

# INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	11
2. Historiek	13
3. Algemeen	15
4. Fysische en mechanische eigenschappen	23
5. Producteigenschappen	85
6. Toepassingsgebied	93
7. Afwerking van cellenbeton	97
8. Bevestigingsmiddelen	109
9. Overzicht van de eigenschappen en de voordelen van cellenbeton	115

<b>1. Inleiding</b>	11
<hr/>	
<b>2. Historiek</b>	13
<hr/>	
<b>3. Algemeen</b>	15
<hr/>	
3.1 Wat is cellenbeton?	15
3.2 Grondstoffen	16
3.3 Fabricage van cellenbeton	17
3.4 Cellenbetonproducten	20
3.5 Gebruik	20
<b>4. Fysische en mechanische eigenschappen</b>	23
<hr/>	
4.1 Uiterlijk en structuur	23
4.2 Schijnbare droge volumemassa	25
4.3 Druksterkte	26
4.4 Buigtreksterkte	26
4.5 Schuifspanningen	27
4.6 Elasticiteitsmodulus (E-waarde)	27
4.7 Gedrag van cellenbeton in de tijd	28
4.7.1 Droging van cellenbeton	28
4.7.2 Verhardingskrimp	29
4.7.3 Warmte-uitzetting	29
4.7.4 Doorbuiging van gewapende elementen in cellenbeton	30
4.7.5 Dampdiffusie	30
4.7.6 Chemische bestendigheid	30
4.7.7 Wateropname	31
4.7.8 Weerstand tegen vorst en dooi	31
4.8 Milieu en kwaliteit van het leven	32
4.8.1 Behoud van natuurlijke hulpbronnen	32
4.8.2 Energiebesparing	32
4.8.3 Recycleerbaarheid	32
4.8.4 Milieuvriendelijkheid	32
4.8.5 Beperking van productieafval	32
4.8.6 Kwaliteit van het leven	32
4.8.7 Levenscyclus	33
4.9 Berekening van dragend metselwerk onderworpen aan verticale belasting	33
4.9.1 Volgens NBN B 24-301 (maart 1980)	33
4.9.1.1 $f_k$ volgens proeven op bouwmaterialen	33
4.9.1.2 $f_k$ volgens proeven op muurtjes	34

4.9.2	Volgens NBN ENV 1996-1-1, Eurocode 6 met NAD (juni 1998)	34
4.9.2.1	Genormaliseerde druksterkte van metselwerkblokken: $f_b$	34
4.9.2.2	Mortelcategorieën	35
4.9.2.3	Karakteristieke druksterkte $f_k$ van ongewapend metselwerk	35
4.9.2.4	$f_k$ -waarde voor verschillende soorten metselwerk	36
4.9.2.5	Sterkteberekening van een muur volgens ENV 1996-1-1 met NAD	37
4.9.2.5.1	Slankheid van de muur	37
4.9.2.5.2	Excentriciteit van de belastingen	37
4.9.2.5.3	Controle van de sterkte van de muur (ongewapend metselwerk)	38
4.9.2.5.4	Veiligheidsfactoren voor belastingen $\gamma_f$	38
4.9.2.5.5	Rekenvoorbeelden volgens ENV 1996-1-1 met NAD	39
4.10	Thermische eigenschappen	43
4.10.1	Warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda$	43
4.10.2	Warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda$ voor muren uit cellenbetonblokken	43
4.10.3	Warmteweerstand R	45
4.10.4	Totale warmteweerstand $R_T$ van een wand	45
4.10.5	Warmtedoorgangscoefficiënt U van wanden	46
4.10.6	Oppervlaktetemperatuur	47
4.10.7	Thermische inertie	48
4.10.7.1	Algemeen	48
4.10.7.2	Warmtecapaciteit	48
4.10.7.3	Afkoeltijd	49
4.10.7.4	Demping en faseverschuiving	49
4.10.8	Gewestelijke thermische eisen	50
4.10.8.1	Vlaanderen	51
4.10.8.2	Wallonië en Brussel	51
4.10.8.3	Rekenvoorbeeld van het peil van de globale warmte-isolatie K	53
4.11	Akoestiek	63
4.11.1	Algemene begrippen	63
4.11.1.1	Frequentie	63
4.11.1.2	Voortplantingssnelheid van geluid	63
4.11.1.3	Golfenlengte - periode	64
4.11.1.4	Geluidsdrumniveau	64
4.11.1.5	Zuivere toon - het geluidsspectrum	64
4.11.1.6	Luidheidsniveau – isofonen	65
4.11.1.7	Geluid - een subjectieve waarneming	66
4.11.1.8	Achtergrondgeruis	66

4.11.2	Bouwakoestiek	66
4.11.2.1	Luchtgeluid en contactgeluid	66
4.11.2.2	Nagalm	66
4.11.2.3	Absorptiecoëfficiënt ( $\alpha$ )	67
4.11.3	Belgische normen	68
4.11.4	Geluidsisolatie van gebouwen	69
4.11.4.1	Luchtgeluidsisolatie	69
4.11.4.2	Algemeen	69
4.11.4.3	Luchtgeluidsisolatie van muren	70
4.11.4.4	Contactgeluidsisolatie van muren	70
4.11.5	Bouwakoestiek met cellenbeton	71
4.11.5.1	Massieve buitenmuren in cellenbetonblokken	71
4.11.5.2	Binnenmuren in cellenbetonblokken	71
4.11.5.3	Dubbele scheidingsmuren tussen rijwoningen / dubbelwoningen / appartementen	71
4.11.5.4	Binnenmuren in cellenbetonblokken met voorzetwand aan 1 of 2 zijden	72
4.11.5.5	Industriegebouwen met cellenbetonplaten	72
4.11.5.6	Dakplaten in cellenbeton	72
4.12	Brandwerendheid van cellenbeton	74
4.12.1	Klassering van bouwelementen op basis van de brandwerendheid	75
4.12.2	Brandwerendheid van cellenbetonwanden	76
4.12.3	Gedrag van cellenbeton bij brand	76
4.12.4	Compartimentering en brandwerendheid van wanden van gebouwen	78
4.12.5	Bouwtechnische principes	78
4.12.5.1	Combinatie cellenbetonmuur / staalstructuur	79
4.12.5.2	Combinatie cellenbetonmuur / structuur in gewapend beton	82
4.12.5.3	Brandwerende voegen	83
4.12.5.4	Concreet voorbeeld	83
<b>5.</b>	<b>Producteigenschappen</b>	<b>84</b>
5.1	Blokken en lateien	85
5.1.1	Blokken	85
5.1.2	Lateien	87
5.2	Gewapende elementen	88
5.2.1	Wandplaten	88
5.2.2	Dakplaten	89
5.2.3	Vloerplaten	90
5.2.4	Scheidingswanden	91

<b>6. Toepassingsgebied</b>	93
<hr/>	
6.1 Blokken en lateien	93
6.2 Gewapende elementen	93
6.2.1 Wandplaten	93
6.2.2 Dakplaten	93
6.2.3 Vloerplaten	94
6.2.4 Scheidingswandplaten	94
<b>7. Afwerking van cellenbeton</b>	97
<hr/>	
7.1 Afwerking van cellenbetonblokken	97
7.1.1 Gevelsteen – spouwmuur	97
7.1.2 Buitenpleister op cellenbetonblokken	97
7.1.3 Beplating aan de buitenzijde	101
7.1.4 Buitenschilderwerk op cellenbetonblokken	101
7.1.5 Binnenpleister op cellenbetonblokken	102
7.1.6 Binnenschilderwerk op cellenbetonblokken	102
7.2 Afwerking van cellenbetonwandplaten	103
7.2.1 Voegdichting tussen cellenbetonwandplaten	103
7.2.2 Buitenschilderwerk op cellenbetonwandplaten	103
7.2.3 Buitenpleister op cellenbetonwandplaten	104
7.2.4 Beplating op cellenbetonwandplaten	105
7.2.5 Gevelsteen met cellenbetonwandplaten	105
7.2.6 Binnenafwerking van cellenbetonwandplaten	105
7.3 Afwerking van cellenbetondakplaten	106
7.3.1 Dakdichting op cellenbetondakplaten	106
7.3.2 Binnenafwerking van cellenbetondakplaten	106
<b>8. Bevestigingsmiddelen</b>	109
<hr/>	
8.1 Cellenbetonnagels in aluminium of verzinkt staal	109
8.2 Uitdrijfnagels	110
8.2.1 Montage	110
8.2.2 Toegelaten belasting	110
8.3 Pluggen voor cellenbeton	111
8.4 Chemische ankers	112
8.5 Fabrikanten	112
<b>9. Overzicht van de eigenschappen en de voordelen van cellenbeton</b>	115
<hr/>	