

MEMO 751
Balkonglaster - Deformasjonskrav

Dato: 10.01.2020
Siste rev.: 24.03.2020
Dok. nr.: 20001101A

Sign.: SSS
Sign.: OEH
Kontr.: O.O

Byggstandardene

Balkonglaster - Deformasjonskrav

INNHold

DEL 1 BALKONGLASTER OG DEFORMASJONSKRAV	2
1.1 BALKONGLASTER NS-EN 1991	3
1.1.1 Utdrag av Tabell NA6.1 - Brukskategorier	3
1.1.2 Utdrag av Tabell NA6.2 - Nyttelaster på gulv, balkonger og trapper i bygninger	3
1.1.3 Dette tolkes som at balkong skal kontrolleres for to separate lasttilfeller:	3
1.2 DEFORMASJONSKRAV NS-EN 1990	4
1.2.1 Utdrag av pkt. NA.A1.4.2: Brukbarhetskriterier	4
1.2.2 Tabell NA.A1 (904) – Krav til maksimal nedbøyning	4
1.2.3 Tabell A1.4-Dimensjonerende verdier for laster for bruk i lastkombinasjoner	4
1.2.4 Utdrag av Tabell NA.A1.1 – Verdier for Ψ -faktorer bygninger	5
1.2.5 Vurdering av nedbøyning for utkragede balkonger med IC forbindelse:.....	5
1.2.6 Belastninger fra vind og snø	6
DEL 2 Utdrag fra NS EN 1993	6
2.1 Oppsummering	6
REVISJON	7

DEL 1 BALKONGLASTER OG DEFORMASJONSKRAV

Dette memo oppsummerer vertikallaster og krav til deformasjoner til vanlige balkonger, slik dette tolkes fra standardene.

Laster på balkong er spesifisert i NS-EN 1991-1-1. For å finne korrekt last må man først definere brukskategori for balkongen. Brukskategori finnes i Tabell 6.1. Tilhørende last finnes så i Tabell 6.2. I Norge skal nasjonalt appendiks benyttes, slik at Tabell NA.6.1 og NA.6.2 vil være gjeldende. Disse tabellene er delvis gjengitt.

NS-EN 1990 gir grunnlaget for prosjektering av konstruksjoner. Tillegg A1 (normativt) i denne standarden omhandler anvendelsen av standarden for bygninger. Her gis regler og metoder for å fastsette lastkombinasjoner, samt anbefalte dimensjonerende verdier for permanente laster, variable laster og ulykkeslaster, samt Ψ -faktorer forutsatt brukt ved prosjektering av bygninger. De tilhørende nasjonale appendiks (NA) spesifiserer bestemmelsene ytterligere for de punkt hvor standarden åpner for dette. Også fra denne standarden er gjengitt noen av de aktuelle tabeller og punkter.

Merk: Gjengivelsene av tabeller/tekst fra standarden i dette notatet må ikke benyttes eller henvises til under prosjektering. Feiltrykk kan forekomme, og standarden kan endres. Standarden har også flere punkter med utfyllende informasjon. For prosjektering må derfor alltid benyttes og refereres direkte til gjeldende NS-EN.

1.1 BALKONGLASTER NS-EN 1991

1.1.1 Utdrag av Tabell NA6.1 - Brukscategorier

Kategori	Spesifikk bruk	Eksempel
A	Arealer for inneaktiviteter og hjemmeaktiviteter	Rom i boligbygg, sengerom og behandlingsrom i sykehus, soverom i hoteller og gjestgiverier, kjøkken og toaletter
B	Kontorarealer	
C	Arealer der personer kan samles (med unntak av arealer som er definert i kategori A, B og D) ¹⁾	C1 Arealer med bord osv., f.eks. i skoler, kaféer, restauranter, spisesaler, leserom, resepsjoner osv. C2 ...
Osv.		

1.1.2 Utdrag av Tabell NA6.2 - Nyttelaster på gulv, balkonger og trapper i bygninger

Kategorier for belastet område	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategori A		
-Gulv	2,0	2,0
-Trapper	3,0	2,0
-Balkonger og verandaer ¹⁾	4,0	2,0
-Loft med liten takhøyde eller begrenset adgang	1,0	1,5
Osv..		
¹⁾ Takterasse, se kategori I		

1.1.3 Dette tolkes som at balkong skal kontrolleres for to separate lasttilfeller:

1. Jevnt fordelt last $q_k=4,0$ kN/m²
2. Q_k =som en linjelast på 2,0 kN/m påsatt langs fremkant av balkongen mot rekkverket.
 - a. (dette kan være en for streng tolkning)

1.2 DEFORMASJONSKRAV NS-EN 1990

1.2.1 Utdrag av pkt. NA.A1.4.2: Brukbarhetskriterier

NA.A1.4.2(2) Eventuelt krav til begrensning av deformasjoner eller svingninger fastsettes i det enkelte prosjekt knyttet til de ulike lastsituasjoner, **tilnærmet permanent, ofte forekommende eller karakteristisk**, avhengig av de funksjonelle kravene.

NA.A1.4.2(2) (901.1) Nedbøyning, der tidsavhengige effekter har betydning, kan normalt beregnes for lastsituasjonen tilnærmet permanent, men tilleggslasten for lastsituasjonen karakteristisk eller ofte forekommende regnes som korttidslast

NA.A1.4.2(2) (901.2) Dersom andre verdier ikke er fastsatt kan verdiene gitt i tabell NA.A1 (904) under brukes som veiledende.

1.2.2 Tabell NA.A1 (904) – Krav til maksimal nedbøyning

Konsekvenser	Lastkombinasjon som brukes	Anbefalt største tillatte nedbøyningsverdier
Konstruksjoner der nedbøyning fører til skader	Karakteristisk	Fastsettes i det enkelte prosjekt
Konstruksjoner der det på grunn av bruk eller utstyr stilles krav	Ofte forekommende	Fastsettes i det enkelte prosjekt
Konstruksjoner med alminnelige brukskrav eller estetiske krav	Tilnærmet permanent	L/200-L/250

1.2.3 Tabell A1.4-Dimensjonerende verdier for laster for bruk i lastkombinasjoner

Lastkombinasjon	Permanente laster G_d		Variable laster Q_d	
	Ugunstig	Gunstig	Dominerende last	Andre laster
Karakteristisk	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$Q_{k,1}$	$\Psi_{0,i} Q_{k,i}$
Ofte forekommende	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\Psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$
Tilnærmet permanent	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\Psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$

Hvor:

$G_{kj,sup}/ G_{kj,inf}$ er øvre/nedre karakteristiske verdi for en permanent påvirkning j .

$Q_{k,1}$ Karakteristisk verdi for den dominerende variable påvirkningen 1

$Q_{k,i}$ Karakteristisk verdi for den ikke-dominerende variable påvirkningen i

Faktorene Ψ_0, Ψ_1 og Ψ_2 er gitt i Tabell NA.A1.1. gjengitt på neste side.

1.2.4 Utdrag av Tabell NA.A1.1 – Verdier for Ψ -faktorer bygninger

Last	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Nyttelastkategorier i bygninger (se NS-EN 1991-1-1)			
Kategori A: boliger	0,7	0,5	0,3
Kategori B: kontorer	0,7	0,5	0,3
Kategori C: forsamlingslokaler, møterom	0,7	0,7	0,6
Kategori D: butikker	0,7	0,7	0,6
Kategori E: lager	1,0	0,9	0,8
Osv..			

For utkragede balkonger har IC utarbeidet tabeller med nedbøying for følgende lastkombinasjoner:

Lastkombinasjon		Anbefalt største tillatte nedbøyningsverdier ¹⁾
Karakteristisk	$G_{kj,sup} + 1,0 \times q_{k1}$ (jevnt fordelt nyttelast) $G_{kj,sup} + 1,0 \times Q_{k1}$ (linjelast i fremkant balkong)	Fastsettes i det enkelte prosjekt
Ofte forekommende	$G_{kj,sup} + 0,5 \times q_{k1}$ (jevnt fordelt nyttelast) $G_{kj,sup} + 0,5 \times Q_{k1}$ (linjelast i fremkant balkong)	Fastsettes i det enkelte prosjekt
Tilnærmet permanent	$G_{kj,sup} + 0,3 \times q_{k1}$ (jevnt fordelt nyttelast) $G_{kj,sup} + 0,3 \times Q_{k1}$ (linjelast i fremkant balkong)	L/200-L/250

¹⁾ Nedbøyningskrav fastsettes i det enkelte prosjekt, også for lastkombinasjon «Tilnærmet permanent» selv om Tabell NA.A1 (904) angir L/200-L/250 som krav. I noen tilfeller ønskes L/300 som krav for karakteristisk lastkombinasjon. For utkraget balkong blir ofte kravet satt til L/150.

1.2.5 Vurdering av nedbøying for utkragede balkonger med IC forbindelse:

Normalt kontrolleres følgende lastkombinasjoner mot nedbøyningskrav på L/150:

- 1) Jevnt fordelt last: «Tilnærmet permanent»: $1,0 \times G + 0,3 \times 4,0 \text{ kN/m}^2$
- 2) Linjelast i fremkant balkong: «Karakteristisk»: $1,0 \times G + 1,0 \times 2,0 \text{ kN/m}$

Det må imidlertid samtidig sikres at nedbøyingen for jevnt fordelt last og «Karakterisk» lastkombinasjon ($1,0 \times G + 1,0 \times 4,0 \text{ kN/m}^2$) ikke medfører skade eller oppleves som ubehagelig. Egenfrekvenser/ vibrasjoner må vurderes separat.

1.2.6 Belastninger fra vind og snø

Belastninger fra vind og snø kan i enkelte områder overstige de belastninger som er omtalt i dette dokumentet. Oppgitte laster må derfor kontrolleres mot de regionale bestemmelser.

DEL 2 Utdrag fra NS EN 1993

NS-EN 1993-1-1:2005/ NA:2008
Nasjonalt tillegg NA

A.7.2.1 Vertikale forskyvninger

NA 7 2 1(1)B Det er forutsatt etter Norsk Standard at krav om begrensning av vertikale forskyvninger (nedbøyninger) avtales mellom partene. NS-EN 1990-1 gir holdepunkter for å fastsette krav.

NA.7.2.2 Horisontale forskyvninger

NA.7.2.2(1)B Det er forutsatt etter Norsk Standard at krav om begrensning av horisontale forskyvninger avtales mellom partene.

NA.7.2.3 Dynamiske virkninger

NA.7.2.3(1)B Det er forutsatt etter Norsk Standard at krav om begrensning av vibrasjoner i konstruksjon, som kan føre til ulemper under bruk, avtales mellom partene.

NA.BB.1.3 Staver av hulprofiler

NA.BB.13(3)B Dette tillegget gir ikke ytterligere informasjon om knekkingslengder for hulprofiler.

2.1 Oppsummering

NS-EN 1990 angir at deformasjonskrav fastsettes i det enkelte prosjekt.

Tabell NA.A1 (904) angir $L/200$ til $L/250$ for konstruksjoner med alminnelige brukskrav eller estetiske krav, beregnet med lastkombinasjon «tilnærmet permanent».

Deformasjonskrav $L/300$ (strengere enn tabell NA.A1 (904)) for en fritt opplagt bjelke blir ganske ofte benyttet som grenseverdi. Deformasjonskrav $L/300$ for fritt opplagt bjelke vil tilsvare et deformasjonskrav $L/150$ for en utkrager, som jo har deformasjonsform som en halv fritt opplagt bjelke med dobbel lengde. (Da blir formelen: $2L/300=L/150$).

REVISJON		
Dato	Beskrivelse	Sign.
10.01.2020	Første utgave.	SSS
16.03.2020	Gjennomført korrektur, lagt til avsnitt 1.2.6	OEH
18.03.2020	Lagt til info fra Steinar Slettenes (Del 2)	OEH
19.03.2020	Korrektur – feilretting	OEH
24.03.2020	Korrektur	OEH