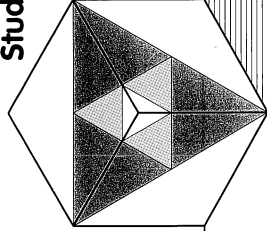


Studievereniging uitvoering
betonconstructies
STUBECO

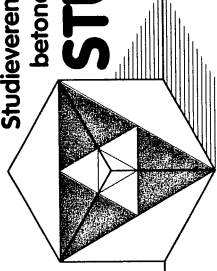


AFSTANDHOUDERS

VOOR

BETON

STUBECO Studiecel C04



AFSTANDHOUDERS VOOR BETON

STUBECO Studiecel C04

De Studievereniging Uitvoering Betonconstructies Stubeco en degenen die aan deze publikatie hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het verwerken van de in de publikatie vervatte gegevens. Nochtans moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten, dat zich toch onjuistheden in deze publikatie kunnen bevinden. Degene die van deze publikatie gebruik maakt, aanvaardt daarvoor het risico. De Stubeco sluit, mede ten behoeve van al degenen die aan de publikatie hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze gegevens.

Gehele of gedeeltelijke overname van de inhoud is alleen toegestaan met schriftelijke toestemming van het Stubeco-bestuur.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

INHOUDSOPGAVE

VERANTWOORDING	5
Doel van het onderzoek	5
Samenstelling van de studiecel	6
1	7
INLEIDING	7
1.1 Reden van de studie	7
1.2 Doel van de studie	7
1.3 Plan van aanpak	8
2	9
TERMINOLOGIE EN STANDAARD OMSCHRIJVINGEN	9
2.1 Terminologie	9
2.2 Standaard omschrijvingen	11
2.2.1 <u>ALGEMENE BEGRIPPEN</u>	11
2.2.2 <u>SOORTEN AFSTANDHOUDERS</u>	12
2.2.3 <u>TYPEN AFSTANDHOUDERS</u>	13
3	16
DE HUIDIGE SITUATIE	16
3.1 Gebruik	16
3.2 Omschrijving en benaming	17
3.3 Praktijkvoorbeelden	18
3.4 Produktieprocessen	21
3.4.1 <u>CEMENTGEBONDEN AFSTANDHOUDERS</u>	21
3.4.2 <u>KUNSTSTOFFEN AFSTANDHOUDERS</u>	23

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

INHOUDSOPGAVE

4	VOORSCHRIFTEN	24
4.1	Nederlandse voorschriften	24
4.1.1	<u>NEN 6720</u>	24
4.1.2	<u>NEN 6722</u>	26
4.2	Overige Europese voorschriften	29
4.2.1	<u>EUROPA</u>	29
4.2.2	<u>GROOT BRITTANNIË</u>	30
4.2.3	<u>DUITSLAND</u>	31
4.3	Voorschriften buiten Europa	32
4.3.1	<u>VERENIGDE STATEN</u>	32
4.3.2	<u>JAPAN</u>	32
5	PRESTATIES, PRESTATIE-EISEN en BEPROEVINGSMETHODE	33
5.1	Prestaties	33
5.1.1	<u>PRESTATIES IN DE BOUWFASE</u>	34
5.1.2	<u>PRESTATIES IN DE GEBRUIKSFASE</u>	34
5.2	Prestatie-eisen	36
5.2.1	<u>STREEFMAAT</u>	36
5.2.2	<u>DRAAGVERMOGEN</u>	36
5.2.3	<u>OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN</u>	36
5.2.4	<u>ARBO ASPECTEN</u>	36
5.2.5	<u>ESTHETISCHE ASPECTEN</u>	37
5.2.6	<u>SCHEURVORMING</u>	37
5.2.7	<u>PERMEABILITEIT</u>	37
5.2.8	<u>BRANDWERENDHEID</u>	37
5.2.9	<u>UITLOGING</u>	37
5.3	Meetmethoden	38
5.3.1	<u>DRAAGVERMOGEN</u>	38
5.3.2	<u>PERMEABILITEIT</u>	38
5.3.3	<u>OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN</u>	38
5.3.4	<u>BRANDWERENDHEID</u>	38

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

INHOUDSOPGAVE

6	VOORSTEL TOEPASSING van SOORTEN en TYPEN	39
6.1	Bekistingsafstandhouders	39
6.1.1	<u>CENTERPENDOORVOERINGEN</u>	39
6.1.2	<u>VERLOREN AFSTANDHOUDERS</u>	42
6.1.3	<u>VERLOREN CENTERPENNEN</u>	44
6.2	Dekkingsafstandhouders	46
6.2.1	<u>PUNT AFSTANDHOUDERS</u>	47
6.2.2	<u>LIJN AFSTANDHOUDERS</u>	52
6.2.3	<u>PLAAT AFSTANDHOUDERS</u>	54
7	AANBEVELINGEN	56
7.1	Standaardisatie	56
7.1.1	<u>OMSCHRIJVINGEN</u>	56
7.1.2	<u>AANDUIDINGEN</u>	56
7.2	Certificering afstandhouders	57
7.3	Overige aanbevelingen	58
7.3.1	<u>PRODUKTVERBETERING</u>	58
7.3.2	<u>RATIONALISATIE</u>	59
	LITERATUURLIJST	60
	OVERZICHT van NORMEN	61
	BIJLAGEN	
A	Leveringsoverzicht BEKISTINGSAFSTANDHOUDERS	
B	Leveringsoverzicht WAPENINGSAFSTANDHOUDERS	

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

VERANTWOORDING

Bij zijn instelling kreeg de studiecel van het bestuur van STUBECO de naam C 04 - EISEN TE STELLEN AAN AFSTANDHOUDERS en de volgende opdracht mee :

- Het verzamelen en registreren van aanwezige documentatie, besteks- en normomschrijvingen, testcriteria en -resultaten van alle soorten en types afstandhouders voor bekisting, dekking en betonstaal.
- Het opstellen van de begripsomschrijvingen van de verschillende soorten afstandhouders.
- Het opstellen van typeomschrijvingen van alle voorkomende types.
- Het doen van voorstellen voor kwaliteits-, controle- en gebruikseisen, toleranties, e.d. voor de diverse soorten afstandhouders.
- Het opstellen van een advies voor de CUR, BETONVERENIGING en/of NEN ten aanzien van regelgeving voor het gebruik van afstandhouders.
- Het opvullen van de ontdekte leemtes d.m.v. onderzoek en/of literatuurstudie.
- Het begeleiden van mogelijke onderzoeken bij derden.

Doel van het onderzoek.

Het onderzoek moet leiden tot enerzijds verduidelijking van de situatie door eensluitende begripsvorming en anderzijds tot voorstellen tot regelgeving voor en toepassing van afstandhouders voor beton.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Samenstelling van de studiecel.

Gezien de opdracht is er bewust gekozen voor een zo breed mogelijke samenstelling van de studiecel. De studiecel werd in hoofdzaak gevormd door de volgende personen :

STUBECO Mentor	P.A.Breek	HBW BV
Ingenieurs- bureaux	J.A.H.Eckhardt J.J.v.d.Molen	Rijksgebouwendienst Ballast Nedam Eng. BV
Leveranciers	P.Groenendijk A. Nicolay K. Sliepenbeeck	HAKRON BV MAVOTRANS BV MIVER Bekistingstechniek BV
Fabrikanten ATTEMA	C.F.v.Poederooyen R.Janse	BV Kunststoffenindustrie MOLENAAR Betonin- dustrie BV
Research en Certificering	R.v.Selst	INTRON BV

1

INLEIDING

De in de VERANTWOORDING geciteerde opdracht is door de studiecel als volgt geïnterpreteerd en opgevat:

1.1

Reden van de studie

De reden van de studie is tweërlei:

- Het ontbreken van duidelijkheid in omschrijving in documenten, regelgeving en voorschriften.
- Het feit dat de voorschriften, met name de TGB-Beton, primair zijn gericht op de constructeur en niet op de praktische detaillering.

1.2

Doel van de studie

Het doel kunnen we echter ruimer omschrijven :

- Het komen tot een voorstel tot definities voor en in-deling van afstandhouders, afhankelijk van hun toepassing in de beton.
- Het formuleren van de door deze afstandhouders te leveren prestaties en de daaraan gerelateerde prestatie-eisen.
- Het aanbrengen van enige rationalisatie vanaf het voorschrijven in het bestek en/of op de tekening tot aan de realisatie van het betonwerk.

1.3

Plan van aanpak

De studieel heeft deze opdracht uitgevoerd volgens het onderstaande plan van aanpak :

- In kaart brengen van alle momenteel in Nederland aanwezige vormen en uitvoeringen van afstandhouders
- Vaststellen van voor afstandhouders gebruikte materialen en produktietechnieken
- Literatuur onderzoek naar van toepassing zijnde normen
- Indeling in categorie, soort en type.
- Het formuleren van de te leveren prestaties en de bijbehorende prestatie-eisen
- Aanvullend onderzoek naar de geleverde prestaties van de verschillende typen afstandhouders
- Opstellen van aanbevelingen voor het toepassen van afstandhouders in beton
- Opstellen van aanbevelingen voor normalisatie, certificering en rationalisatie.

Dit heeft geresulteerd in de hierna volgende rapportage aan het bestuur en de leden.

2

TERMINOLOGIE EN STANDAARD OMSCHRIJVINGEN

2.1

Terminologie

Gezien de huidige situatie zoals beschreven in het hierna volgende hoofdstuk heeft de commissie de volgende begrippen per categorie afstandhouders vastgelegd.
Er wordt in eerste instantie onderscheid gemaakt naar de

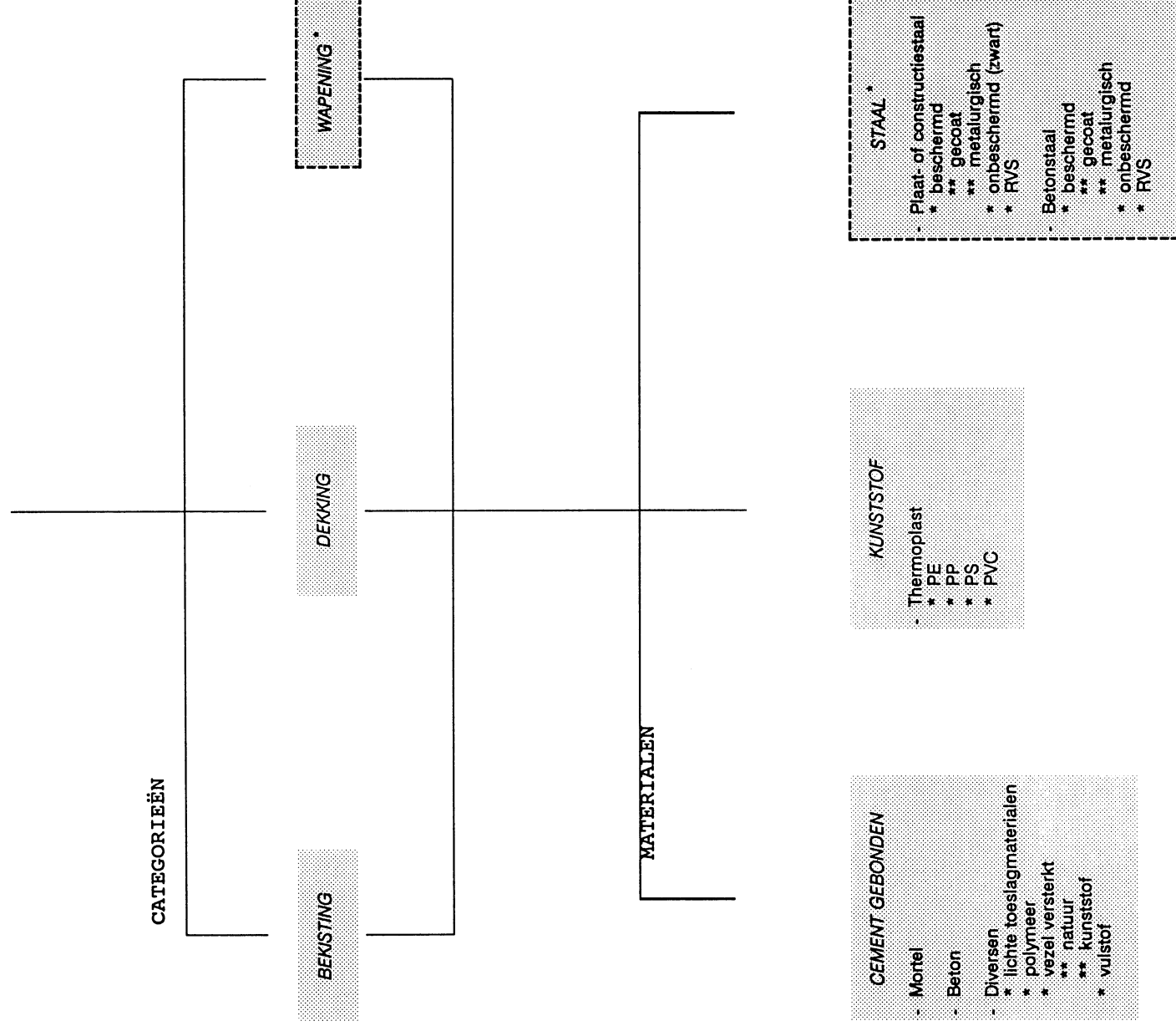
'te stellen en te handhaven streefmaat'

tussen de volgende categorieën :

Categorie	Streefmaat
BEKISTINGSAFSTANDHOUDER	afmetingen betonconstructie
DEKKINGSAFSTANDHOUDER	nominale betondekking
WAPENINGSAFSTANDHOUDER (niet opgenomen)	positie en/of onderlinge afstand tussen staven en/of netten
Voor bovengenoemde afstandhouders mogen drie materialen worden toegepast :	
cementgebonden materialen	mortel afstandhouder betonnen afstandhouder
kunststoffen	kunststof afstandhouder
staalproducten	stalen afstandhouder

De onderverdeling van cementgebonden afstandhouders in mortel en beton is noodzakelijk omdat de prestatie-eisen te stellen aan een mortel afwijken van die te stellen aan beton. Het laatste genoemde materiaal bevat ten allen tijde een fractie toeslagmateriaal > 4 mm, terwijl de maximale korrelafmeting gebonden is aan de grote van het object. Één en ander is weergegeven in onderstaand schema, waarin tevens de materiaal varianten zijn opgenomen.

AFSTAND HOUDER



*) Valt geheel of gedeeltelijk buiten deze rapportage.

2.2 **standaard omschrijvingen**

2.2.1

ALGEMENE BEGRIPPEN

AFSTANDHOUDER VOOR BETON

Hulpmiddel om de voorgeschreven maat te handhaven, geschikt voor toepassing in beton

BEKISTINGSAFSTANDHOUDER

Afstandhouder die gebruikt wordt om de bekisting te stellen en te handhaven op de streefmaat voor de betonafmeting

BETONAFMETING OF -MAAT

Streefmaat voor een onderdeel van een betonconstructie, zoals voorgeschreven

BETONNEN AFSTANDHOUDER

Afstandhouder bestaande uit cement, fijn toeslagmateriaal < 4 mm en grof toeslagmateriaal < 32 mm

BETONDEKKING

De (nominaal vereiste) afstand tussen betonoppervlak en betonstaal

CATEGORIE

Verzameling van soorten afstandhouders die het stellen en handhaven van dezelfde streefmaat als hoofdprestatie hebben

DEKKINGSAFSTANDHOUDER

Afstandhouder die gebruikt wordt om de wapening op de voorgeschreven nominale betondekking te stellen en te handhaven

KLASSE

Verzameling van afstandhouders die tot dezelfde categorie en soort behoren en een vergelijkbare functie hebben

KUNSTSTOF AFSTANDHOUDER

Afstandhouder gemaakt van een thermoplastische kunststof (plastic)

MORTEL AFSTANDHOUDER

Afstandhouder bestaande uit cement en fijn toeslagmateriaal < 4 mm

SOORT

Verzameling van afstandhouders die tot dezelfde categorie behoren en een vergelijkbare vorm hebben

STALEN AFSTANDHOUDER

Afstandhouder gemaakt van een staalsoort, zoals draad-, constructie- of betonstaal, geschikt voor gebruik in beton.

STREEFMAAT

Vereiste betonafmeting, nominale betondekking of wapeningsafstand, zoals aangegeven op tekening

WAPENINGSAFSTANDHOUDER

Afstandhouder die gebruikt wordt om de wapening, zowel staven als netten, op de streefmaat voor de onderlinge afstand te stellen en te handhaven

2.2.2

SOORTEN AFSTANDHOUDERS

Bekistingsafstandhouders

CENTERPENDOORVOERING

Doorvoering voor een centerpen (trekstang), tevens afstandhouder, door de bekisting om deze tijdens het storten op de voorgeschreven maat te handhaven.

VERLOREN AFSTANDHOUDER

In de constructie achterblijvende bekistingsafstandhouder.

VERLOREN CENTERPEN

In de constructie achterblijvend deel van een centerpen.

Dekkingsafstandhouders

LIJN AFSTANDHOUDER

Typen afstandhouders waarbij het raakvlak met de bekisting lijnvormig is, zowel recht, gegolfd of als zig-zag

PLAAT AFSTANDHOUDER

Typen afstandhouders waarbij het raakvlak met de bekisting, werkvloer of isolatieplaat gebruikt wordt om de oppervlaktedruk op deze 'bekisting' te spreiden

PUNT AFSTANDHOUDER

Typen afstandhouders waarbij het raakvlak met de bekisting puntvormig is (minimale afmetingen heeft)

2.2.3

TYPEN AFSTANDHOUDERS

Bekittingsafstandhouders

BUIS-KUNSTSTOF

Gladde, geruwde, stervormige kunststof centerpendoorvoering met of zonder terugwinbare conussen en/of waterkering

BUIS--STAAL

Stalen centerpendoorvoering met terugwinbare conussen en/of waterkering

BUIS--VEZELMORTEL

Vezelmortel centerpendoorvoering met of zonder terugwinbare conussen en/of waterkering

CONUSGATVULLING

Geprefabriceerde mortel of betonnen vulling voor gaten van terugwinbare of gietbouwconussen

GIETBOUWCONUS

Kunststof of stalen conusvormige centerpendoorvoering voor gietbouw bekisting

KIMANKER

Bekistingafstandhouder bestaande uit een ankerstrip, een d.m.v. wig, klem of schroefdraad verstelbaar dwarsdeel en dekkingsvoorzieningen

KIMBLOK

Kruis-, hoek- of T-vormige afstandhouder voor systeem bekistingen die de streefmaat van wand en vloer stelt en handhaaft

KIMVORMER

Opstortingvervangende cementgebonden afstandhouder die om de waping bevestigd wordt

MORTEL- OF BETONCONUS

Mortel- of betonconus met ingestorte schroefmof (draadbus)

MORTEL- OF BETONPROP

Mortel- of betonprop, met of zonder schroefdraad, t.b.v. kimanker om een staalvrije betondekking te verkrijgen

VERLOREN CENTERPEN

Een in de constructie achterblijvende hoog- of laagwaardige stalen centerpen voorzien van terugwinbare of verloren conussen

VERLOREN SYSTEEM CENTERPEN

Stripvormige centering voorzien van breekpunten t.b.v. paneelbekistingssystemen

Dekkingsafstandhouders

AFSTANDSVLAK

Ronde of veelhoekige plaatvormige afstandhouder voor vloerwapening

BLOKJE

Mortel afstandhouder al of niet met klem of binddraad voor bevestiging

BOKVORMIG

Bok- of trapeziumvormige afstandhouder voor vloerwapening

BROODJE

Beton of mortel afstandhouder voor zware (onder)netten

DUBBEL

Afstandhouder die twee wandnetten op dekking en onderlinge afstand houdt

EIND

Afstandhouder voor staafeinden

MEERVOUDIG

Afstandhouder die zowel boven- als onderstaven of -netten draagt

RING

Cirkelvormige afstandhouder die (nagenoeg) rondom de dekking handhaaft

STOELTJE

Drie- of vierbenige dragende stalen afstandhouder voor een bovennet of beide netten voorzien van corrosiebestendige uiteinden

STRIP

Afstandhouder in grote rechte, gegolfde of zigzag-vormige lengtes, met of zonder ophangvoorziening

VEER

Afstandhouder die de positie van een enkel wandnet handhaaft

3

DE HUIDIGE SITUATIE

3.1

Gebruik

Afstandhouder is in de betonwereld een wijds begrip, de een gebruikt het voor het op afstand houden van de bekisting, de ander voor de betondekking en de derde als afstandhouder tussen de wapening.

Bij al deze toepassingen staat één prestatie centraal namelijk :

Het stellen van wapening of bekisting op de voorgeschreven streefmaat en het handhaven ervan tijdens de uitvoering.

Naast deze hoofdprestatie zijn er voor afstandhouders nog nevenprestaties die samenhangen met de beoogde streefmaat :

beton(bekisting) betondekking wapening

Zo zal de materiaalkeuze voor een bekistings- respectievelijk een dekkingsafstandhouder mede afhangen van de milieuklasse waaraan de betonconstructie, waarin in zij toegepast worden, moet voldoen.

De uitvoering van een wapeningsafstandhouder wordt veelal bepaald door het type constructie, de te dragen werkbelasting en zijn eventuele nevenfunctie(s) als voorspannings-, dekkings- of bekistingsafstandhouder.

Zoals hierboven al vermeld voor de wapeningsafstandhouder worden afstandhouders vaak benut om gelijktijdig twee of drie streefmatten te stellen en te handhaven. Een voorbeeld hiervan is de duo-afstandhouder voor wanden die in een afstandhouder alle streefmatten - betonmaat - betondekking (2-voudig) - wapeningsafstand - combineert.

Voor de uitvoerenden onder ons omvat dit begrip nog enkele belangrijke aspecten :

- de controle in het werk van afstandhouders in het algemeen en betondekking in het bijzonder is erg moeilijk en veelal storend daar het in het algemeen gebeurt vlak voor het storten
- de betondekking als kwaliteitsaspect is pas van de laatste jaren, na een reeks van grote en kleine zgn. "betonrot"- en zoutshades.

Door de invoering van de in de VBT - 1986 genoemde vijf in zwaarte oplopende en Europees aanvaarde milieuklassen werden alle betrokkenen, van bestekschrijver tot uitvoerende geconfronteerd met een groot aantal onbeantwoorde vragen. Deze vragen varieerden

van : mag produkt X, gemaakt van materiaal Y, gebruikt worden in milieuklasse 4,
tot : waaraan moet een zgn. betonblokje voldoen bij hoogwaardige beton met vliegglas.

Een deel van de vragen was door onderzoek voor grote waterbouwkundige werken, zoals stormvloedkeringen, off-shore platforms en bruggenbouw wel bekend bij enkele specialisten maar niet of nauwelijks bij anderen.

3.2

Omschrijving en benaming

Ondanks dat beton al decennia als constructiemateriaal wordt toegepast is ten aanzien van het onderdeel afstandhouders de begripsvorming nog erg warrig te noemen.

Eenzijds ontstaat dit door onduidelijke standpuntbepaling in normen en richtlijnen, anderzijds door de grote variatie in typen en benamingen en de ondergeschikt geachte functie zowel in de uitvoering en als voor de levensduur van de constructie.

Prestatie-eisen voor deze belangrijke hulpcomponenten zijn òf in het geheel niet aanwezig, òf zó algemeen gesteld, dat ze niet bruikbaar zijn.

Dit blijkt bijvoorbeeld duidelijk uit het gebruik van het 'on'begrip - **DEKKINGSBLOKJE** - in NEN 6722 (VBU 1986).

Vele benamingen, b.v. afstandsvlak en broodje, voldoen niet aan de taalkundige omschrijving van het begrip 'blokje'. Bovendien is het terug te vinden in een in bestekken veel 'mis'bruikte prestatie-eis voor een "betonblokje", zoals bijvoorbeeld :

"Een afstandhouder van beton moeten minimaal dezelfde druksterkte bezitten als de hem omringende beton."

Dit komt ongeveer overeen met de eis een kat een hondeleven te laten leiden. Een groot deel van de zogenaamde "betonblokjes" bestaat niet uit beton (cement, zand en grind) maar uit mortel (cement en zand). Over het algemeen wordt met deze omschrijving iets anders bedoeld, namelijk :

de afstandhouder moet overeenkomstige prestaties leveren als de hem omringende beton.

3.3

Praktijkvoorbeelden

In de praktijk valt het voor de uitvoerders en werkvoorbereiders vaak niet mee om een goede keuze te maken uit het ruime aanbod van bekistings- en dekkingsafstandhouders. Elke afstandhouder heeft zijn eigen toepassingsgebied en eigenschappen.

Door begroting en bestek geleidt, worden er veelal ad-hoc beslissingen genomen, die niet altijd optimaal zijn.

Een struikelblok is bijvoorbeeld de 'term': 'merk X toepassen of gelijkwaardig'.

Gelijkwaardigheid kan in zo'n geval verschillende betekenissen hebben : gelijkwaardigheid in toepassing, in constructie, in samenstelling, in afmeting, in kleur etc.

In zo'n geval kan het voorkomen dat de (on)mogelijkheden van produkt Y niet tot hun recht komen daar de opdrachtgever niet volledig geïnformeerd is, of wil worden, over produkt Y en vaak ook niet over produkt X, maar dit bijvoorbeeld overgenomen heeft uit een eerder bestek.

Vergelijkkingen zijn in zo'n geval vaak eenrichtingverkeer van leverancier naar aannemer.

Een ander struikelblok is de prijs. Het komt vaak voor dat onderaannemers het voordeel dat produkt Y kan bieden niet door berekenen in hun aanbiedingen, omdat produkt X gangbaar is. Het goedkoopste zal in zo'n geval toegepast worden, alle goede bedoelingen en het bestek ten spijt.

Zo komt het voor dat speciaal voor het werk gemaakte afstandhouders aan het einde van het werk voor 100% geretourneerd worden naar de leveranciers. Besteld volgens het bestek, keurig gecontroleerd door de opdrachtgever, en vervolgens niet toegepast.

Dit soort gevallen draagt niet bij tot een duidelijk algemeen beleid en inzicht in de wereld der afstandhouders.

Ook leveranciers dragen er niet toe bij om een en ander duidelijk te maken. Zo blijken en leveranciers te zijn die kunststof afstandhouders voor bekistingen verkopen als zijnde waterdicht.

Onwetendheid speelt hierbij een grote rol.

Deze leveranciers zijn vaak handelaren, die daar inkopen waar het produkt het goedkoopst is. Van de werking en kwaliteit is men vaak niet op de hoogte.

Een advies is daarom :

koop bij bekende, gerenommeerde ondernemingen, die zich vaak niet voor niets hebben gespecialiseerd. Een garantie zal in de toekomst dan ook zeker verlangd mogen worden.

Andere vragen zijn :

Waarom mogen in de ene gemeente bepaalde afstandhouders niet worden toegepast en in de andere wel? Ligt de oorzaak daarvan in onwetendheid of koppigheid?

Waarom moet een betonnen afstandhouder te gebruiken in B 45 beton zelf ook uit B 45 beton bestaan?

Verder duiken ook regelmatig vage termen op als "schoonwerk", "behangklaar" en "glad uit de kist". Wat betekent dit voor de toepassing van afstandhouders of wat moet je ermee?

Dit soort vragen of vage termen leiden op de bouwplaats tot enorme problemen.

Een eenduidige regelgeving zal hier zeer zeker op z'n plaats zijn.

In het algemeen wordt er in de praktijk te lichtzinnig omgesprongen met het fenomeen 'afstandhouder'.

Voorschriften Beton, droog en/of vochtig milieu, constructeur, iedereen zegt iets over de betondekking op de wape-ning. Een geringe betondekking heeft voordelen t.o.v. een grotere, maar het omgekeerde is ook het geval.

Concreet wordt er slechts in bestekken en normen over een betondekking op het betonstaal gesproken. Niet of een afstandhouder van beton, vezelbeton of kunststof of een strip of ring moet zijn. Dit wordt in de meeste gevallen overgelaten aan de praktijkmensen.

Een werkvoorbereider, projectleider of uitvoerder bestelt gevoelsmatig 'een type' overeenkomstig de gevraagde betondekking en de diameter van het betonstaal.

De discussie of het type A of B moet worden wordt nooit gevoerd. Het produkt afstandhouder is in de praktijk een 'noodzakelijk kwaad', een ondergeschoven kindje dat nauwelijks invloed uitoefent op de aanneemsom.

Niets is echter minder waar !!

Enkele jaren geleden werd er op de betondag al eens door een bekende Nederlander in ons vakgebied gezegd :

" Betonschade (betonrot) heeft alles te maken met water-cement-factor en de betondekking".

Een gevolg is geweest, dat er betere soorten afstandhouders op de markt gekomen zijn. Helaas werd de prijs opnieuw spelbreker. Het is voor de fabrikant van afstandhouders uit kunststof, vezelbeton of beton zeer wel mogelijk een betere kwaliteit te produceren, maar dan wel tegen een faire prijs.

Echter het kleine nauwelijks van invloed zijnde afstandhoudertje wordt in redelijk grote aantallen toegepast, zodat de prijs bij inkoper en aannemer wel degelijk weer interessant wordt. Vervolgens gaat men aan de kwaliteit voorbij en koopt men weer daar, waar de prijs het laagste is.

M.a.w.: Er zal van uit de opdrachtgevers, bestekschrijvers, constructeurs en normen duidelijk aangegeven moeten worden welk type er toegepast mag of moet worden.

Als één en ander al in de bestekken kenbaar wordt gemaakt, kan de aannemer van te voren begroten hoeveel een bepaald type kost. Discussies worden overbodig en malafide leveranciers uitgesloten. De tijden dat gordijnrails, betontegels, bouwstenen of kapstokhaken als afstandhouder werden gebruikt zijn dan voor goed voorbij en betonschade door slechte afstandhouders behoort tot het verleden. Wij zijn er van overtuigd, dat dit rapport er toe zal bijdragen, dat men serieuzer met deze problematiek zal omgaan.

De indeling in de verschillende milieuklassen, zoals weergegeven in hoofdstuk 6, is een simpele, doch doelmatige aanduiding om de juiste afstandhouder te gaan toepassen.

3.4

Productieprocessen

Dit hoofdstuk is bedoeld om de lezer meer inzicht te geven in de huidige produktiemethoden toegepast bij de produktie van afstandhouders voor beton.

3.4.1

CEMENTGEBONDEN AFSTANDHOUDERS

In de hierna volgende alinea's worden afhankelijk van type mortel in het kort de verschillende produktiemethoden beschreven voor cementgebonden afstandhouders.

'Natte' mortel

Voor de fabricage van kleine afstandhouders met of zonder draad wordt gebruik gemaakt van vloeibare 'natte' mortel of beton. Deze mortel of beton wordt aangemaakt met recepturen, standaard voor een voorraadprodukt en speciaal indien een klant een andere milieuklassen wenst dan standaard. De vloeibare mortel of beton wordt meestal in kunststof mallen gestort, getrild en van draad voorzien, waarna deze circa één etmaal worden opgeslagen in een indirect verwarmde ruimte. Na verharding worden de produkten uit de mallen gehaald en opgezakt. Het aantal beschikbare mallen bepaalt in dit geval de produktiecapaciteit van een artikel, omdat een mal slechts 1 keer per etmaal ingezet kan worden.

'Stampbeton' mortel

Voor de fabricage van betonnen afstandhouders wordt gebruik gemaakt van aardvochtige, zgn. 'stamp'beton. Voor de aanmaak van het beton wordt gebruik gemaakt van, standaard recepturen voor een voorraadprodukt en speciale recepturen indien een andere milieuklasse dan standaard wordt verlangd. Voor de produktie van betonnen afstandhouders wordt slechts 1 stalen mal per artikel toegepast. Deze mal bestaat uit twee delen n.l. een onder- en een bovenmal. De ondermal wordt mechanisch gevuld d.m.v. een vulwagen, waarna de bovenmal of stempel het geheel intrilt. Het produkt wordt hierna direct uit de mal gedrukt en vervolgens een natte klimaatkamer ingereden. Deze kamer wordt verwarmd en tevens op een hoge luchtvochtigheid gehouden. Na 1 etmaal worden de produkten afgezet. De volledige hydratatie van de cement en de verdichtingstechniek zijn bij 'stamp'beton bepalend voor een goed produkt.

Vezelmortel

Voor de fabricage van vezelmortel afstandhouders wordt vooral de extrusie methode toegepast. Hierbij zijn naast de samenstelling van de mortel ook de grootte en vorm van de vezel en beheersing van de vochtigheidsgraad van de mortel van belang voor de kwaliteit en de maatvastheid van het eindproduct. Zo valt een te droog produkt na het persen uiteen en een te nat produkt vervormt te veel tijdens het afkorten. Voor deze continue produktie gebruikt men een pers waarin een matrijs is aangebracht waardoor heen de mortel wordt geperst. Direct aansluitend aan het vormen wordt het produkt afgekort op de gewenste lengte. Hierna worden de produkten in een geconditioneerde ruimte gecured.

'Droge' mortel

Deze materiaal wordt vooral toegepast voor de produktie van mortelconussen en -propfen, nu nog veelal betiteld als 'betonconus of -prop' maar het niet zijn omdat geen grove toeslagmaterialen worden gebruikt.

In eind jaren 60 heeft vooral de conus furore gemaakt als onderdeel van een verloren centerpen, tevens bekistingsafstandhouder.

De conus bestaat uit een metalen schroefmof die voorzien is van een steunring. Deze steunring dient als steunplaat waartegen de mortel geperst wordt. De mortel bestaat uit een zeer droog, minder dan aardvochtig, mengsel van cement en zand. Door de persing wordt een homogene massa verkregen, die maatvast om de schroefmof is komen te zitten. Bij de propfen zijn de schroefmof en plaat vervangen door een moer of een penvormige contramål.

3.4.2

KUNSTSTOFFEN AFSTANDHOUDERS

Voor bekistings- en dekkingsafstandhouders voor beton worden de volgende thermoplastische kunststoffen of kunststofvarianten toegepast :

- PE polyetheen
- * LDPE low density polyetheen
- * HDPE high density polyetheen
- PP polypropyleen
- PS polystyreene
- PVC polyvinylchloride.

Voor de produktie van afstandhouders onderscheidt men een tweetal processen, te weten :

- spuitgieten
- extruderen

Spuitgieten

Bij dit proces dat gebruikt wordt voor puntvormige afstandhouders wordt de korrelvormige grondstof zover opgewarmd, dat deze plastisch wordt. De plastische grondstof wordt vervolgens in een soort mal, de matrijs, gebracht, waarna onder hoge druk de twee matrijshelften gesloten worden. Voordat de matrijshelften weer geopend worden wordt het produkt door middel van in de matrijs aangebrachte koelkanalen voldoende afgekoeld.

Op deze manier kunnen per cyclus, afhankelijk of de mal enkel- of meervoudig is, gelijktijdig één of meerdere produkten geproduceerd worden.

Extruderen

Dit continue produktieproces wordt toegepast voor strip- en buisvormige afstandhouders. Hierbij wordt de plastische grondstof in een onder hoge druk gesloten matrijs geperst. Vervolgens wordt het produkt in een achter deze matrijs opgestelde waterbak afgekoeld en aansluitend afgekort op elke willekeurige lengte.

VOORSCHRIFTEN

In dit hoofdstuk wordt in drie stappen een overzicht gegeven van de voorschriften en richtlijnen geldend voor de toepassing van afstandhouders in beton, te weten :

- 1 Nederlandse voorschriften
- 2 Overige Europese voorschriften
- 3 Voorschriften buiten Europa

Deze indeling is mede gebaseerd op de internationale afspraak dat alle, ook de nog komende, Eurocodes na aanname in Europa integraal zullen worden overgenomen door de ISO en zodoende door de overige daarbij aangesloten landen.

4.1

Nederlandse voorschriften

De cursief gedrukte tekst in de hierna volgende paragrafen is de letterlijke tekst van de norm, slechts op enkele details gemodificeerd omdat van enige artikelen slechts de relevante delen overgenomen zijn.

4.1.1

NEN 6720 Technische grondslagen voor bouwconstructies
TGB 1990 - Voorschriften Beton

Deze norm stelt in artikel 5.2 - Voorwaarden ten aanzien van afwijkingen het volgende :

5.2.1 - AFWIJKING IN DE NOMINALE AFMETINGEN

De afwijking van de nominale afmetingen van onderdelen van betonconstructies mag zonder herberekening van de constructie ten hoogste gelijk zijn aan 5% van de betreffende afmeting met een maximum van 50 mm. Bij afmetingen kleiner dan 200 mm mag de bedoelde afwijking ten hoogste 10 mm bedragen.

5.2.2 - AFWIJKINGEN IN DE BETONDEKKING

De betondekking mag niet meer dan 5 mm kleiner zijn dan de in 9.2 voorgeschreven nominale betondekking.

5.2.3 - AFWIJ KING IN DE LIGGING VAN DE WAPENING

De afwijking in de ligging van het zwaartepunt van de wapening in een doorsnede ten opzichte van de in de berekening aangehouden waarde mag zonder herberekening van het constructiedeel ten hoogste 10 mm bedragen.

In artikel 9.2 wordt de nominale betondekking gelimiteerd afhankelijk van milieuklasse, staafdiameter en uitvoeringsmethode, in dit verband zijn alleen sub a en b relevant :

9.2 - BETONDEKKING

De nominale betondekking (betondekking + negatieve maatafwijking) moet o.a. voldoen aan de volgende bepalingen:

- a. De nominale betondekking op de buitenste staaf moet ten minste de in tabel 44 aangegeven waarde hebben. (Milieuklasse volgens NEN 5950 - 6.10)
- b. Onverlet de in deze tabel genceemde waarden moet de nominale betondekking op de hoofdwapening ten minste gelijk zijn aan de kenmiddellijn \varnothing_k voor staven met \varnothing_k kleiner dan of gelijk aan 25 mm en $1,5\varnothing_k$ voor staven met \varnothing_k groter dan 25 mm.

Constructiedeel	nominale betondekking mm			toeslagen mm		
	milieu- klasse 1	milieu- klasse 2	milieu- klasse 3,4 en 5	nabewerkt oppervlak	oncontro- leerbaar oppervlak	$f^{1}_{ck} <$ 25 N/mm ²
plaat wand	15	25	30	+5	+5	+5
balk poer console	25	30	35	+5	+5	+5
kolom	30	35	40	+5	+5	+5

Tabel 4.1.1.1 Nominale betondekking in mm

STUBECO

Studieel C 04 - AFSTANDHOUDERS

4.1.1.2

NEN 6722 Voorschriften Beton - Uitvoering (VBU 1988)

In deze norm voor de uitvoering worden aanvullende eisen gesteld aan het betonoppervlak en aan dekkings- en wapeningsafstandhouders. Voor bekistingsafstandhouders zijn hierin echter geen eisen opgenomen. In dit verband worden alleen de relevante artikelen of delen daarvan weergegeven.

8.6.2 - OPPERVLAKTE-BEOORDELINGSKLASSE 1

- A Beton met een glad oppervlak zonder nabewerking
- B Beton met een glad oppervlak zonder nabewerking
- C Beton met een glad oppervlak met nabewerking

8.6.3 - OPPERVLAKTE-BEOORDELINGSKLASSE 2

- A Beton met een ruw oppervlak zonder nabewerking
- B Beton met een ruw oppervlak met nabewerking

Van artikel 8.6.4. zijn alleen die toegestane maatafwijkingen opgenomen die van belang zijn t.a.v. eventueel te stellen toleranties voor bekistingsafstandhouders.

8.6.4 - OPPERVLAKTE BEOORDELINGSKRITERIA

te beschouwen aspecten	oppervlakte beoordelingsklasse					
	I			II		
	A	B	C	A	B	
Afwijkingen van de vlakheid van gehele oppervlakken in mm	≤ 2	≤ 2	≤ 3	≤ 2	≤ 4	
- onder 0,4 m lange rei	≤ 3	≤ 5	≤ 7	≤ 5	≤ 7	
- onder 2 m lange rei	$\leq 1,5$	$\leq 2,5$	$\leq 3,5$	$\leq 2,5$	$\leq 3,5$	
- bij grotere onderdelen per m ² , (gemeten met de draad)						
- met een maximum over het totale oppervlak	10	15	25	15	25	

Tabel 4.1.2.1 Oppervlakte beoordelingsklasse

9.3.4.1 - ALGEMEEN

Afstandhouders, zoals dekkingsblokjes en supporten, die worden gebruikt om de wapening op haar plaats te houden, moeten voldoende sterk zijn en mogen geen aanleiding geven tot luchtinsluitingen. Na verharding van het beton mogen de afstandhouders geen aanleiding geven tot scheurvorming of vochtindringing.

Opmerking

Sommige afstandhouders fungeren gelijktijdig als dekkingsblokjes en als support. Voor alle mogelijke vormen van afstandhouders die alleen de dekking verzekeren (bijv. rinnen) wordt de uitdrukking dekkingsblokjes gebruikt.

9.3.4.2 - AANTAL DEKKINGSBLOKJES

Het aantal dekkingsblokjes moet worden aangepast aan het aantal supporten, staafmiddellijn en aard van het constructiegedeelte en moet ten minste bedragen :

- één per m² bekisting of werkvloer;
- één per m in elk vlak van een balk of kolom.

De dekkingsblokjes mogen niet worden geplaatst :

- op minder dan 500 mm van elkaar op dezelfde staaf;
- op minder dan 300 mm van dekkingsblokjes op nabijgelegen staven.

9.3.4.3 - TOE TE PASSEN MATERIALEN

De dekkingsblokjes mogen van met cementgebonden materiaal of kunststof zijn. Stalen afstandhouders die tevens fungeren als dekkingsblokjes mogen niet direct de bekisting raken, tenzij deze zijn beschermd door een geschikte bekleding die het verschijnen van roest op het betonoppervlak verhindert.

Dekkkingsblokjes toegepast bij waterdicht werk moeten van met cement gebonden materiaal zijn.

Indien dekkingsblokjes van een met cement gebonden materiaal zijn vervaardigd, moet dit materiaal goed zijn verdicht en ten minste dezelfde water-cementfactor bezitten als het beton in het werk.

Voor de goede aanhechting van kunststof dekkingsblokjes aan het beton, moeten deze een oppervlak aan sparingen hebben dat ten minste 25 % bedraagt van het bruto oppervlak. Indien kunststof dekkingsblokjes worden toegepast in situaties waarbij de temperatuur van de bekisting hoger kan worden dan 50 °C, moet door middel van proeven worden aangetoond dat deze bij de optredende belasting geen ontoelaatbare vervormingen ondergaan.

Gezien de relatie tussen het aantal dekkingsblokjes en het aantal supporten zijn van artikel 9.3.4.4 de volgende deelen, voor zover zij meer dekkingsafstandhouders vereisen dan 1 per m² relevant :

9.3.4.4 - SUPPORTEN

Tussen onder- en bovennet van een vloerwapening moeten supporten worden aangebracht.

- a) Bij het toepassen van supportliggers is de onderlinge afstand afhankelijk van de middellijn van de haaks daarop rustende staven (zie tabel 3).

staaf ϕ_x in mm	afstand l in m	
	groter dan	tot en met
6	0,500	0,750
8	0,750	1,000

Tabel 4.1.2.2

- b) Bij het toepassen van de gebruikelijke supporten (ogen supporten) moeten de minima worden aangehouden, zoals aangegeven in tabel 4 en 5.

ϕ_x in mm	aantal supporten (n) per m ²	
	tot en met	
-	10	2

Tabel 4.1.2.3

vloerdikte (h_v) in mm	minimale middellijn van de support	
	tot en met	
-	140	8
140	200	10

Tabel 4.1.2.4

De overige eisen voor wapeningsafstandhouders (supporten) zijn gezien de opdracht van de studiecel niet opgenomen in deze rapportage.

4.2

Overige Europese voorschriften

In verband met de op handen zijnde Europese regelgeving ten aanzien van het ontwerpen en detailleren van constructies wordt eerst deze nieuwe regelgeving behandeld, gevolgd door de voorschriften en aanbevelingen in onze twee buurlanden Groot-Brittannië en Duitsland. Vooral de Britse regelgeving wordt internationaal veel gevolgd daar nagenoeg het gehele Gemene Best zich hieraan conformeert.

4.2.1

EUROPA

Eurocode 2

In ENV 1992-1-1 Design of concrete structures part 1 (Eurocode 2 genoemd) staan enkele eisen vermeld ten aanzien van de vereiste betondekking. Ook wordt verwezen naar ENV 206.

De minimaal vereiste betondekking wordt verhoogd met Δh welke afhankelijk is van de detaillering, de kwaliteitsscontrole en het type constructie.

Voor betonwaren varieert Δh tussen 0 en 5 mm en voor in het werk gestort beton tussen 5 en 10 mm.

CEB-FIP 1990

In CEB-FIP 1990 paragraaf 8.4 zijn eisen geformuleerd voor de betondekking, slechts afhankelijk van de milieuklasse. Deze eisen moeten gezien worden als absolute minimale dekking. De nominale dekking kan hiervan worden afgeleid door (min. 5 of 10 mm) te verhogen.

Het aantal te gebruiken afstandhouders staat niet anders omschreven dan dat het voldoende moet zijn om de dekking zeker te stellen.

In CEB-FIP 1990 zijn de volgende bepalingen opgenomen over afstandhouders :

- keuze van het materiaal is afhankelijk van de agressiviteit van de omgeving
- bij toepassing in milieuklasse 3-5 moeten de afstandhouders bij voorkeur een goede hechting aan het beton bezitten
- de eisen ten aanzien van de betonkwaliteit (samenstelling en oppervlak) moeten ook van toepassing zijn voor betonnen afstandhouders.

STUBECO

Studieel C 04 - AFSTANDHOUDERS

4.2.2

GROOT BRITANNIË

In de engelse norm BS 8110 zijn praktisch geen bepalingen ten aanzien van afstandhouders opgenomen, slechts de bepaling dat het gebruik van op het werk vervaardigde afstandhouders verboden is.

De Concrete Society heeft eind 1989 het rapport "Spacers for reinforced concrete" gepubliceerd met daarin aanbevelingen voor zowel detaillering als gebruik.

Afstandhouders in dit rapport worden ingedeeld in 4 typen :

- licht ($\emptyset \leq 16$ mm)
- normaal ($\emptyset \leq 20$ mm)
- zwaar ($\emptyset > 20$ mm)
- stoeltjes (chairs).

De lichte en normale afstandhouders zijn gewoonlijk vervaardigd van kunststof en de zware van cementgebonden produkten.

Voor de cementgebonden afstandhouders wordt voor het materiaal een minimale kubusdruksterkte van 50 N/mm² aanbevolen. Als algemene eis wordt gesteld dat de afstandhouder geen negatief effect op de wapening of het beton mag hebben, dit wil zeggen :

vrij water mag niet tot aan de wapening kunnen door-
dringen vanwege het gebruik van een afstandhouder.

In het rapport wordt uitvoerig ingegaan op het aantal benodigde afstandhouders en de onderlinge afstand. Middels beschrijvende tekst en tekeningen worden aanbevelingen hieromtrent gedaan als functie van de toepassing, de wapeningslokatie, type en afmetingen.

In het rapport zijn onder andere de volgende nadere bepalingen opgenomen ten aanzien van de afstandhouders zelf :

- toleranties in afmeting en hoogte :
 - ≤ 75 mm - 1 mm
 - > 75 mm - 2 mm
- minimale draagkracht eis per type afstandhouder :
 - cementgebonden verzadigd met water
 - kunststoffen bij -5 en + 30°C)
- stabiliteit en fixeerbaarheid :
 - proef voor fixatie wapeningsstaaf in afstandhouder
 - proef voor ter bepaling van indrukkkracht wapeningsstaaf in afstandhouder.

4.2.3

DUITSLAND

In DIN 1045 paragraaf 13.2 zijn bepalingen opgenomen ten aanzien van de betondekking. De betondekking moet volgens deze norm worden ingesteld afhankelijk van de milieuklasse en de staafdiameter.

Het DBV Merkblatt Betondeckung 03.91 gaat uit van de nominale betondekking zoals gegeven in DIN 1045 en geeft vervolgens aan hoe in het ontwerp en de uitvoering maatregelen genomen kunnen worden ten einde de nominale betondekking te kunnen garanderen/bereiken. In tabel 4 van dit Merkblatt staan richtwaarden voor het aantal afstandhouders en de positie ervan. De aantallen en de onderlinge afstand staan genoemd als functie van de staafdiameter en de grootte van het toeslagmateriaal.

Voorts worden specifieke eisen ten aanzien van de betondekking gesteld als het gaat om de brandwerendheid van bouwdeelen.

Ten aanzien van het aantal te gebruiken afstandhouders ten einde de nominale dekking te garanderen zijn geen bepalingen in DIN 1045 gevonden.

Het DBV Merkblatt Abstandhalter 01.'87 kent de volgende eisen ten aanzien van afstandhouders.
Afstandhouders dienen :

- bestand te zijn tegen een alkalisch milieu
- de corrosie van wapeningsstaal niet te bevorderen
- beschermd te zijn tegen corrosie
- van een materiaal te zijn vervaardigd met een waterindringing overeenkomstig die van beton met een hoge chemische bestendigheid
- ook na 5 jaar opslag nog aan alle bepalingen te voldoen.

Verder zijn de navolgende eisen vermeld :

- toleranties in afmetingen $\pm 1,0$ mm
- draagkracht bij 10°C en bij 40°C te meten door middel van vervormingsmetingen
- de geometrie en het oppervlak van de afstandhouder dienen zorg te dragen voor een goede verbinding met het omringende beton
- de stabiliteit dient te worden beproefd.

4.3 Voorschriften buiten Europa

4.3.1 VERENIGDE STATEN

In ACI 318 zijn bepalingen opgenomen ten aanzien van de bescherming van wapeningsstaal. De minimale betondekking is gegeven als functie van het constructiedeel, de staafdiameter en het type beton (voorgespannen, geprefabriceerd of in het werk vervaardigd beton).

Specifieke eisen aan de betondekking worden gesteld afhankelijk van de corrosiviteit van de omgeving en bijvoorbeeld van eisen t.a.v. de brandwerendheid. Het aantal te gebruiken afstandhouders om de minimale dekking te bewerkstelligen wordt niet beschreven in deze norm.

In de deze Amerikaanse norm zijn geen eisen gevonden ten aanzien van de afstandhouders als zodanig.

4.3.2 JAPAN

In JIS A 5390 zijn bepalingen opgenomen voor kunststof afstandhouders voor betonwaren.

Zo zijn eisen gesteld aan de afmeting, de vormgeving, het draagvermogen en de grondstoffen van de afstandhouders. Het draagvermogen wordt gemeten door middel van het belasten van een in of op de afstandhouder aangebrachte staaf tot het moment van bezwijken.

5 PRESTATIES, PRESTATIE-EISEN en BEPROEVINGSMETHODE

5.1 Prestaties

De prestaties welke de afstandhouders moeten leveren zijn te verdelen over 2 fasen:

- 1 prestaties in de bouwfase
- 2 prestaties in de gebruiksfase

In de bouwfase moeten de afstandhouders bijvoorbeeld bestand zijn tegen weersinvloeden, tegen bouwbelastingen en moeten de wapening op de vereiste afstand van het toekomstig betonoppervlak zijn en blijven.

In de gebruiksfase dienen de afstandhouders duurzaam te zijn, dit wil zeggen, ze moeten geen defect in het beton vormen ten aanzien van bijvoorbeeld de indringing van vloeistoffen of gassen.

Daarnaast kunnen esthetische prestaties in de gebruiksfase verwacht worden of zijn er prestaties ten aanzien van de brandwerendheid geformuleerd.

In de volgende paragraaf zullen de prestaties besproken worden waarbij opgemerkt wordt dat uiteraard niet alle afstandhouders aan alle prestaties in alle gevallen hoeven te voldoen.

5.1.1.1

PRESTATIES IN DE BOUWFASE

Streefmaat

De belangrijkste prestatie welke de afstandhouder in de bouwfase moet leveren is het op de voorgeschreven streefmaat stellen en handhaven van de wapening ten opzichte van het toekomstige betonoppervlak.

Opnemen bouwbelasting

Tijdens de bouwwerkzaamheden wordt de afstandhouder belast, hetgeen de voorgeschreven betondekking kan beïnvloeden. De afstandhouder dient de bouwbelastingen dan ook op te moeten kunnen nemen.

Arbo aspecten

De afstandhouders dienen veilig te zijn in gebruik en gemakkelijk te bevestigen te zijn.

Omgevingsomstandigheden

Tijdens de bouwfase worden de afstandhouders in weer en wind opgeslagen en gebruikt. Ze dienen derhalve bestand te zijn tegen vochtbelastingen, temperatuurbelastingen en zoninstraling. Daarnaast dienen ze uiteraard bestand te zijn tegen betonmortel.

5.1.1.2

PRESTATIES IN DE GEBRUIKSFASE

Esthetische aspecten

Na verharding van het beton dienen de gebruikte afstandhouders tijdens de gebruiksfase niet zichtbaar te zijn en geen roestvorming aan het betonoppervlak te bewerkstelligen. Ook kunnen eisen ten aanzien van de kleur van de afstandhouder en de mogelijkheid van stralen van het betonoppervlak worden opgelegd.

5.2 Prestatie-eisen

Op basis van de te leveren prestaties dienen prestatie-eisen te worden overeengekomen. Deze prestatie-eisen geven aan de globale omschrijving van de te leveren prestaties door de afstandhouders.

5.2.1 STREEFFMAAT

De maatafwijkingen ten opzichte van de opgegeven maat voor de dekking mogen niet groter zijn dan:

- dekkingsafstandhouders ≤ 60 mm dekking $\Delta h = \pm 1$ mm
- dekkingsafstandhouders > 60 mm dekking $\Delta h = \pm 2$ mm

5.2.2 DRAAGVERMOGEN

Alle afstandhouders dienen een lijnbelasting van 1.000 N/m op te moeten kunnen nemen.
Hierbij mag de gemeten maat zowel voor, tijdens als na de belasting maximaal 1 mm van de voorgeschreven streefmaat afwijken.

5.2.3 OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN

Na x cycli in een weather-o-meter opstelling dienen de afstandhouders vrij te zijn van scheuren en dient eveneens een lijnbelasting van 1.000 N/m opgenomen te moeten kunnen worden.
fén cyclus bestaat uit :

- N₁ uur beregening
- N₂ uur verwarming inclusief UV belasting
- N₃ uur bevroren.

5.2.4 ARBO ASPECTEN

Nader te definiëren.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

5.2.5

ESTHETISCHE ASPECTEN

Deze eisen zijn meestal terug te vinden in bepalingen in een bestek en variëren van het voorschrijven van gekleurde cement of sterk kleurende toeslagmaterialen tot adviezen om bij een gestraald betonoppervlak geen kunststof en/of stalen afstandhouders, c.q. geen afstandhouders in het te stralen betonoppervlak op te nemen.

5.2.6

SCHEURVORMING

Lijnafstandhouders mogen niet langer zijn dan 500 mm in verband met de kans op scheurvorming langs het contactvlak met de omringende beton.

5.2.7

PERMEABILITEIT

De maximale waterindringing gemeten conform ISO-DIS 7031 van een beton met afstandhouder mag niet significant groter zijn dan van eenzelfde beton zonder afstandhouder (tenzij anders overeengekomen).

Eisen ten aanzien van de carbonatatiesnelheid dienen nog nader te worden gedefinieerd.

5.2.8

BRANDWERENDHEID

De brandwerendheid van beton met afstandhouders, gemeten conform het bouwbesluit, mag niet slechter zijn dan van beton zonder afstandhouders.

5.2.9

UITLOGING

Nader te definiëren.

STUBECO

Studieel C 04 - AFSTANDHOUDERS

5.3

Meetmethoden

Indien prestaties en prestatie-eisen geformuleerd zijn moeten ook de meetmethoden om te controleren of is voldaan aan deze prestatie-eisen zijn vastgelegd.

Dit kunnen enerzijds bestaande normen uit binnen- en buitenland zijn en anderzijds nieuw beschreven meetmethoden.

5.3.1

DRAAGVERMOGEN

Voor de beproeving van het draagvermogen wordt verwezen naar :

- DBV Merkblatt - Abstandhalter par. 3.1.
- JIS A5390 par. 6.

5.3.2

PERMEABILITEIT

De waterindringing dient te worden uitgevoerd conform :

- ISO DIS 7031.

De carbonatatie diepte dient gemeten te worden conform :

- RILEM CPC.

5.3.3

OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN

De verouderingsproef van de afstandhouders dient als volgt te worden uitgevoerd:

- apparatuur weather-o-meter
- cyclus beschrijvingen
- metingen visuele inspectie + draagvermogen

5.3.4

BRANDWERENDHEID

De brandwerendheid dient bepaald te worden conform het bouwbesluit.

6

VOORSTEL TOEPASSING van SOORTEN en TYPEN

6.1

Bekistingsafstandhouders

In verband met verstoring van de zo belangrijke kwaliteit en homogeniteit van de betondekking en het feit dat deze categorie afstandhouders constructie doorsnijdend zijn kan in het algemeen gesteld worden dat :

" elke bekistingsafstandhouder is er één te veel "

Daarom is het beter en veelal ook goedkoper om de eigen sterkte en stijfheid van de bekisting te vergroten en daarmee het aantal bekistingsafstandhouders te reduceren tot een minimum.

Deze tijdelijke, soms gedeeltelijk achterblijvende afstandhouders kunnen al naar gelang de nevenprestatie worden onderscheiden in drie soorten (geen systemen) te weten:

- 1 CENTERPENDOORVOERINGEN
- 2 VERLOREN AFSTANDHOUDERS
- 3 VERLOREN CENTERPENNEN

In de hierna volgende paragrafen worden per soort de diverse typen bekistingsafstandhouders, zoals eveneens genoemd in bijlage A, afzonderlijk besproken.

Als samenvatting is per soort bovendien een adviestabel opgenomen ten aanzien van de toepasbaarheid in de diverse milieuklassen.

6.1.1

CENTERPENDOORVOERINGEN

Om niet bij elk stort nieuwe centerpennen te moeten gebruiken, zijn er doorvoeringen in de handel, om de centerpen na ieder stort terug te kunnen winnen.

Elke specifieke toepassing kent dan weer een eigen type doorvoering.

De milieuumstandigheden bepalen voor deze aan het betonoppervlak komende elementen veelal de materiaalkoze en de bijkomende eis van betondekking of -omhulling van de doorvoeringen. Vooral bij hoge wapeningsconcentraties b.v. in laszones, kunnen deze doorvoeringen aanleiding geven tot aanpassing van de wapening.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Buis - kunststof

- Uitvoering** Glad, geruwd, geribbeld of ster-vormig
- Milieuklasse** 1 vrij toepasbaar
2 tijdelijk waterkerend mits geruwde of geribbelde buis toegepast en aan kerende zijde buis afgestopt en conusgat gevuld met minimaal 25 mm waterdichte krimparme mortel
- Verwerking** Veelal voorzien van (terugwinbare) conussen ≥ 25 mm. Overblijvende conusgaten worden al dan niet opgevuld met krimparme mortel

Buis - staal

- Milieuklasse** 1 + 2 vrij toepasbaar
3 + 4 mits buis gestopt en conusgaten gevuld met minimaal 25 mm krimparme mortel of conusgatvulling
- 5 A t/m D als voor 3 + 4, mits toegepaste materialen chemisch resistent
- Verwerking** Veelal voorzien van (terugwinbare) conussen > 25 mm of betondekking. Overblijvende conusgaten dienen altijd opgevuld te worden met krimparme mortel of een conusgatvulling. Bij waterkerende constructies pijp ten alle tijden voorzien van 1 kering > 100 mm in het midden of 2 kleinere keringen aan de uiteinden.
- Gebruik in nat-droog (splash) zone vermijden.

Buis - vezelmortel

- Milieuklasse** 1 + 2 vrij toepasbaar
3 + 4 mits buis gestopt en conusgaten gevuld met minimaal 25 mm krimparme mortel of conusgatvulling
- 5 A t/m D als voor 3 + 4, mits toegepaste materialen chemisch resistent
- Verwerking** Overblijvende conusgaten dienen altijd opgevuld te worden met krimparme mortel, vezelmortel stoppen of een conusgatvulling.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

6.1.1.2

VERLOREN AFSTANDHOUDERS

Kimanker met kunststof doppen

- Milieuklasse 1 vrij toepasbaar
2 alleen in binnenspouwblad

Kimanker met mortel betonnen proppen

- Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
3 + 4 mits goede aanhechting en dichtheid aangetoond zijn.
Verwerking Indien resistentie van prop aangetoond wordt ook bruikbaar in de milieuklasse 5 A - D.
Vet vrij verwerken.

Kimanker met vezelmortel proppen

- Milieuklasse 1 t/m 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking Vanaf milieuklasse 3 moet goede aanhechting worden aangetoond.
Vet vrij verwerken.

Kimblok

- Milieuklasse 1 vrij toepasbaar
2 alleen in binnenspouwblad

Kimvormer - beton

- Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
3 + 4 mits goede aanhechting en dichtheid aangetoond zijn
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking Geadviseerd wordt dit type kimvormer altijd te bevestigen met krimparme mortel.
Vanaf milieuklasse 3 is aanvullend onderzoek noodzakelijk.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Kimvormer - vezelmortel

Milieuklasse 1 t/m 4 vrij toepasbaar
 5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent

Verwerking Dit type kimvormer altijd te bevestigen met krimparme, en indien nodig waterdichte, mortel of met geschikte lijm te verlijmen.

Soort	Milieuklasse							
	1	2	3	4	5A	5B	5C	5D
VERLOREN AFSTANDHOUDER								
Kimanker + kunststof dop	+	-	-	-	-	-	-	-
Kimanker + mortel of betonnen prop	+	+	+/-	+/-	-	-	-	-
kimanker + vezelmortel prop	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-
Kimblok	+	+	-	-	-	-	-	-
Kimvormer - beton	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Kimvormer - vezelmortel	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-
+ toepasbaar, +/- aanvullende eisen,								
- niet toepasbaar, ! mits chemisch resistent								

STUBECO

Stuieceel C 04 - AFSTANDHOUDERS

6.1.1.3

VERLOREN CENTERPENNEN

Bij toepassing van deze centerpenen geldt naast de eis van betondekking nabij het conusgat of breekpunt ook een eis t.a.v. de minimale betonhulling rondom de afstandhouder. Dit laatste om ontmenging tijdens het storten of corrosie van de wapening te voorkomen en een goede aanhechting te verzekeren.

Verloren laag/hoogwaardige centerpen + mortel- / betonconus

Milieuklasse	1	vrij toepasbaar
	2	mits aan vocht/waterkerende zijde afgestopt
	3 + 4	mits goede aanhechting en dichtheid aangetoond zijn
	5 A t/m D	mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking		Overblijvende gaten dienen opgevuld te worden met krimparme mortel of vuldop. Achterblijvende metalen delen dienen altijd de vereiste nominale betondekking te hebben.

Verloren laag/hoogwaardige centerpen + terugwinbare conus

Milieuklasse	1 t/m	vrij toepasbaar
	5 A t/m D	
Verwerking		Overblijvende conusgaten dienen opgevuld te worden met (waterdichte) krimparme mortel of een conusgatvulling. Achterblijvende metalen delen dienen altijd de vereiste nominale betondekking te hebben. Voor milieuklasse 5 A t/m D mits toegepaste vul materialen chemisch resistent zijn.

Verloren systeem centerpenen

Milieuklasse	1	vrij toepasbaar
	2	mits aan vocht/waterkerende zijde voorzien van afwerklaag.
Verwerking		De centerpenen dienen met voldoende betondekking afgebroken en met krimparme mortel afgewerkt te worden.

6.2

Dekkingsafstandhouders

In verband met verstoring van de zo belangrijke kwaliteit en homogeniteit van de betondekking kan in het algemeen gesteld worden dat :

" elke dekkingsafstandhouder is er één te veel "

Daarom is het beter en veelal ook goedkoper om de eigen stijfheid van de wapeningsconstructie te vergroten of te benutten en daarmee het aantal dekkingsafstandhouders te reduceren tot een minimum. Hiertoe bestaan de volgende eenvoudige oplossingen :

- Benut beugels en/of haarspelden zoveel mogelijk als wapeningsafstandhouder
- Pas in wanden b.v. 15 % meer wapeningsafstandhouders toe zodat een grotere kooiwerking ontstaat.
- Kies, indien mogelijk, de ondersteuningsrichting van een wapeningsafstandhouder loodrecht op de wapening met de grootste diameter - grotere h.o.h-afstanden, minder doorbuiging
- Integreer gelaste supportframes in de wapening door voor de dragende staaf gebruik te maken van een staaf uit het net en deze 1 diameter zwaarder te nemen
- Hechtlas de wapening ook in het werk

Gelet op de vorm van het oplegvlak is deze categorie afstandhouders naar Europees voorbeeld als volgt te sorteren:

- 1 Punt afstandhouders
- 2 Lijn afstandhouders
- 3 Plaat afstandhouders

In de hierna volgende paragrafen worden per soort de diverse typen dekkingsafstandhouders, zoals eveneens genoemd in bijlage B, afzonderlijk besproken.
Als samenvatting is per soort bovendien een adviestabel opgenomen ten aanzien van de toepasbaarheid in de diverse milieuklassen.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

6.2.1

PUNT AFSTANDHOUDERS

blokje - beton

- Millieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
3 + 4 toepasbaar mits dichtheid en/of samenstelling gelijkwaardig is aan omringende beton.
- 5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
- Verwerking Afstandhouders minimaal 1 staaf verspringend plaatsen, het aantal afstandhouders tot een minimum beperken en zorgvuldig verdichten
Bij grotere betondekking kan onder de afstandhouders door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

blokje - beton

- Millieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
3 + 4 toepasbaar mits dichtheid en/of samenstelling gelijkwaardig is aan omringende beton.
- 5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
- Verwerking Afstandhouders minimaal 1 staaf verspringend plaatsen, het aantal afstandhouders tot een minimum beperken en zorgvuldig verdichten
Bij grotere betondekking kan onder de afstandhouders door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

Blokje - vezelmortel

- Millieuklasse 1 + 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
- Verwerking Afstandhouders minimaal 1 staaf verspringend plaatsen, het aantal afstandhouders tot een minimum beperken en zorgvuldig verdichten
Bij grotere betondekking kan onder de afstandhouder door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

STUBECO

Studieel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Bokvormig - kunststof

Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
Verwerking Afstandhouders minimaal 1 staaf verspringend plaatsen, het aantal afstandhouders tot een minimum beperken en zorgvuldig verdichten
Afstandhouder kan bij verwarming door de zon of verwarmingselement onder belasting vormen.
Bij grotere betondekking kan bij verticale gebruik onder de afstandhouder door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

Bokvormig - vezelmortel

Milieuklasse 1 - 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking Afstandhouders minimaal 1 staaf verspringend plaatsen, het aantal afstandhouders tot een minimum beperken en zorgvuldig verdichten
Bij grotere betondekking kan onder de afstandhouder door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

Dubbel

Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
Verwerking Alleen geschikt voor verticaal gebruik.
Let op voor vervorming bekistingsmateriaal.
Afstandhouder doet tevens dienst als wapeningsafstandhouder.

Eind

Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
Verwerking Let op voor vervorming bekistingsmateriaal.

Meervoudig - staal

Milieuklasse 1 vrij toepasbaar
Verwerking Afstandhouder moet altijd voorzien van corrosiebestendige tips

Meervoudig - kunststof

Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
Verwerking Niet geschikt voor beloopbare vlakken.
Let op voor vervorming door overbelasting

Meervoudig - vezelmortel

Milieuklasse 1 - 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking Let op voor vervorming bekistingsmateriaal.

Ring - kunststof

Extra eis Percentage openingen > 25 %
Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
Verwerking Afstandhouder 1 staafafstand verspringend plaatsen
Afstandhouder kan bij elastische vervorming door overbelasting na verharding weer uitverren.

Ring - mortel/beton/vezelmortel

Milieuklasse 1 - 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking Vooral geschikt voor de toepassing in diepwanden en boorpalen. Minimaal 2 staafafstanden verspringend plaatsen.
Bij grotere betondekking kan onder de afstandhouder door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

Stoeltje

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Milieuklasse
Verwerking

1 vrij toepasbaar
Afstandhouder moet altijd voorzien van cor-
rosiebestendige tips

STUBECO

Studieel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Veer

Milieuklasse 1 vrij toepasbaar
 verwerking Afstandhouder moet altijd voorzien van corrosiebestendige tips.

Soort	Milieuklasse									
	1	2	3	4	5A	5B	5C	5D		
PUNT AFSTANDHOUDER										
Blokje - mortel/beton	+	+	+/-	+/-	+!	+!	+!	+!	+!	+!
Blokje - vezelmortel	+	+	+	+	+!	+!	+!	+!	+!	+!
Bokvormig - kunststof	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Bokvormig - vezelmortel	+	+	+	+	+!	+!	+!	+!	+!	+!
Dubbel	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
End	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Meervoudig - staal	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meervoudig - kunststof	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Meervoudig - vezelmortel	+	+	+	+	+!	+!	+!	+!	+!	+!
Ring - kunststof	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring -(vezel)mortel/beton	+	+	+	+	+!	+!	+!	+!	+!	+!
Stoeltje	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veer	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ toepasbaar, +/- aanvullende eisen,										
- niet toepasbaar, ! mits chemisch resistent										

6.2.2

LIJN AFSTANDHOUDERS

Broodje - mortel of beton

Milieuklasse	1 + 2	vrij toepasbaar
	3 + 4	toepasbaar mits dichtheid en/of samenstelling gelijkwaardig is aan omringende beton
	5 A t/m D	mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking		Alleen geschikt voor horizontaal gebruik op niet in het zicht komende vlakken. Afstandhouders minimaal 200 mm of 1 staafafstand verspringend plaatsens, aantal rijen afstandhouders tot een minimum beperken

Broodje - vezelmortel

Milieuklasse	1 - 4	vrij toepasbaar
	5 A t/m D	mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking		Afstandhouders minimaal 200 mm of 1 staafafstand verspringend plaatsens, aantal rijen tot een minimum beperken. Bij verticaal gebruik kan onder de afstandhouders door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

Meervoudig - staal

Milieuklasse	1	vrij toepasbaar
Verwerking		Afstandhouder moet altijd voorzien van corrosiebestendige tips

Meervoudig - kunststof

Milieuklasse	1 + 2	vrij toepasbaar
Verwerking		Niet geschikt voor beloopbare vlakken. Let op voor vervorming door overbelasting

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Meervoudig - vezelmortel

Milieuklasse 1 - 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking Let op voor vervorming bekistingmateriaal

Strip - kunststof

Extra eis Percentage openingen > 25 %, zowel in boven- als zijvlak
Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
Verwerking 1 Afstandhouder diagonaal, minimaal 200 mm of 1 staafafstand, verspringend plaatsen.
Maximum lengte 500 mm
Afstandhouder is door zijn lengte, vorm en moeilijke vulbaarheid met betonmortel erg gevoelig voor scheurvorming langs het aanhechtingsvlak.
Scheurgevoeligheid wordt nog vergroot indien de lijn afstandhouders op buigingsgevoelige locaties haaks op de buigrichting geplaatst worden.

Strip - vezelmortel

Milieuklasse 1 - 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
Verwerking Afstandhouder diagonaal, minimaal 200 mm of 1 staafafstand, verspringend plaatsen.
Maximum lengte 500 mm.
Afstandhouder is door zijn lengte gevoelig voor scheurvorming langs het aanhechtingsvlak

Soort	Milieuklasse				
	1	2	3	4	5A 5B 5C 5D 5E
LIJN AFSTANDHOUDER					
Broodje - mortel/beton	+	+	+/-	+/-	+/- +/+ +/!
Broodje - vezelmortel	+	+	+	+	+/- +/+ +/!
Meervoudig - staal	+	-	-	-	- - -
Meervoudig - kunststof	+	+	-	-	- - -
Meervoudig - vezelmortel	+	+	+	+	+/- +/+ +/!
Strip - kunststof	+	+	-	-	- - -
Strip - vezelmortel	+	+	+	+	+/- +/+ +/!
+ toepasbaar, +/- aanvullende eisen,					
- niet toepasbaar, ! mits chemisch resistent					

6.2.3

PLAAT AFSTANDHOUDERS

Afstandsvlak

Milieuklasse 1 + ?? vrij toepasbaar
 Verwerking Door de puntvormige oplettingen is de afstandhouder minder geschikt voor houten bekistingsmaterialen.
 Afstandhouders op voldoende afstand, minimaal 2 x zijn breedte, verspringend aanbren-gen.

Blokje - plaatvormig, mortel of beton

Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
 3 + 4 toepasbaar mits dichtheid en/of samenstelling gelijkwaardig is aan omringende beton
 5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
 Verwerking Alleen geschikt voor horizontaal gebruik op niet in het zicht komende vlakken.
 Afstandhouders minimaal 200 mm of 1 staaf-afstand verspringend plaats, aantal rijen afstandhouders tot een minimum beperken

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

Broodje - mortel of beton

- Milieuklasse 1 + 2 vrij toepasbaar
3 + 4 toepasbaar mits dichtheid en/of samenstelling gelijkwaardig is aan omringende beton
- 5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
- Verwerking Alleen geschikt voor horizontaal gebruik op niet in het zicht komende vlakken.
Afstandhouders minimaal 200 mm of 1 staafafstand verspringend plaatsens, aantal rijen afstandhouders tot een minimum beperken

Broodje - vezelmortel

- Milieuklasse 1 - 4 vrij toepasbaar
5 A t/m D mits toegepaste materialen chemisch resistent
- Verwerking Afstandhouders minimaal 200 mm of 1 staafafstand verspringend plaatsens, aantal rijen tot een minimum beperken.
Bij verticaal gebruik kan onder de afstandhouders door nazakking van de betonmortel scheurvorming optreden.

Soort	Milieuklasse							
	1	2	3	4	5A	5B	5C	5D
PLAAT AFSTANDHOUDER								
Afstandsvlak	+	-	-	-	-	-	-	-
Blokje - plaatvormig mortel of beton	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Broodje - mortel/beton	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Broodje - vezelmortel	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-
+ toepasbaar, +/- aanvullende eisen,								
- niet toepasbaar, ! mits chemisch resistent								

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

7

AANBEVELINGEN

7.1

Standaardisatie

Standaardisatie van zowel de omschrijving als de aanduiding van afstandhouders is van praktisch belang voor opstellers van bestekken, verwerkingsadviezen en werkmethoden. Het biedt hun de mogelijkheid om produkten te classificeren met soort- en typenamen en niet met merk- of eigennamen. Daarmee wordt tevens voorkomen dat zij in een te vroeg stadium ongewild een voorkeur of zichzelf vastleggen.

7.1.1

OMSCHRIJVINGEN

Voor dit doel verwijzen we naar hoofdstuk 2 waarin de nomenclatuur uitvoerig behandeld is. Speciaal ten aanzien van deze produktindeling en -benaming zullen wij als STUBECO er bij de producent en leverancier op aandringen, ondanks oude 'ingeburgerde' benamingen, in hun documentatie de geadviseerde indeling en omschrijving aan te houden.

7.1.2

AANDUIDINGEN

Mede in verband met het opstellen van bovengenoemde verwerkingsadviezen en werkmethoden adviseren wij voor afstandhouders de volgende standaard aanduidingen te gebruiken :

- ▲ Zij aanzicht dekkingsafstandhouder
- Bovenaanzicht dekkingsafstandhouder
- ∧ Zij aanzicht punt- of plaatafstandhouder
- ☒ Bovenaanzicht punt- of plaatafstandhouder
- Lijnafstandhouder
- Bovenaanzicht supportligger
- ∧ Doorsnede supportligger

Certificering afstandhouders

Certificatie is een onafhankelijke bevestiging dat een produkt voldoet aan eisen vastgelegd in een Beoordelingsrichtlijn (BRL). Bestaat voor het betreffende produkt een norm en wordt in de BRL hiernaar verwezen spreken we over een certificaat en indien er (nog) geen norm is en het een ontwerp betreft spreken we over een attest.

Te onderscheiden zijn voorts een produktcertificaat, een procescertificaat en een kwaliteitssysteemcertificaat.

Een dergelijke kwaliteitsverklaring is waardevol voor de producent omdat hij daarmee aan de markt kan tonen dat hij voor het desbetreffende produkt voldoet aan de eisen welke zijn vastgelegd in de BRL.

Het plan van aanpak om uiteindelijk tot certificatie over te kunnen gaan bestaat uit de volgende delen:

A. *Het formuleren van prestaties*

Uitwerken wat het onderwerp van certificatie is inzake typering en gebruik. Een en ander betekent het formuleren van begripsomschrijvingen en prestaties in de vorm van bijvoorbeeld gebruikseisen (bijv. geometrie, duurzaamheid, maatvastheid, esthetica, hanteerbaarheid, enz.).

B. *Het formuleren van prestatie-eisen*

Prestatie-eisen welke aan het produkt kunnen worden gesteld inclusief de ontwikkeling van de meetmethoden om vast te stellen of aan gestelde prestatie-eisen kan worden voldaan.

C. *Het conformeren aan de prestatie-eisen*

De toets om aan te tonen per produkt of aan de prestatie-eisen wordt voldaan.

Proceduureel worden de volgende stappen onderscheiden :

- het attest op een (proto)type
- het produceren
- het verlenen van een attest met produktcertificaat op een produkt

In dit onderzoek is een waardevolle basis voor het certificatie-traject gelegd. Zo is een aanzet gedaan voor de stappen A en B.

Aanbevolen wordt dan ook dit certificatie-traject voor de in Nederlandse geproduceerde afstandhouders voort te zetten.

7.3

Overige aanbevelingen

7.3.1

PRODUKTVERBETERING

Naar aanleiding van ons onderzoek naar de waterindringing naar en langs afstandhouders, zie literatuurlijst no. 011, komen wij tot de volgende aanbevelingen ten aanzien van mogelijke produktverbetering.

Cementgebonden produkten

Natte mortel produkten
Vermindering van de waterindringing in deze produkten, zoals blokjes en betonwaren, is veelal te bereiken met bekende methoden, zoals het toevoegen van polymeer, vulstof of silica fume uiteraard met in achtname van de technische mogelijkheden binnen het toegepaste produktieproces. Vermindering van de indringing langs de afstandhouder hangt hier ten nauwste mee samen daar verhoging van de dichtheid tevens de aanhechting bemoeilijkt.

Droge mortel produkten

Bij produkten, zoals proppen en conussen zal vermindering van de waterindringing vermoedelijk gevonden moeten worden in opvulling van de cement en/of cement/zand matrix met een vulstof die verbetering geeft bij de zeer lage waterbehoefte van dit produktieproces.

Kunststof produkten

Hierbij moet men het om de algemene toepasbaarheid te vergroten vooral zoeken in aanhechting verbeterende innovaties zoals vermindering van de uitzettingscoëfficiënt of oppervlakteversmelting met de omringende betonmortel.

Staal bevattende produkten

Vergroting van de toepasbaarheid hangt bij deze produktgroep vooral samen met een goede corrosiebescherming van de uiteinden en verbetering van de aanhechting door profielring en verwijdering produktie verontreiniging van het staaloppervlak.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

7.3.2

RATIONALISATIE

In de praktijk is gebleken dat dekkingsafstandhouders door hun geringe onderlinge maatverschil, 5 mm, slecht van elkaar te onderscheiden zijn en daardoor nogal eens tot fouten leiden.

Wij stellen daarom voor om voor een betere herkenbaarheid te komen tot de volgende voorkeursreeks voor dekkingsafstandhouders :

20 30 40 50 60 80 100 mm.

STUBECO

Studiecel C 04 - AFSTANDHOUDERS

LITERATUURLIJST

- 001 STOREBAELT-WEST BRIDGE, spacers.
- 002 INTRON, penetration of water trough etc.
- 003 Material specification: 23901.
- 004 Spacers for reinforced concrete.
- 005 Plaatsing en bevestiging van de wapening in de bekistingen.
- 006 TNO rapport, rapportnr.:B-81.498.
- 007 PRUFUNGSBERICHT, nr 176.1.90.
- 008 Merkblatt Betondeckung - Deutsche Beton Verein
- 009 Merkblatt Abstandhalter - Deutsche Beton Verein
- 010 DEWES rapport, Onderzoek t.b.v. MIVER b.v. van Sikadur 31 als vulmortel voor vezelmortelbuizen
- 011 INTRON rapport nr. 93333 - ONDERZOEK AFSTANDHOUDERS i.o.v. STUBECO studiecel C 04 *
- 012 INTRON rapport nr. 95018 - DE INVLOED VAN DE WATERDRUK OP DE WATERINDRINGING IN BETON MET BEKISTINGSAFSTANDHOUDERS i.o.v. HAKRON b.v.

* Tegen betaling verkrijgbaar bij de STUBECO

OVERZICHT van NORMEN

001	CEB-FIP 1990
002	BS 8110 : Part 1 - 1985
003	DIN 1045
004	ACI 318 - American Concrete Institute
005	NEN 6720 - 1990
006	NEN 6722 - 1988
007	JIS Japanese Industrial Standard.
008	ISO/DIS 7031.
009	ENV 1992-1-1 - Eurocode 2
010	ACI 315 + CSRI manual