



Tillæg broer:2015 Afsnit 8 Vindlast på broer

DS/EN 1991-1-4 DK NA:2010

Nationalt Anneks til

Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner – Del 1-4: Generelle laster – Vindlast

Forord

I forbindelse med implementeringen af Eurocodes er der udarbejdet:

- Nationale Annekser til de brospecifikke Eurocodes
- Tillæg til Nationale Annekser vedr. brospecifikke afsnit i Eurocodes for laster.

Disse udgør sammen med de grundlæggende Eurocodes, med tilhørende nationale annekser, normgrundlaget for projektering af broer i Danmark.

Gyldighedsområde

Dette Nationale Anneks fastsætter betingelserne for implementeringen af Afsnit 8 Vindlast på broer i EN 1991-1-4.

Indhold

Dette Nationale Anneks indeholder de nationale valg, der er gældende i Danmark.

De nationale valg kan være i form af nationalt gældende værdier, valg mellem flere metoder eller tilføjelse af supplerende vejledning.

I de nationale annekser kan der i forbindelse med de nationale valg være henvist til Banedanmarks Banenormer (f.eks. BN1-59) eller Vejdirektoratets Vejregler.

Der kan ligeledes være henvist til infrastrukturforvalteren (IF). IF er den myndighed, der har ejer- og/eller vedligeholdelsesansvaret for en vejbro eller for en jernbanebro. Eksempler på IF er Vejdirektoratet, kommuner, Banedanmark og regionsbanerne.

Derudover indeholder det Nationale Anneks en oversigt over samtlige de punkter, hvor det har været muligt at foretage et nationalt valg.



Punkter hvor der er foretaget nationalt valg

Side	Punkt	Emne	Nationalt valg
82	8.1 (1), NOTE 1	Vindlast på andre typer af broer (buebroer, hængebroer, skråstagsbroer m.fl.).	<p>Der henvises til speciallitteraturen vedr. andre typer af broer.</p> <p>Nedenstående kriterier baseret på den aerodynamiske følsomhedsparameter</p> $P_b = P_z \left(\frac{16 \cdot b}{L} \right)$ <p>kan anvendes for vurdering af om vindtunnelforsøg eller specielle aerodynamiske beregninger er nødvendige for vurdering af broens vindstabilitet hvor:</p> <p>L er længde af længste fag (m)</p> <p>b er bredde af brodæk (m)</p> <p>P_z er defineret i 8.2 (1), NOTE 1</p> <p>a) Der kan ses bort fra eksitation fra vinden hvis $P_b < 0,04$</p> <p>b) For $0,04 < P_b < 1,0$ bør vindstabilitet vurderes ifølge retningslinjerne givet i EN 1991-1-4</p> <p>c) For $P_b > 1$ bør broen anses for udsat for vindinducerede effekter og bør undersøges ved vindtunnelforsøg</p>
82	8.1 (1), NOTE 2	Vindretningens vinkel med vandret og lodret plan.	Se nedenstående figur.
84	8.1 (4)	Maks. basisvindhastighed med trafik på vejbro.	<p>Der tages alene udgangspunkt i den karakteristiske vindlast med $v_{b,0} = 24$ m/s eller $v_{b,0} = 27$ m/s i randzonen i Jylland, altså $v_{b,0}^* = v_{b,0}$</p> <p>8.1 (4): "...basisvindhastigheden $v_{b,0}^*$ med en værdi $v_{b,0}$." ændres til "...basisvindhastigheden $v_{b,0}$ med en værdi $v_{b,0}$."</p>
84	8.1 (5)	Maks. basisvindhastighed med trafik på sporbærende bro.	<p>Der tages alene udgangspunkt i den karakteristiske vindlast med $v_{b,0} = 24$ m/s eller $v_{b,0} = 27$ m/s i randzonen i Jylland, altså $v_{b,0}^{**} = v_{b,0}$</p> <p>8.1 (5): "...basisvindhastigheden $v_{b,0}^{**}$ med en værdi $v_{b,0}$." ændres til "...basisvindhastigheden $v_{b,0}$ med en værdi $v_{b,0}$."</p>



Side	Punkt	Emne	Nationalt valg																																																																																																																													
85	8.2 (1), NOTE 1	Kriterier for hvornår procedure for vurdering af dynamisk respons er påkrævet samt metoder til vurderingen.	<p>Vej- og jernbanebroer med spænd under 100 m kræver normalt ikke medtagelse af dynamisk tillæg for respons i vindens retning.</p> <p>Dynamisk tillæg for vertikalt respons kan også ses bort fra (ignorerer) såfremt:</p> <p>a) laveste egenfrekvenser i bøjning eller torsion er højere end 1 Hz eller</p> <p>b) $P_z = \left(\frac{V(z)}{n_b \cdot b} \right)^2 \left(\frac{\rho \cdot b^2}{m} \right) \leq 1$</p> <p>hvor: ρ = lufts massefylde = 1.226 kg/m³ b = dæksbredde (m) m = masse pr. længdeenhed (kg/m) $V(z)$ = middelvindhastighed i brodragerhøjde (m/s) n_b = laveste egenfrekvens i vertikal bøjning (Hz)</p>																																																																																																																													
89	8.3.2	Tabel 8.2	Præcisering: Tabel 8.2: C benævnes vindlastfaktoren men i tabellen benævnes C vindkraftfaktoren. Ændres til vindlastfaktoren.																																																																																																																													
91	8.4.2 (1), NOTE 1	Forenkede regler for bropiller.	Øvre grænseværdier for formfaktorer C_{fp} for bropiller kan tages fra Tabel DK NA 2.																																																																																																																													
<p>Tabel DK NA 2. Formfaktorer C_{fp} for bropiller</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tværsnitsform</th> <th rowspan="2">t/b</th> <th colspan="7">C_{fp} for pille højde/bredde forhold</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10"> </td> <td>< 0,25</td> <td>1,31</td> <td>1,37</td> <td>1,43</td> <td>1,49</td> <td>1,61</td> <td>1,76</td> <td>1,92</td> </tr> <tr> <td>0,33</td> <td>1,36</td> <td>1,43</td> <td>1,49</td> <td>1,56</td> <td>1,68</td> <td>1,84</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>1,44</td> <td>1,51</td> <td>1,58</td> <td>1,65</td> <td>1,78</td> <td>1,95</td> <td>2,12</td> </tr> <tr> <td>0,67</td> <td>1,50</td> <td>1,57</td> <td>1,65</td> <td>1,72</td> <td>1,85</td> <td>2,03</td> <td>2,21</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>1,35</td> <td>1,42</td> <td>1,48</td> <td>1,54</td> <td>1,66</td> <td>1,83</td> <td>1,99</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>1,17</td> <td>1,23</td> <td>1,28</td> <td>1,34</td> <td>1,44</td> <td>1,58</td> <td>1,72</td> </tr> <tr> <td>2,0</td> <td>1,04</td> <td>1,09</td> <td>1,14</td> <td>1,19</td> <td>1,28</td> <td>1,41</td> <td>1,53</td> </tr> <tr> <td>3,0</td> <td>0,86</td> <td>0,90</td> <td>0,94</td> <td>0,98</td> <td>1,06</td> <td>1,16</td> <td>1,26</td> </tr> <tr> <td>> 4</td> <td>0,73</td> <td>0,77</td> <td>0,80</td> <td>0,83</td> <td>0,90</td> <td>0,99</td> <td>1,07</td> </tr> <tr> <td>Rektangel langs diagonal</td> <td></td> <td>1,0</td> <td>1,1</td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>8 kantet tværnsnit</td> <td></td> <td>0,82</td> <td>0,86</td> <td>0,90</td> <td>0,94</td> <td>1,01</td> <td>1,11</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>12 kantet tværnsnit</td> <td></td> <td>0,69</td> <td>0,73</td> <td>0,76</td> <td>0,79</td> <td>0,85</td> <td>0,94</td> <td>1,02</td> </tr> <tr> <td>Cirkulært tværnsnit</td> <td></td> <td>0,76</td> <td>0,79</td> <td>0,83</td> <td>0,86</td> <td>0,93</td> <td>1,02</td> <td>1,11</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note 1. Efter færdiggørelse af overbygningen regnes højde/bredde forholdet = 40 Note 2. For piller med trekantede næser bestemmes C_{fp} som for det omskrevne rektangel</p>				Tværsnitsform	t/b	C_{fp} for pille højde/bredde forhold							1	2	4	6	10	20	40		< 0,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,61	1,76	1,92	0,33	1,36	1,43	1,49	1,56	1,68	1,84	2,00	0,50	1,44	1,51	1,58	1,65	1,78	1,95	2,12	0,67	1,50	1,57	1,65	1,72	1,85	2,03	2,21	1,0	1,35	1,42	1,48	1,54	1,66	1,83	1,99	1,5	1,17	1,23	1,28	1,34	1,44	1,58	1,72	2,0	1,04	1,09	1,14	1,19	1,28	1,41	1,53	3,0	0,86	0,90	0,94	0,98	1,06	1,16	1,26	> 4	0,73	0,77	0,80	0,83	0,90	0,99	1,07	Rektangel langs diagonal		1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	8 kantet tværnsnit		0,82	0,86	0,90	0,94	1,01	1,11	1,20	12 kantet tværnsnit		0,69	0,73	0,76	0,79	0,85	0,94	1,02	Cirkulært tværnsnit		0,76	0,79	0,83	0,86	0,93	1,02	1,11
Tværsnitsform	t/b	C_{fp} for pille højde/bredde forhold																																																																																																																														
		1	2	4	6	10	20	40																																																																																																																								
	< 0,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,61	1,76	1,92																																																																																																																								
	0,33	1,36	1,43	1,49	1,56	1,68	1,84	2,00																																																																																																																								
	0,50	1,44	1,51	1,58	1,65	1,78	1,95	2,12																																																																																																																								
	0,67	1,50	1,57	1,65	1,72	1,85	2,03	2,21																																																																																																																								
	1,0	1,35	1,42	1,48	1,54	1,66	1,83	1,99																																																																																																																								
	1,5	1,17	1,23	1,28	1,34	1,44	1,58	1,72																																																																																																																								
	2,0	1,04	1,09	1,14	1,19	1,28	1,41	1,53																																																																																																																								
	3,0	0,86	0,90	0,94	0,98	1,06	1,16	1,26																																																																																																																								
	> 4	0,73	0,77	0,80	0,83	0,90	0,99	1,07																																																																																																																								
	Rektangel langs diagonal		1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4																																																																																																																							
8 kantet tværnsnit		0,82	0,86	0,90	0,94	1,01	1,11	1,20																																																																																																																								
12 kantet tværnsnit		0,69	0,73	0,76	0,79	0,85	0,94	1,02																																																																																																																								
Cirkulært tværnsnit		0,76	0,79	0,83	0,86	0,93	1,02	1,11																																																																																																																								



Oversigt over mulige nationale valg

Nedenstående oversigt viser de steder, hvor nationalt valg er muligt og hvilke informative annekser, der er gældende/ikke gældende. Samtidigt er det angivet, hvor der er foretaget nationalt valg.

Endvidere er der i dette Nationale Anneks henvisninger til supplerende (ikke - modstridende) oplysninger, som kan være til hjælp for brugeren af Eurocoden.

Side	Punkter	Emne	Kommentar
82	8.1 (1), NOTE 1	Vindlast på andre typer af broer (buebroer, hængebroer, skråstagsbroer m.fl.).	Nationalt valg anført.
82	8.1 (1), NOTE 2	Vindretningens vinkel med vandret og lodret plan.	Nationalt valg anført.
84	8.1 (4)	Maks. basisvindhastighed med trafik på vejbro.	Nationalt valg anført.
84	8.1 (5)	Maks. basisvindhastighed med trafik på sporbærende bro.	Nationalt valg anført.
85	8.2 (1), NOTE 1	Kriterier for hvornår procedure for vurdering af dynamisk respons er påkrævet samt metoder til vurderingen.	Nationalt valg anført.
85	8.3 (1), NOTE	Formfaktorer på rækværker og portaler.	Intet nationalt valg.
86	8.3.1 (2)	Formfaktor for vindkraft $c_{f,0}$ i tilfælde af hældende broside/-flade i vindside (luv side).	Intet nationalt valg.
88	8.3.2 (1)	Vindlastfaktor C.	Intet nationalt valg.
89	8.3.2	Tabel 8.2	Præcisering - intet nationalt valg.
89	8.3.3 (1)	Formfaktor for vindkraft $c_{f,z}$ (formfaktor for 'lift').	Intet nationalt valg.
90	8.3.4 (1)	Vindlast i længderetningen.	Intet nationalt valg.
91	8.4.2 (1), NOTE 1	Forenklede regler for bro piller.	Nationalt valg anført.

Note: Intet nationalt valg er ensbetydende med at anbefaling i normen følges.