

Eurocode

Wat zijn Eurocodes?

Eurocodes zijn per heden de vigerende (geldende) normen voor bouwconstructies. E.e.a. is vastgelegd in het nieuwe bouwbesluit (=wetgeving), geldend vanaf 1 april 2012.

De Eurocodes zijn van toepassing op al onze producten, van eenvoudige landbouwbrug, duiker, tunnel, grondkerende constructie tot grote bruggen en viaducten. De Eurocodes vervangen de TGB-normen NEN 6700 t/m NEN 6790.

De rekenmethodes van de Eurocodes zijn in heel Europa gelijk, de veiligheidsparameters (national determined parameters, NDP) zijn dat niet. Dit wordt geregeld in de Nationale Bijlage (NB).

Al onze offertes dienen te worden uitgebracht conform deze Eurocodes.

Om een passende offerte conform de Eurocode te kunnen uitbrengen zijn de volgende gegevens benodigd:

1. De gevolg- en/of betrouwbaarheidsklasse (CC 1, 2 of 3)

- a. De gevolgklassen (CC = Consequence-Class) worden gedefinieerd door het beschouwen van de gevolgen van het bezwijken of slecht functioneren van de constructie;
- b. De gevolgklassen mogen in één verband worden gezien met de betrouwbaarheidsklassen (RC1, RC2 en RC3);
- c. De norm onderscheidt 3 gevolgklassen waarin 3 de zwaarste- en 1 de lichtste klasse is;
 - i. CC3 voor kunstwerken in hoofdstroomwegen (zeker A en eventueel N)
 - ii. CC2 voor kunstwerken in stroomwegen (bijv. gebiedsontsluitingswegen)
 - iii. CC1 voor kunstwerken in overige gebieden (bijv. landbouw- of erftoegangswegen)
- d. De keuze voor een gevolgklasse heeft betrekking op:
 - i. Het toe te passen product;
 - ii. De veiligheidsfactoren (constructiedikte en hoeveelheid wapening);
 - iii. De wijze waarop het ontwerp en berekeningen moeten worden gesuperviseerd.

2. Ontwerplevensduur van de constructie (bijv. 50, 75 of 100 jaar)

- a. De levensduur van een constructie kan zowel technisch als economisch zijn;
- b. De ontwerplevensduur wordt ingedeeld in 4 klassen:
 - i. Klasse 1, 5 jaar, toepassing op tijdelijke constructies;
 - ii. Klasse 2, 15 jaar, constructies in de land- en/of tuinbouw etc.;
 - iii. Klasse 3, 50 jaar, gebouwen en andere gewone constructies;
 - iv. Klasse 4, 100 jaar, monumentale gebouwen;
- c. De ontwerplevensduur kan worden verkregen door een economische combinatie van vervaardiging, uitvoering, inspectie, onderhoud en vervanging;
- d. Onder duurzaam wordt verstaan dat gedurende de levensduur aan alle eisen van betrouwbaarheid wordt voldaan;
- e. Tijdens de levensduur van het bouwwerk, of de constructie waarvan ze deel uitmaken, één of meermalen kunnen worden geïnspecteerd en zo nodig hersteld, zodat de gedurende de levensduur van het bouwwerk de faalkans onder de grenswaarde blijft;
- f. Bezwijken is niet toegestaan tijdens de levensduur met inbegrip van veroudering;

3. Belastingen (bijv. tandemstelsel BM1 of fiets-/voetgangers) met eventuele correctiefactoren α

- a. We onderscheiden 2 soorten belastingen:
 - i. Blijvend (G): eigen gewicht van de constructie, grond, overige statische constructie onderdelen;
 - ii. Veranderlijk (Q): o.a. verkeers-, spoor-, sneeuw-, explosie-, wind- en thermische belasting;
- b. Verkeersbelasting:
 - i. Belastingmodel 1:
 1. Rijstrook 1: belastingmodel 1, (tandemstelsel, 2 assen van 300 KN) i.c.m. een gelijkmatig verdeelde belasting van 9.0 kN/m^2 ;

2. Rijstrook 2: belastingmodel 1, (tandemstelsel, 2 assen van 200 kN) i.c.m. een gelijkmatig verdeelde belasting van 2.5 kN/m^2 ;
3. Rijstrook 3: belastingmodel 1, (tandemstelsel, 2 assen van 100 kN) i.c.m. een gelijkmatig verdeelde belasting van 2.5 kN/m^2 ;
4. Resterend oppervlak: alleen een gelijkmatig verdeelde belasting 2.5 kN/m^2 ;
- ii. Belastingmodel 2: een enkele aslast van 400 kN. Voor de toetsing van lokale belastingseffecten en moet op elke willekeurige plaats op het wegdek kunnen worden toegepast;
- iii. Belastingmodel 3: Bijzondere voertuigen. Hierbij moeten de aslasten en asconfiguratie door de opdrachtgever worden opgegeven. Toetsen aan model 1.
- iv. Spoorbelasting, o.a. belastingmodel 71, SW1 en SW2 ;
- v. Belastingmodel 4: Belasting door een mensenmenigte, hoofdstuk 5, gelijkmatige belasting van 5 kN/m^2 . Is de brug langer dan 10 m dan mag de belasting worden gereduceerd. Indien dienstvoertuigen op de brug kunnen voorkomen dan dient een enkel voertuig (2 assen van 25 kN) te worden toegepast;
- vi. Is onderdeel van de Eurocode, echter niet benoemen of te bespreken:
(Er mogen andere belastingen op bruggen worden toegepast (bijv. aslasten verkeersklasse 30 van de VBB95) mits de gezaghebbende instantie wegverkeersborden neerzet met het maximale voertuiggewicht. E.e.a. ter beoordeling van het bevoegd gezag (= overheid).)
- c. Reducties of correctiefactoren ($\alpha_{Qi} = \alpha_{qi} = \alpha_{qr}$)
 - i. De opdrachtgever geeft de correctiefactor op aan de hand van de verkeerscategorie en N_{obs} (aantal vrachtwagens per jaar);
 - ii. Maximale reductie statische belastingen bij een overspanning van 20 tot 50 m = 0.88;
 - iii. De tussenliggende waarden in de tabel mogen worden geïnterpoleerd;

4. Milieuklasse (bijv. XC4, XF3)

- a. De milieuklassen geven het aantastingsmechanisme aan waarin de constructie wordt blootgesteld (=het milieu)
- b. Er zijn per mechanisme 3 klassen, waarin klasse 3 de meest zware is;
- c. Milieuklassen:
 - i. X = exposure, C = carbonatation, D = deicing salts, S = seawater, F = frost, A = aggressive
 - ii. X0, geen aantasting;
 - iii. XC, aantasting wapening door carbonatie;
 - iv. XD, aantasting wapening door chloriden;
 - v. XS, aantasting wapening door chloriden uit zeewater;
 - vi. XF, aantasting beton door vorst (wij voldoen aan alle klassen)
 - vii. XA, aantasting beton door chemische samenstelling. Wij voldoen aan XA1 en XA2 en -3 op basis van sulfaten. Is het mechanisme anders dan sulfaten dan dient er een specificatie (grondonderzoek) te worden opgesteld en het betonmengsel hieraan te worden getoetst;
- d. Er zijn meerdere combinaties mogelijk (bijv. XC4, XA2, XD3, XF2)
- e. Er bestaat ook een XM, aantasting door mechanische bewegingen (afslijting), maar die is redelijk zeldzaam. Bij aanvragen uit Duitsland kom je hem nog wel eens tegen.

5. Gronddekking

- a. De hoeveelheid materiaal (bijv. grond en/of asfalt) op een constructie;
- b. Voornamelijk van toepassing bij tunnels en duikers.

6. Verkeerscategorieën (1, 2, 3 of 4), voertuigen per jaar (N_{obs}), vermoeiing

- a. Aantal aslasten welke gedurende de ontwerplevensduur over de constructie rijden;
- b. Effect vermoeiing op de wapening: denk aan een paperclip die je heen en weer beweegt totdat deze doormidden breekt. Oplossing: grotere hoeveelheid betonstaal toepassen;
- c. Effect vermoeiing op beton: bezwijken op druk;
- d. Er zijn 4 verkeerscategorieën:
 - i. Verkeerscategorie 1: Autosnelwegen
 - ii. Verkeerscategorie 2: Autowegen met gemiddeld vrachtverkeer (N-wegen)
 - iii. Verkeerscategorie 3: Wegen met weinig vrachtverkeer (ontsluitingswegen)

- iv. Verkeerscategorie 4: Overig, wegen met weinig vrachtverkeer en uitsluitend bestemmingsverkeer (erftoegangswegen, landwegen etc.)
- e. Als gronddekking < 1.00 m dan worden constructie met verkeersbelasting gecontroleerd op vermoeiing. Dit hoeft niet maatgevend te zijn;
- f. Zettingen, bij duikers en tunnels, kunnen hier ook een rol spelen.

7. Ontwerphulp

De verschillende mogelijkheden binnen de Eurocode kunnen leiden naar ongewone combinaties. Hieronder hebben we een tabel als ontwerphulp opgenomen waarmee snel een, voor ons, logische keuze gemaakt kan worden.

Combinaties verkeersbelasting (BM1) waarbij geldt $N_{obs;a;ai} \leq N_{obs}$

$N_{obs}/N_{obs;ai}$	α / α_{c21}	Verkeerscategorie	Gevolgklasse	Levensduur
2.000.000	1.0	2	CC3	100 jaar
1.000.000	0.99	2	CC2/CC3	100 jaar
500.000	0.98	3	CC2	100 jaar
200.000	0.97	3	CC2	50/100 jaar
125.000	0.96	4	CC2	50/100 jaar
50.000	0.96	-	CC2	50 jaar
20.000	0.95	-	CC2	50 jaar
2.000	0.91	-	CC2	50 jaar
200	0.88	-	CC1	50 jaar
-	0.75	-	CC1	50 jaar
-	0.50	-	CC1	50 jaar