, zodat Rijkswaterstaat de beoordeling kan doen aan de hand van complete gegevens. Rijkswaterstaat behandelt alle gegevens vertrouwelijk.

EIS-032

- De toepassing van CEMIII/C of een vergelijkbare bindmiddelsamenstelling is voor kunstwerken uitgesloten.
In eerdere projecten is gebleken dat deze toepassing niet de benodigde kwaliteit oplevert voor een levensduur van 100 jaar.

EIS-033

- In Portlandcement geactiveerde beton is een combinatie van vliegas- en hoogovenslak niet toegestaan, zonder validatietraject conform EIS-029.
In eerdere projecten is gebleken dat deze toepassing niet standaard de benodigde kwaliteit oplevert voor een levensduur van 100 jaar.

EIS-034

- Het is niet toegestaan om AEC-granulaten, AEC-vulstoffen of andere AEC-reststoffen toe te passen in het beton.
Dit komt mede doordat nog niet is aangetoond hoe deze stoffen zich gedragen in constructief beton en omdat er in de recycling nog geen gescheiden stromen zijn voor constructief- en niet-constructief beton waardoor er een vervuiling optreedt van het her te gebruiken beton.

EIS-035

- Er mogen geen toevoegingen aan het beton worden gedaan die recycling en hoogwaardig hergebruik achteraf onmogelijk maken of ernstig bemoeilijken.

EIS-036

- Zodra CROW aanbeveling "2e en 3e levensduur" is uitgekomen, moet deze als leidraad voor de beoordeling van grondstoffen op het gebied van recycling worden gebruikt. Let op, dit is in aanvulling op het aantonen van geschiktheid conform EIS-029.

EIS-037

- Het beton mag niet gebruikt worden om milieubelastende stoffen te immobiliseren. *De reden hiervan is dat de betonketen vervuild raakt.*

Eisen ten behoeve van het gebruik van betonreststromen in nieuw beton

EIS-038

- Minimaal 5 volumeprocent van het totale volume nieuw toe te passen beton moet bestaan uit betonreststromen. Dit percentage geldt gemiddeld genomen binnen het project.

EIS-039

- In het beton waar eisen aan het afspatgedrag bij brand worden gesteld, mogen geen betonreststromen worden toegepast. Deze hoeveelheid beton wordt uitgesloten van het totaalpercentage aan beton waarover de 5 volumeprocent berekend wordt uit EIS-038.

EIS-040

- De maximale vervangingspercentages mogen de waarden van de CROW-CUR-Aanbeveling 127:2021 "Beton met betongranulaat als fijn en/of grof toeslagmateriaal" niet overschrijden.

EIS-041

- Bij vervanging van de zandfractie door recyclaat moet geschiktheid van de mengsamenstelling aangetoond worden middels onderzoek zoals beschreven in EIS-029.

- Einde document -