

DS/EN 1991-1-4 DK NA:2010-03

Nationalt anneks til

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

Forord

Dette nationale anneks (NA) er en revision af en tidligere udgave af EN 1991-1-4 DK NA:2007 og Tillæg 1: 15-12-2008 til EN 1991-1-4 DK NA:2007. Tidligere udgaver, tillæg og oversigt over samtlige udarbejdede NA'er kan findes på www.Eurocodes.dk

Gyldighedsområde

Dette NA fastsætter betingelserne for implementeringen af denne Eurocode i Danmark.

Indhold

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

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

I dette Nationale Anneks er angivet:

- Nationale valg samt oversigt over samtlige punkter, hvor der kan foretages nationale valg
- Beskrivelse af nationale valg
- Supplerende (ikke modstridende) information, som kan være til hjælp for brugeren af Eurocoden

Nationale valg samt oversigt over samtlige punkter, hvor der kan foretages nationale valg

Punkt	Emne	Valg
1.1 (11) Note 1	Supplerende dimensioneringsregler	Ingen
1.5 (2)	Dimensionering ved anvendelse af forsøg og målinger	Ingen
4.1 (1)	National klimatisk information	Ikke relevant
4.2 (1)P Note 2	Basisvindhastighedens grundværdi	Nationalt valg
4.2 (2)P Note 1, 2, 3 og 5	Retningsfaktor, årstidsfaktor og modificeret basisvindhastighed	Nationalt valg
4.3.1 (1) Note 1 og 2	Orografifaktor og middelvindhastighed	Ingen supplerende regler
4.3.2 (1)	Ruhedsfaktor	Nationalt valg
4.3.2 (2)	Bestemmelse af terrænruhed	Anbefalet procedure anvendes
4.3.3 (1)	Bestemmelse af orografifaktor	Anbefalet procedure anvendes
4.3.4 (1)	Betydning af nabokonstruktioner	Anbefalet procedure anvendes
4.3.5 (1)	Betydning af tætstående bygninger	Anbefalet procedure anvendes
4.4 (1) Note 2	Turbulensintensitet	Anbefalet procedure anvendes
4.5 (1) Note 1 og 2	Karakteristisk maksimalt hastighedstryk og luftens densitet	Anbefalet procedure og værdi anvendes
5.3 (5)	Mangel på korrelation	Nationalt valg
6.1 (1)	Konstruktionsfaktor	Ingen supplerende vejledning
6.3.1 (1) Note 3	Procedure for bestemmelse af det dynamiske respons	Proceduren i Annex C anvendes
6.3.2 (1)	Bestemmelse af flytninger og accelerationer	Proceduren i Annex C anvendes
7.1.2 (2)	Asymmetri og vridningspåvirkning	Anbefalet procedure anvendes
7.1.3 (1)	Virksomheden af is og sne	Ingen supplerende vejledning
7.2.1 (1) Note 2	Formfaktorer for vindlasten på arealer mellem 1 og 10 m ²	Anbefalet procedure anvendes
7.2.2 (1)	Referencehøjder	Anbefalet procedure anvendes
7.2.2 (2) Note 1	Formfaktorer for vægge	Anbefalede værdier anvendes
7.2.8 (1)	Formfaktorer for cylindriske tage	Anbefalede værdier anvendes
7.2.9 (2)	Åbningsforhold	Ingen supplerende vejledning
7.2.10 (3) Note 2 Første 'bullit'	Formfaktorer for vægge eller tag med mere end et lag	Nationalt valg
7.4.1 (1)	Formfaktorer for fritstående vægge	Anbefalede værdier anvendes
7.4.3 (2)	Vandret excentricitet for skilte	Anbefalet værdi anvendes
7.6 (1) Note 1	Betydningen af afrundede hjørner	Anbefalede værdier anvendes

Punkt	Emne	Valg
7.7 (1) Note 1	Formfaktorer for prizmer med kantet tværsnit	Anbefalet værdi anvendes
7.8 (1)	Formfaktorer for prizmer med tværsnit som en regulær m-kant ($m > 4$)	Anbefalede værdier anvendes
7.9.3	Formfaktorer for vertikale cylindre i række	Nationalt valg
7.10 (1) Note 1	Formfaktorer for kugler	Anbefalede værdier anvendes
7.11 (1) Note 2	Reduktionsfaktorer for scaffolding	Ingen supplerende værdier
7.13 (1)	Reduktionsfaktorer for fri omstrømning ved enderne af cylindre eller prizmer	Anbefalede værdier anvendes
7.13 (2)	Slankhed og reduktionsfaktorer	Anbefalede værdier anvendes
8.1 (1) Note 1+2	Vindlast på broer	Ikke relevant for bygninger
8.1 (4)	Substitutionsværdi for grundværdi for basisvindhastigheden	Ikke relevant for bygninger
8.1 (5)	Substitutionsværdi for grundværdi for basisvindhastigheden	Ikke relevant for bygninger
8.2 (1) Note 1	Procedure for dynamisk respons på broer	Ikke relevant for bygninger
8.3 (1)	Formfaktorer for vindlast på rækværk etc. på broer	Ikke relevant for bygninger
8.3.1 (2)	Reduktionsfaktor for vindlast på broer	Ikke relevant for bygninger
8.3.2 (1)	Formfaktorer for vindlast på broer	Ikke relevant for bygninger
8.3.3 (1) Note 1	Formfaktorer for vindlast på broer	Ikke relevant for bygninger
8.3.4 (1)	Formfaktorer for vindlast på broer	Ikke relevant for bygninger
8.4.2 (1) Note 1 og 2	Vindlast på bropiller	Ikke relevant for bygninger
A.2 (1)	Inhomogent terræn	Nationalt valg
E.1.3.3 (1)	Luftens densitet	Anbefalet værdi anvendes
E.1.5.1 (1) Note 1 og 2	Valg mellem procedure 1 og 2	Nationalt valg
E.1.5.1 (3)	Valg mellem procedure 1 og 2	Nationalt valg
E.1.5.2.6 (1) Note 1	Antallet af lastcykler	Nationalt valg
E.1.5.3 (2) Note 1	Luftens densitet	Anbefalet værdi anvendes
E.1.5.3 (4)	Indflydelsen af turbulens	Nationalt valg
E.1.5.3 (6)	Peak faktor	Den anbefalede værdi anvendes
E.3 (2)	Stabilitetsparameter	Ingen supplerende værdier

Nationale valg

4.2 (1)P Note 2 Basisvindhastighedens grundværdi

Basisvindhastighedens grundværdi $v_{b,0}$ regnes til 24 m/s overalt i Danmark bortset fra i en randzone i Jylland med lokaliteter, der ligger mindre end 25 km fra Vesterhavet og Ringkøbing Fjord. I randzonen regnes basisvindhastighedens grundværdi til 27 m/s ved kysten lineært aftagende til 24 m/s ved randzonens ophør. Fastlæggelsen af randzonen skal vurderes under hensyntagen til lokale orografiske forhold, eksempelvis de vestjyske fjorde.

4.2 (2)P Note 1, 2, 3 og 5 Retningsfaktor og årstidsfaktor og modificeret basisvindhastighed

Den modificerede basisvindhastighed ændres ikke.

Retningsfaktorens kvadrat c_{dir}^2 er anført i tabel 1a, hvor vindretningen angiver midtpunktet i den 30 graders sektor, hvorfra vinden kommer. Retningsfaktoren kan anvendes sammen med terrænvurderingen ved bestemmelsen af den karakteristiske vindhastighed fra den pågældende vindretning, såfremt de retningsbestemte forudsætninger kan påregnes eksisterende lige så længe som konstruktionen.

Tabel 1a – Retningsfaktorens kvadrat c_{dir}^2

	N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ
Vindretning	0°	30°	60°	90°	120°	150°
c_{dir}^2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV
Vindretning	180°	210°	240°	270°	300°	330°
c_{dir}^2	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	0,9

Årstidsfaktorens kvadrat er anført i tabel 1b.

Tabel 1b – Årstidsfaktorens kvadrat c_{season}^2

Måned	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
c_{season}^2	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0

Punkt 4.3.2 (1)

Til noten efter ”... kan anføres i det nationale annekst.” tilføjes ”Den anbefalede metode til bestemmelse af ruhedsfaktoren i højden z er givet ved ligning (4.4)”

Noten afsluttes efter ”... i tilstrækkelig grad, se (2)” tilføjes ”Kystnære områder udsat for pålandsvind regnes til terrænkategori I for de pågældende vindretninger”

I tabel 4.1 udvides kategori I med ”samt kystområde eksponeret til åbent hav.”

5.3 (5) Mangel på korrelation

Virkingen af den manglende korrelation mellem udvendige og indvendige vindtryk kan tages i regning ved bestemmelsen af vindlasten.

7.9.3 Formfaktorer for vertikale cylindre i række

Tabel 7.14 kan undervurdere vindlasten for $a/b < 2,5$

A.2 (1) Inhomogent terræn

Procedure 1 anvendes. I procedure 1 erstattes ”kategori 0” med ”kategori I” og ”kategori I til III” erstattes af ”kategori II og III”.

7.2.10 (3) Note 2 Første ‘bullit’ Formfaktorer for vægge eller tag med mere end et lag

For randområder benævnt "A" på figur 7.5 kan den anførte formfaktor for det permeable ydre lag undervurdere vindlasten. Denne vindlast undervurderes ikke med formfaktoren -0,9.

E.1.5.1 (1) Note 1 og 2 Valg mellem procedure 1 og 2

Procedure 2 anvendes

E.1.5.1 (3) Valg mellem procedure 1 og 2

Procedure 2 anvendes

E.1.5.2.6 (1) Note 1 Antallet af lastcykler

Se nedenfor.

E.1.5.2.6 (1) Note 1 Antallet af lastcykler - udmattelseslaster

For de konstruktioner, hvor den karakteristiske maksimale udbøjning bestemt i E.1.5.3 i EN 1991-1-4:2005 er mindre end ca. 10 % af konstruktionens tværmål, kan udmattelseslasterne bestemmes ved hjælp af E.1.5.3 i EN 1991-1-4:2005 med konstanterne C_c og K_a som anført nedenfor.

Konstanten C_c 's afhængighed af vindhastighedsforholdet $v_m/v_{crit,i}$, hvor v_m er 10-minutters middelvindhastigheden, og $v_{crit,i}$ er resonansvindhastigheden, bestemmes tilnærmelsesvis ved:

$$C_c = C_c(\text{tabel E.6}) \left(\frac{v_m}{v_{crit,i}} \right)^{3/2} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{1 - v_{crit,i}/v_m}{B} \right)^2 \right]$$

$C_c(\text{tabel E.6})$ er anført i tabel E.6 i EN 1991-1-4:2005, og B kan tilnærmelsesvis regnes til $B=0,1$. 10-minutters middelvindhastigheden v_m og resonansvindhastigheden $v_{crit,i}$ bestemmes i den højde over terræn, hvor konstruktionens bevægelse er størst.

Konstruktionens bevægelse undervurderes ikke, hvis den aerodynamiske dæmpningskonstant K_a 's afhængighed af vindhastighedsforholdet $v_m/v_{crit,i}$ og turbulensintensiteten I_v bestemmes ved følgende forenkede og tilnærmede udtryk:

$$K_a = K_{a,\max} h(I_v) g\left(\frac{v_m}{v_{\text{crit},i}}\right)$$

Funktionen $h(I_v)$ er defineret i E.1.5.3 (4) nedenfor. Funktionen g antager sin største værdi lig med 1 for $v_m = v_{\text{crit},i}$ og regnes at aftage lineært fra værdien 1 til værdien 0 for $v_m = 2v_{\text{crit},i}$. g regnes til 0 for $v_m < v_{\text{crit},i}$ og $v_m > 2v_{\text{crit},i}$.

Hyppigheden af middelvindhastigheder op til ca. 15-20 m/s kan bestemmes på grundlag af det europæiske vindatlas, se Troen, I.; Petersen, B. & Lundtang, E., 1989, Europæisk Wind Atlas, Risø, Roskilde.

For vind over landterræn med en ruhedslængde på mellem ca. 0,01 m og ca. 0,05 m kan hyppigheden af forskellige turbulensintensiteter tilnærmelsesvis vurderes på basis af en normalfordeling med middelværdien anført i 4.4 (1) i EN 1991-1-4:2005 og en spredning, som aftager gradvis fra ca. 0,06 ved middelvindhastigheder mindre end ca. 5 m/s til ca. 0,03 for middelvindhastigheder på ca. 10 m/s. Normalfordelingens sandsynlighedsmasse for negative argumenter regnes her at svare til en turbulensintensitet på 0.

Ved udmattelsesberegninger baseret på ovenstående specifikationer skal variationskoefficienten på spændingsvidderne fra udmattelseslasterne sættes til 30 % i forbindelse med fastlæggelsen af partialkoefficienten, se det nationale anneks til EN 1990.

E.1.5.3 (4) Indflydelse af turbulens

Virkingen af rytmisk hvirvelafløsning afhænger af vindens turbulens. For 10-minutters middelvindhastigheder større end ca. 15 m/s bestemmes vindens turbulensintensitet af 4.4 (1) i EN 1991-1-4:2005. For 10-minutters middelvindhastigheder mindre end ca. 10 m/s skal der tages hensyn til rytmisk hvirvelafløsning i turbulensfri vind, hvilket optræder under visse, relativt sjældne meteorologiske forhold.

Konstruktionens bevægelse undervurderes ikke, hvis den aerodynamiske dæmpningskonstant K_a 's afhængighed af turbulensintensiteten I_v bestemmes ved følgende forenklede og tilnærmede udtryk:

$$K_a(I_v) = K_{a,\max} h(I_v)$$

hvor $K_{a,\max}$ er anført i tabel E.6 i EN 1991-1-4:2005. Funktionen h bestemmes ved $h(I_v) = 1 - 3I_v$ for $0 \leq I_v \leq 0,25$ og $h(I_v) = 0,25$ for $I_v > 0,25$. Turbulensintensiteten I_v bestemmes i den højde, hvor konstruktionens bevægelse er størst.

Supplerende, (ikke modstridende) information

Troen, I.; Petersen, B. & Lundtang, E., 1989, Europæisk Wind Atlas, Risø, Roskilde.