

Enkele aanbevelingen bij het bepalen van een betontype:

Vanaf januari 2006 moet beton gespecificeerd en afgeleverd worden conform de normen NBN EN 206-1 en NBN B15-001. Deze normen vervangen de norm NBN 15-001 van 1992. Hieronder volgen enkele aanbevelingen.

Voorzie steeds op basis van karakteristieken voorgeschreven beton in het bestek en bij bestelling.

Voorzie steeds BENOR-gekeurd beton.

Voor standaarduitvoeringen kunnen volgende betonkwaliteiten voorzien worden:

- Traditionele strookfunderingen :
 - Sterkteklasse: C25/30
 - Gebruiksdomein : Ongewapend beton
 - Omgevingsklasse: EE2
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 32 mm

- Gewapende strookfunderingen :
 - Sterkteklasse: C25/30
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EE2
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm

- Algemene funderingsplaat :
 - Sterkteklasse: C25/30
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EE2
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm

- Beton in putfundering (in de putten zelf) :
 - Sterkteklasse: C12/15
 - Gebruiksdomein : Ongewapend beton
 - Omgevingsklasse: EE1
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 32 mm

- Funderingsbalken (putfunderingen, paalfunderingen) :
 - Sterkteklasse: C25/30
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EE2
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm

- Opgaand werk (ook van toepassing op buiten gelegen constructies) :
 - Sterkteklasse: C25/30
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EE3
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm

- Opgaand werk (niet van toepassing op buiten gelegen constructies) :
 - Sterkteklasse: C25/30
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EI
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm
 -

- Druklaag op gewelven (niet van toepassing op buiten gelegen constructies) :
 - Sterkteklasse: C30/37
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EI
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 7 mm

- Druklaag op breedvloerplaten (niet van toepassing op buiten gelegen constructies) :
 - Sterkteklasse: C25/30
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EI
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm

- Opgaand werk (sierbeton) :
 - Sterkteklasse: C30/37
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EI (binnen) of EE3 (buiten)
 - Consistentieklasse : S3/F3
 - Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm

- Balkons :
 - Sterkteklasse: C35/45
 - Gebruiksdomein : Gewapend beton
 - Omgevingsklasse: EE4

- Consistentieklasse : S3/F3
- Grootste nominale korrelafmeting : 20 mm

Afhankelijk van de omgevingsklasse en het al dan niet gewapend zijn van het beton wordt steeds een minimale sterkteklasse opgelegd in de nieuwe normen. In de bovenstaande lijst werd hier reeds rekening mee gehouden. Volgende pagina's geven een overzicht weer van de minimale sterkteklassen. Let wel, de voorbeelden zijn een interpretatie van SEC bvba, en komen niet expliciet voor in de normen. Sommige combinaties van milieuklassen komen niet overeen met een in de NBN B15-001 gedefinieerde omgevingsklasse. Men zou dan kunnen overwegen het beton te beschrijven aan de hand van de milieuklassen volgens NBN EN206-1, en niet aan de hand van de omgevingsklassen volgens NBN B15-001. Momenteel wordt evenwel geen BENOR-keuring afgeleverd voor beton gedefinieerd volgens de milieuklassen. Vandaar dat in onderstaande tabel bepaalde toepassingen gecatalogeerd staan onder rubrieken waar ze op het eerste zicht niet thuishoren (teneinde toch te voldoen aan de gestelde criteria). Voor deze toepassingen is steeds een noot voorzien.

Bij deze hou ik eraan ir. Jan Desmyter (WTCB) te danken voor zijn bereidwillige lectuur van onderstaande lijst en zijn opbouwende kritieken en suggesties (wat de aansprakelijkheid van ir. J. Desmyter of het WTCB geenszins engageert).

ONGEWAPEND BETON		
Symbol	Omgevingsklasse (en voorbeelden)	Min. sterkteklasse
E0	Niet schadelijk + enkel ongewapend beton, zonder vorst, afslijting of chemische aantasting	C12/15 ⁽¹⁾
EI	Binnenomgeving Binnenomgeving + alle volledig binnen gelegen constructies, in niet agressies milieu, buiten de kust + binnen gelegen bedrijfsvloeren, geen verkeer van buiten mogelijk, buiten de kust	C12/15
EE1	Buitenomgeving Geen vorst + funderingen met bovenkant onder vorstniveau + beton in putfunderingen ⁽⁶⁾ + beton in paalfunderingen ⁽⁶⁾ + vloerplaten van kelders	C12/15
EE2	Vorst, geen contact met regen + strookfunderingen aangezet op vorstvrije diepte + wanden van kelders + funderingsbalken voor put- en paalfunderingen + algemene funderingsplaten + zoelfunderingen	C25/30
EE3	Vorst, contact met regen + buitenstaande wanden, balken, kolommen + buiten zichtbare delen van kelderwanden	C25/30
EE4	Vorst en dooizouten + buiten gelegen vloerplaten, ook aan de kust + balkonelementen, ook aan de kust + gevelelementen blootgesteld aan spatwater (met dooizouten) + binnen gelegen bedrijfsvloeren, verkeer van buiten mogelijk, ook aan de kust ⁽⁴⁾	C35/45 C30/37+a
Zeeomgeving ⁽⁸⁾		
ES1	Geen vorst, geen contact met zeewater, wel zeelucht en brak water + alle volledig binnen gelegen constructies, in niet agressief milieu, aan de kust + binnen gelegen bedrijfsvloeren, geen verkeer van buiten mogelijk, aan de kust + funderingen met bovenkant onder vorstniveau, 1km van de kust + beton in putfunderingen, in contact met brak water ⁽⁶⁾ + beton in paalfunderingen, in contact met brak water ⁽⁶⁾ + vloerplaten van kelders, in contact met brak water ⁽⁶⁾	C20/25
ES2	Vorst, geen contact met zeewater, wel zeelucht en brak water + buitenstaande wanden, balken, kolommen, aan de kust + buiten zichtbare delen van kelderwanden, aan de kust	C25/30
ES3	Ondergedompeld in zeewater + alle funderingen aan de kust + alle kelderwanden, keldervloeren aan de kust	C25/30

ES4	Getijden- en spatzone + kaaimuren	C35/45
Agressieve omgeving		
EA1	Zwak agressief + boorzuur, tannine, zwavelwaterstof + kaliumcarbonaat, natriumcarbonaat(soda), pekkel, natriumchloride(zout), ijzerchloride, zinkchloride, kaliumloog, natriumloog + creosoot (olie), cresol + beenderolie, varkensvet, visolie + bier, bleekwater, glycerine	C20/25
EA2	Middelmatig agressief + zwembaden (beton in contact met het zwembadwater) ⁽⁷⁾ + opvangbakken voor calamiteiten + fenol, melkzuur, mierenzuur + plantaardige oliën : amandelolie, Chinese houtolie, katoenzaadolie, kokosolie, lijnolie, maanzaadolie, olijfolie, pindaolie, raapolie, ricinusolie, sayaboonolie, terpentijn, walnootolie + aluminiumchloride, ammoniumchloride(salmiak), magnesiumchloride, kaliumnitraat(salpeter), magnesiumnitraat, natriumnitraat + slachtafval + glucose, karnemelk, melasse, suikerstroop, suikeroplossing, urine, wei, zacht water	C30/37
EA3	Sterk agressief + azijnzuur, citroenzuur, fosforzuur, humuszuur + ammoniumfluoride + aluminiumsulfaat, calciumsulfaat, kaliumsulfaat, kopersulfaat, mangaansulfaat, natriumsulfaat, nikkelsulfaat, ijzersulfaat, zinksulfaat + cider, appelwijn, mest, vruchtensap	C35/45
EA4 ⁽²⁾	Zeer sterk agressief + salpeterzuur, waterstoffluoride, zoutzuur + ammoniumnitraat + ammoniumsulfaat + kuilvoer (silage)	⁽³⁾

⁽¹⁾ Voor zuiverheidbeton mag als minimale sterkteklasse C8/10 worden aangehouden

⁽²⁾ De klasse EA4 is geen genormaliseerde klasse, maar staat hier voor "buiten categorie"

⁽³⁾ Beton moet volledig beschermd worden

⁽⁴⁾ Strikt genomen zijn de milieuklassen XC3 en XD3 (eventueel XS1) van toepassing. Deze combinatie komt evenwel niet voor als omgevingsklasse in NBN B15-001, maar resulteert volgens NBN EN206-1 in een betontype T(0,45). Het betreft hier dus een klassering uit praktische overweging.

⁽⁵⁾ Voor zover de bovenkant van de putten op vorstvrije diepte zitten

⁽⁶⁾ Brak water komt volgens de NBN B15-001 in wel bepaalde zones, doch beperkt tot de hoogtelijn van 6 m. Wij gaan hierbij uit van de oorspronkelijke, Franstalige versie van de norm, daar de Nederlandstalige versie een afwijkende interpretatiemogelijkheid open laat.

⁽⁷⁾ Strikt genomen zijn de milieuklassen XC4, XD2, (XF3) en XA2 van toepassing. Deze combinatie komt evenwel niet voor als omgevingsklasse in NBN B15-001, maar resulteert volgens NBN EN206-1 in een betontype T(0,50). Het betreft hier dus een klassering uit praktische overweging.

⁽⁸⁾ Normatief gezien strekt de kust zich uit tot 3 km voorbij de kustlijn.

GEWAPEND BETON		
Omgevingsklasse (en voorbeelden)		
Symbol		Min. sterkteklasse
E0	Niet schadelijk + enkel ongewapend beton, zonder vorst, afslijting of chemische aantasting	_ (1)
EI	Binnenomgeving Binnenomgeving + alle volledig binnen gelegen constructies, in niet agressies milieu, buiten de kust + binnen gelegen bedrijfsvloeren, geen verkeer van buiten mogelijk, buiten de kust	C16/20
EE1	Buitenomgeving Geen vorst + funderingen met bovenkant onder vorstniveau + beton in putfunderingen ⁽⁶⁾ + beton in paalfunderingen ⁽⁶⁾ + vloerplaten van kelders	C20/25
EE2	Vorst, geen contact met regen + strookfunderingen aangezet op vorstvrije diepte + wanden van kelders + funderingsbalken voor put- en paalfunderingen + algemene funderingsplaten + zoelfunderingen	C25/30
EE3	Vorst, contact met regen + buitenstaande wanden, balken, kolommen + buiten zichtbare delen van kelderwanden	C30/37
EE4	Vorst en dooizouten + buiten gelegen vloerplaten, ook aan de kust + balkonelementen, ook aan de kust + gevelelementen blootgesteld aan spatwater (met dooizouten) + binnen gelegen bedrijfsvloeren, verkeer van buiten mogelijk, ook aan de kust ⁽⁴⁾	C35/45 C30/37+a
Zeeomgeving⁽⁸⁾		
ES1	Geen vorst, geen contact met zeewater, wel zeelucht en brak water + alle volledig binnen gelegen constructies, in niet agressief milieu, aan de kust + binnen gelegen bedrijfsvloeren, geen verkeer van buiten mogelijk, aan de kust + funderingen met bovenkant onder vorstniveau + beton in putfunderingen, in contact met brak water ⁽⁶⁾ + beton in paalfunderingen, in contact met brak water ⁽⁶⁾ + vloerplaten van kelders, in contact met brak water ⁽⁶⁾	C30/37
ES2	Vorst, geen contact met zeewater, wel zeelucht en brak water + buitenstaande wanden, balken, kolommen, aan de kust + buiten zichtbare delen van kelderwanden, aan de kust	C30/37
ES3	Ondergedompeld in zeewater + alle funderingen aan de kust + alle kelderwanden, keldervloeren aan de kust	C35/45
ES4	Getijden- en spatzone + kaaimuren	C35/45

Agressieve omgeving		
EA1	Zwak agressief + <i>boorzuur, tannine, zwavelwaterstof</i> + <i>kaliumcarbonaat, natriumcarbonaat(soda), pekkel, natriumchloride(zout), ijzerchloride, zinkchloride, kaliumloog, natriumloog</i> + <i>creosoot (olie), cresol</i> + <i>beenderolie, varkensvet, visolie</i> + <i>bier, bleekwater, glycerine</i>	C25/30
EA2	Middelmatig agressief + <i>zwembaden (beton in contact met het zwembadwater) ⁽⁷⁾</i> + <i>opvangbakken voor calamiteiten</i> + <i>fenol, melkzuur, mierenzuur</i> + <i>plantaardige oliën : amandelolie, Chinese houtolie, katoenzaadolie, kokosolie, lijnolie, maanzaadolie, olijfolie, pindaolie, raapolie, ricinusolie, soyaboonolie, terpentijn, walnootolie</i> + <i>aluminiumchloride, ammoniumchloride(salmiak), magnesiumchloride, kaliumnitraat(salpeter), magnesiumnitraat, natriumnitraat</i> + <i>slachtafval</i> + <i>glucose, karnemelk, melasse, suikerstroop, suikeroplossing, urine, wei, zacht water</i>	C30/37
EA3	Sterk agressief + <i>azijnzuur, citroenzuur, fosforzuur, humuszuur</i> + <i>ammoniumfluoride</i> + <i>aluminiumsulfaat, calciumsulfaat, kaliumsulfaat, kopersulfaat, mangaansulfaat, natriumsulfaat, nikkelsulfaat, ijzersulfaat, zinksulfaat</i> + <i>cider, appelwijn, mest, vruchtensap</i>	C35/45
EA4 ⁽²⁾	Zeer sterk agressief + <i>salpeterzuur, waterstoffluoride, zoutzuur</i> + <i>ammoniumnitraat</i> + <i>ammoniumsulfaat</i> + <i>kuilvoer (silage)</i>	(3)

(1) Voor zuiverheidbeton mag als minimale sterkteklasse C8/10 worden aangehouden

(2) De klasse EA4 is geen genormaliseerde klasse, maar staat hier voor "buiten categorie"

(3) Beton moet volledig beschermd worden

(4) Strikt genomen zijn de milieuklassen XC3 en XD3 (eventueel XS1) van toepassing. Deze combinatie komt evenwel niet voor als omgevingsklasse in NBN B15-001, maar resulteert volgens NBN EN206-1 in een betontype T(0,45). Het betreft hier dus een klassering uit praktische overweging.

(5) Voor zover de bovenkant van de putten op vorstvrije diepte zitten

(6) Brak water komt volgens de NBN B15-001 in wel bepaalde zones, doch beperkt tot de hoogtelijn van 6 m. Wij gaan hierbij uit van de oorspronkelijke, Franstalige versie van de norm, daar de Nederlandstalige versie een afwijkende interpretatiemogelijkheid open laat.

(7) Strikt genomen zijn de milieuklassen XC4, XD2, (XF3) en XA2 van toepassing. Deze combinatie komt evenwel niet voor als omgevingsklasse in NBN B15-001, maar resulteert volgens NBN EN206-1 in een betontype T(0,50). Het betreft hier dus een klassering uit praktische overweging.

(8) Normatief gezien strekt de kust zich uit tot 3 km voorbij de kustlijn.