



Snølast på tak Dimensjonerende laster

Byggforskserien

Byggdetaljer

471.041

Sending 1 – 2003

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet viser hvordan man bestemmer snølast på tak. Bladet gir generelle råd for prosjektering og viser beregning etter NS 3491-3 av snølast for typiske takkonstruksjoner. Bladet refererer bare til deler av NS 3491-3. Den prosjekterende er derfor avhengig av å bruke standarden i tillegg. Bladet inneholder også beregningsgrunnlag med oversikt over karakteristisk snølast i landets kommuner. Snølast på glasstak er behandlet i Byggdetaljer 471.051.

02 Henvisninger

Plan- og bygningsloven (pbl)

Teknisk forskrift til pbl (TEK) med veiledning

Standarder:

NS 3470-1 Prosjektering av trekonstruksjoner – Beregnings- og konstruksjonsregler – Del 1: Allmenne regler

NS 3490 Prosjektering av konstruksjoner – Krav til pålitelighet

NS 3491-1 Prosjektering av konstruksjoner – Dimensjonerende laster – Del 3: Egenlaster og nyttelaster

NS 3491-3 Prosjektering av konstruksjoner – Dimensjonerende laster – Del 3: Snølast

NS 3491-4 Prosjektering av konstruksjoner – Dimensjonerende laster – Del 4: Vindlast

Planløsning:

321.020 Plassering og utforming av bygninger på værharde steder

Byggdetaljer:

401.104 Standarder for bygg og anlegg. Oversikt og begreper

471.031 Egenlaster for bygningsmaterialer, byggevarer og bygningsdeler

471.043 Vindlast på bygninger

471.051 Snølast på glasstak

525.931 Snøfangere

Gruppe 544 om takteking

1 Prosjektering

11 Sikkerhet mot sammenstyrting

Enhver konstruksjon skal ifølge TEK ha en gitt sikkerhet mot sammenstyrting. Ved å følge retningslinjene for belastninger og dimensjonering i Norsk Standard vil kravet til sikkerhet være oppfylt. Velger man derimot å avvike fra Norsk Standard, skal man dokumentere på annen måte at sikkerhetskravene i TEK er oppfylt.



12 Grunnlag for å beregne snølast på tak

Det er utarbeidet nasjonale standarder for karakteristiske laster. NS 3491-3 oppgir karakteristiske laster for snø. NS 3490 oppgir lastfaktorer og lastkombinasjoner slik at dimensjonerende laster kan beregnes. Se også Byggdetaljer 401.104.

For å fastsette snølasten på et tak er det nødvendig å kjenne:

- i hvilken kommune bygningen er plassert
- høyde over havet ved byggested
- takutforming
- bygningens geometri der det er tak i flere nivåer

13 Kombinasjon av laster

131 **Generelt.** Takkonstruksjoner skal normalt kontrolleres for kombinasjonen av egenlast, snølast og vindlast. Hvis snø- og vindlast motvirker hverandre, skal påkjenninger for hver av lastene kontrolleres for seg. I tillegg skal tak kontrolleres for nyttelast, dvs. jevnt fordelt last og punktlast, se NS 3491-1. Nyttelaster er som regel ikke dimensjonerende for hovedbærekonstruksjonene.

132 **Bruddstyrke.** I beregning av konstruksjonens bruddstyrke skal lastvirkningen regnes i bruddgrensetilstanden. NS 3490 angir hvilke lastkombinasjoner som skal undersøkes. Normalt vil en av følgende kombinasjoner være mest ugunstig:

$$p_y = 1,2 \cdot g + 1,5 \cdot k_L \cdot s + 1,05 \cdot w \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$p_y = 1,2 \cdot g + 1,05 \cdot s + 1,5 \cdot k_L \cdot w \quad (\text{kN/m}^2)$$

hvor:

- p_y er total dimensjonerende lastvirkning i bruddgrensetilstanden (kN/m^2).
- g er karakteristisk egenlast på tak (kN/m^2).

- s er karakteristisk snølast på tak (kN/m^2).
- w er karakteristisk vindlast på tak (kN/m^2).
- k_L er reduksjonsfaktor avhengig av pålitelighetsklasse.

Man regner altså ikke at full last fra både vind og snø kan opptre samtidig. På grunn av lastenes ulike varighet er det imidlertid ikke dermed gitt at en av disse kombinasjonene av laster er mest ugunstig. Dimensjoneringsstandardene for konstruksjonsmaterialene (NS 3470 – NS 3476) vektlegger nemlig i enkelte tilfeller lastvirkningen forskjellig ut fra deres varighet. Se for eksempel NS 3470-1.

NS 3490 angir fire pålitelighetsklasser avhengig av konsekvens ved sammenbrudd eller funksjonssvikt av en konstruksjon eller konstruksjonsdel. For konstruksjoner eller konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasse 1 (småhus, mindre lagerbygg, taktekning m.m.) og pålitelighetsklasse 2 (de fleste kontorer, skoler, boligbygg), kan de variable lastene i form av snø- og vindlaster i bruddgrensetilstanden multipliseres med en reduksjonsfaktor k_L i henhold til NS 3490. I pålitelighetsklasse 1 kan den største variable lasten multipliseres med en reduksjonsfaktor $k_L = 0,8$ og de øvrige variable lastene med $k_L = 0,9$. I pålitelighetsklasse 2 kan den største variable lasten multipliseres med en reduksjonsfaktor $k_L = 0,9$.

- 133 **Nedbøyninger** beregnes i bruksgrensetilstanden. Man ønsker da å beregne maksimale nedbøyninger så nøyaktig som mulig, og lastfaktorer settes derfor lik 1,0 for egenlast og for en variabel last, samt lik 0,7 for øvrige variable laster:

$$p = 1,0 \cdot g + 1,0 \cdot s + 0,7 \cdot w \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$p = 1,0 \cdot g + 0,7 \cdot s + 1,0 \cdot w \quad (\text{kN/m}^2)$$

For trekonstruksjoner blir effekten av kryp i form av endring av materialets tøyning over tid tatt hensyn til gjennom deformasjonsfaktoren k_{cr} . Deformasjonene for hver enkelt last (g , s og w) beregnes separat med tilhørende deformasjonsfaktor. Totaldeformasjonen er summen av de separat beregnede deformasjonene. Deformasjonsfaktoren er avhengig av lastenes varighet og klimaklasse. Se NS 3470-1.

2 Dimensjonerende snølast på tak

21 Snølast på mark

Snølast på tak skal beregnes etter karakteristisk snølast på mark med femti års returperiode. Det vil si at snølasten i gjennomsnitt overskrides en gang hvert femtiende år. Karakteristiske snølasten på mark for alle landets kommuner er gitt i pkt. 3.

22 Formel for beregning av snølast på tak

Snømengden vil alltid variere lokalt. Vind får snøen til å samle seg i fonner, og på andre steder blir det helt snøbart. Takets helning kan føre til at snø glir av.

Formfaktorer for hvordan snølasten fordeler seg på tak er gitt i NS 3491-3. Punkt 23–25 gjengir formfaktorer, μ , for noen vanlige taktyper. Snølasten beregnes etter følgende formel:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad (\text{kN/m}^2)$$

hvor:

- s er karakteristisk snølast på tak. Snølasten er ofte forskjellig på ulike deler av taket. Snølasten gjelder for takets horisontale projeksjon.
- μ_i er formfaktoren for takformen. Det er vanligvis forskjellige formfaktorer for de forskjellige delene av taket.
- C_e er eksponeringsfaktoren som tar hensyn til at vind blåser tørr snø bort fra taket. C_e settes lik 1,0 med mindre annen verdi kan dokumenteres. Se NS 3491-3 tillegg E.
- C_t er termisk faktor som angir snøsmelting på taket. Oppvarmede bygninger med dårlig isolert tak kan beregnes for redusert snølast. Det er i praksis bare aktuelt for glass-tak. Hvordan redusert snølast beregnes, er angitt i Byggedetaljer 471.051.
- s_k er karakteristisk snølast på mark (kN/m^2), angitt i pkt. 3.

23 Saltak, pulttak og sagtak

For saltak og pulttak skal det etter NS 3491-3 regnes med en største formfaktor på tak på $\mu_1 = 0,8$. Formfaktor $\mu_1 = 0,8$ benyttes for alle takvinkler opp til 30° og for tak med snøfangere. For tak som er brattere enn 60° , regner vi med at all snø raser av taket. For takhelninger mellom 30° og 60° regner vi med at en del av snøen raser av, og mer jo brattere taket er. Figur 23 a viser formfaktorene μ_1 og μ_2 avhengig av takvinkelen. Figur 23 b viser jevnt fordelt last på et saltak.

Lastsituasjoner med skjev belastning som kan oppstå ved måking og omfordeling pga. vind, skal tas hensyn til ved at

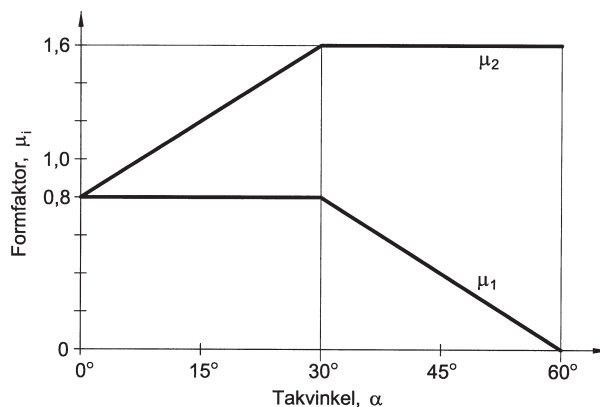


Fig. 23 a
Formfaktorer for snø på saltak, pulttak og sagtak

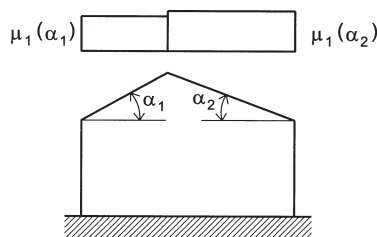


Fig. 23 b
Jevnt fordelt last på saltak

man benytter en formfaktor lik $0,5 \cdot \mu_1$ på den ene siden av taket og full formfaktor på den andre siden. For sagtak er formfaktoren lik summen av μ_1 og μ_2 . Fordelingen av snølasten er vist i NS 3491-3. μ_1 beregnes som for pulttak og saltak. For takvinkler mellom 0° og 30° øker formfaktoren μ_2 lineært fra 0,8 til 1,6. Formfaktor $\mu_2 = 1,6$ benyttes for alle takvinkler mellom 30° og 60° . For tak som er brattere enn 60° , oppgir NS 3491-3 ingen verdi for μ_2 . Total formfaktor kan bli maksimum 2,4. På flate tak vil formfaktoren alltid være $\mu = 0,8$.

Eksempel:

Snølasten for et bolighus med saltak og takhelning 42° skal beregnes. Huset ligger på Kongsvinger med høyde over havet lavere enn høydegrensen H_g , se pkt. 3. Karakteristisk snølast på mark, s_k , på Kongsvinger er $3,5 \text{ kN/m}^2$, jf. pkt. 3. Bolighus er normalt i pålitelighetsklasse 1.

Figur 23 a viser at formfaktoren er $\mu_1 = 0,5$.

Snølast på tak i bruddgrensetilstanden (horisontalprosjeksjon):

$$s_\gamma = 1,5 \cdot k_L \cdot \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \\ = 1,5 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 3,5 \text{ kN/m}^2 = 2,10 \text{ kN/m}^2$$

Nedbøyninger skal beregnes i bruksgrensetilstanden, dvs. med lastfaktor lik 1,0. Snølasten blir da:

$$s = 1,0 \cdot \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \\ = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 3,5 \text{ kN/m}^2 = 1,75 \text{ kN/m}^2$$

24 Oppbygg på tak

Tørr snø vil blåse med vinden og legge seg der vindhastigheten avtar. Derfor legger det seg opp mer snø i takets lesener enn i vindbelastede soner. Oppbygg på taket, for eksempel heismaskinrom eller ventilasjonsrom, vil forårsake lesener hvor snøen samler seg. Vi må derfor regne med forhøyede snølaster i forbindelse med slike oppbygg. Se fig. 24.

Disse snølastene brukes også for tak med gesimsoppbygg (parapet).

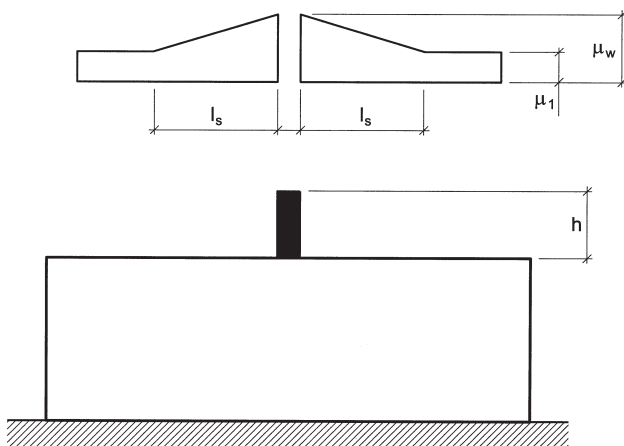


Fig. 24
Forhøyet snølast for tak med oppbygg, reklameskilt o.l.

Formfaktorer, jf. fig. 24:

$$- \mu_1 = 0,8$$

$$- \mu_w = \gamma_s \cdot h / s_k$$

hvor $0,8 \leq \mu_w \leq 2,0$ og snøens tyngdetetthet $\gamma_s = 2,0 \text{ kN/m}^3$

Lengde av snøfonn, jf. fig. 24:

$$- l_s = 2 \cdot h$$

hvor $5 \text{ m} \leq l_s \leq 15 \text{ m}$

25 Tak med nivåforskjell

Tak med nivåforskjell vil forårsake lesener og føre til oppsamling av snø på samme måte som oppbygg på tak. I tillegg skal det regnes med raslaster hvis det høyeste taket har fall mot det lavere taket. Se fig. 25. Ved flernivåtak vil snøfonnene i enkelte tilfeller overlape. Formfaktorene beregnes da etter formler i NS 3491-3.

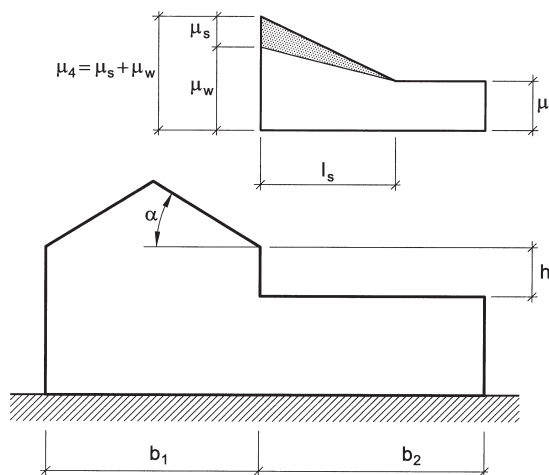


Fig. 25
Forhøyet snølast i forbindelse med tak i flere nivåer

Formfaktorer, jf. fig. 25:

$$- \mu_1 = 0,8$$

$$- \mu_4 = \mu_s + \mu_w$$

der μ_s er formfaktor med hensyn til ras og μ_w er formfaktor med hensyn til ordinær snølast og vind

Lengde av snøfonn:

$$- \text{Forhøyet last over en lengde } l_s = 2 \cdot h, \text{ der } 5 \text{ m} \leq l_s \leq 15 \text{ m}.$$

Dersom $b_2 < l_s$, skal μ ved enden av taket settes lik:

$$- \mu'_1 = \mu_1 + (\mu_4 - \mu_1) \cdot (1 - b_2 / l_s)$$

Formfaktor for snølast på lavere tak, forårsaket av ordinær snølast og vind, μ_w :

$$- \mu_w = \frac{b_1 + b_2}{2 \cdot h} \leq \frac{\gamma_s \cdot h}{s_k}$$

hvor $0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$ og snøens tyngdetetthet settes lik $\gamma_s = 2,0 \text{ kN/m}^3$.

Formfaktor for snølast på lavere tak på grunn av ras fra det høyere taket, μ_s :

- For $\alpha > 15^\circ$: μ_s skal beregnes som halvparten av maksimal snølast på takflate med fall mot det lavere taket, fordelt som fig. 25 viser.
- For $\alpha \leq 15^\circ$: $\mu_s = 0$
- For $h \leq 1,5$ m gjelder begrensningen $\mu_4 \leq 1,5 \cdot \mu_2$ der μ_2 gjelder for øvre tak, se fig. 23 a.

26 Buede tak

Buede tak vil få oppsamling av snø på le side av taket. For de fleste buede konstruksjoner er det ensidig snølast som gir størst påkjenning på konstruksjonen, og det skal også regnes med ensidig snølast hvis det er mulighet for at snøen kan rase av på den ene siden av taket. Formfaktorene er gitt i NS 3491-3.

27 Last på takutstikk

For takutstikk der snøen kan henge over kanten, skal det dimensjoneres for en linjelast, s_e :

$$s_e = k \cdot (\mu \cdot s_k)^2 \cdot \kappa / \gamma_s \leq 1,5 \text{ m} \cdot \mu \cdot s_k \text{ (kN/m)}$$

hvor:

- s_e er karakteristisk linjelast på takutstikk (kN/m). Lasten antas å virke sammen med øvrige laster på taket.
- k er en koeffisient som avhenger av klima og taktekningsmateriale. k kan settes lik 1,0.
- μ er formfaktoren for snølast på taket. Se pkt. 22–25.
- s_k er karakteristisk snølast på mark, angitt i pkt. 3.
- κ er en koeffisient som avhenger av byggestedets høyde over havet, H . For $H > 600$ m.o.h. settes $\kappa = 1,0$. For $200 \text{ m.o.h.} \leq H \leq 600 \text{ m.o.h.}$ settes $\kappa = (H - 200)/400$. For $H < 200 \text{ m.o.h.}$ settes $\kappa = 0$.
- γ_s er snøens tyngdetetthet. Den settes lik $3,0 \text{ kN/m}^3$.

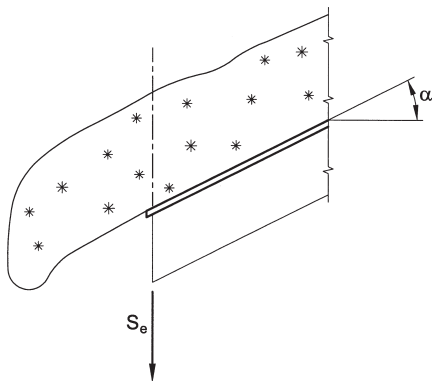


Fig. 27
Snølast på takutstikk

Last på takutstikk er ment å gjelde ved dimensjonering av takets utstikkende komponenter for byggesteder som ligger minst 200 m.o.h.

28 Last på snøfanger

Se Byggetal 525.931.

3 Dimensjonerende snølast i kommunene

Grunnverdien $s_{k,0}$ angir karakteristisk snølast på mark for hver kommune (NS 3491-3). Grunnverdien gjelder som karakteristisk snølast, s_k , for områder i kommunen med høyde over havet inntil en høydegrense H_g . For kommuner med kystlinje gjelder grunnverdien i utgangspunktet for høydenivået 0 til 150 m over havet, dvs. $H_g = 150$ m. For innlandskommuner er grunnverdien fastsatt for et sentralt område i kommunen der høyden over havet er H_u . Høydegrensen, H_g , for innlandskommuner beregner man med utgangspunkt i H_u . Beregnede høydegrenser H_g er gitt i tabell 3.

For byggesteder med høyde over havet høyere enn H_g økes grunnverdien med Δs_k for hver 100 m høydeøkning over H_g :

$$s_k = s_{k,0} + n \cdot \Delta s_k \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

hvor:

- s_k er karakteristisk snølast på mark for byggestedet, kan ikke få høyere verdi enn $s_{k,max}$ (kN/m²).
- Δs_k (kN/m²) er gitt i tabell 3.
- $n = (H - H_g)/100$, n rundes opp til nærmeste heltall.
- H er høyde over havet på byggestedet (m).

Grunnlag for beregning av dimensjonerende snølast er gitt i tabell 3. For spesielt høye strøk bør snølasten vurderes særskilt i samråd med de lokale bygningsmyndighetene.

4 Referanser

41 Utarbeidelse

Dette bladet er utarbeidet av Vivian Meløysund. Sammen med Byggetal 471.043 erstatter det blad med samme nummer utgitt 1995. Fagredaktør har vært Tor Kristensen. Faglig redigering ble avsluttet i april 2003.

42 Litteratur

- 421 Siem, Jan; Meløysund, Vivian; Lisø, Kim Robert; Strandholmen, Bjørn; Prestrud, Ole. Snø- og vindlaster på eksisterende bygninger: rapport fra prosjekt 1 og 2 i FoU-programmet "Klima 2000". Norges byggforskningsinstitutt, Rapport 114. Oslo, 2002

Tabell 3
Grunnlag for beregning av dimensjonerende snølast. Fra NS 3491-3

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_u m	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maks}$ kN/m ²
Østfold					
Aremark	3,0	107	250	0,5	–
Askim	3,0	130	250	0,5	–
Eidsberg	3,0	110	250	0,5	–
Fredrikstad	2,5	–	150	0,5	–
Halden	3,0	–	150	0,5	–
Hobøl	3,5	59	150	0,5	–
Hvaler	2,0	–	150	0,5	–
Marker	3,0	131	250	0,5	–
Moss	3,0	–	150	0,5	–
Rakkestad	3,0	101	250	0,5	–
Rygge	3,0	–	150	0,5	–
Rømskog	3,0	163	250	0,5	–
Råde	2,5	–	150	0,5	–
Sarpsborg	3,0	–	150	0,5	–
Skiptvedt	3,0	131	250	0,5	–
Spydeberg	3,0	101	250	0,5	–
Trøgstad	3,0	165	250	0,5	–
Våler	3,0	35	150	0,5	–
Akershus					
Asker	4,0	–	150	1,0	–
Aurskog-Høland	3,0	130	250	1,0	6,5
Bærum	3,5	–	150	1,0	–
Eidsvoll	4,5	125	250	1,0	6,5
Enebakk	4,0	162	250	1,0	6,5
Fet	4,0	115	250	1,0	6,5
Frogn	4,0	–	150	1,0	–
Gjerdrum	4,5	180	250	1,0	6,5
Hurdal	5,0	198	250	1,0	6,5
Lørenskog	4,0	162	250	1,0	6,5
Nannestad	4,5	195	250	1,0	6,5
Nes	3,5	125	250	1,0	6,5
Nesodden	3,5	–	150	1,0	–
Nittedal	4,5	111	250	1,0	6,5
Oppegård	3,5	–	150	1,0	–
Rælingen	4,0	195	250	1,0	6,5
Skedsmo	4,0	106	250	1,0	6,5
Ski	3,5	129	250	1,0	6,5
Sørum	4,0	119	250	1,0	6,5
Ullensaker	4,5	201	350	1,0	6,5
Vestby	3,5	–	150	1,0	–
Ås	3,5	–	150	1,0	–
Oslo					
0–150 m.o.h.	3,5	–	–	–	–
151–250 m.o.h.	4,5	–	–	–	–
251–350 m.o.h.	5,5	–	–	–	–
> 351 m.o.h.	6,5	–	–	–	–
Hedmark					
Alvdal	4,0	505	650	1,0	6,5
Eidskog	3,5	147	250	1,0	6,5
Elverum	4,0	184	250	1,0	6,5
Engerdal	4,0	548	650	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,0	548	650	1,0	7,5
Follid	4,0	720	850	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,0	720	850	1,0	7,5
Grue	3,5	152	250	1,0	6,5
Hamar	3,5	125	250	1,0	6,5
Kongsvinger	3,5	146	250	1,0	6,5
Løten	4,0	220	350	1,0	6,5
Nord-Odal	3,5	145	250	1,0	6,5
Os	4,5	601	750	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,5	601	750	1,0	7,5
Rendalen	4,0	301	450	1,0	6,5
Ringsaker	3,5	130	250	1,0	6,5
Stange	3,5	221	350	1,0	6,5
Stor-Elvdal	4,0	352	450	1,0	6,5
Sør-Odal	3,5	135	250	1,0	6,5
Tolga	4,5	542	650	1,0	6,5
Trysil	4,0	385	450	1,0	6,5
Tynset	4,0	493	550	1,0	6,5
– Kvikne	4,5	493	550	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,0	493	550	1,0	7,5
Våler	4,0	170	250	1,0	6,5
Åmot	4,0	224	350	1,0	6,5

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_u m	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maks}$ kN/m ²
Asnes	3,5	185	250	1,0	6,5
Oppland					
Dovre	4,0	484	550	1,0	6,5
– nær Trøndelag	4,0	484	550	1,0	7,5
Etnedal	4,5	325	450	1,0	6,5
Gausdal	4,5	250	350	1,0	6,5
Gjøvik	4,5	130	250	1,0	6,5
Gran	4,0	220	350	1,0	6,5
Jevnaker	4,0	135	250	1,0	6,5
Lesja	4,0	625	750	1,0	6,5
– nær Trøndelag/ Møre og Romsdal	4,0	625	750	1,0	7,5
Lillehammer	4,5	150	250	1,0	6,5
Lom	3,5	350	450	1,0	6,5
– nær Sogn og Fj.	3,5	350	450	1,0	7,5
Lunner	4,5	237	350	1,0	6,5
Nord-Aurdal	4,5	365	450	1,0	6,5
Nord-Fron	4,0	220	350	1,0	6,5
Nordre Land	4,5	150	250	1,0	6,5
Ringebu	4,0	225	350	1,0	6,5
Sel	3,5	287	350	1,0	6,5
Skjåk	3,5	397	450	1,0	6,5
– nær Sogn og Fj./ Møre og Romsdal	3,5	397	450	1,0	7,5
Søndre Land	4,5	201	350	1,0	6,5
Sør-Aurdal	4,5	234	350	1,0	6,5
Sør-Fron	4,0	250	350	1,0	6,5
Vang	4,5	490	550	1,0	6,5
– nær Sogn og Fj.	4,5	490	550	1,0	7,5
Vestre Slidre	4,5	350	450	1,0	6,5
Vestre Toten	4,5	330	450	1,0	6,5
Vågå	3,5	364	450	1,0	6,5
Østre Toten	4,5	239	350	1,0	6,5
Øyer	4,0	180	250	1,0	6,5
Øystre Slidre	4,5	501	650	1,0	6,5
Buskerud					
Drammen	3,5	–	150	1,0	–
Flesberg	4,5	181	250	1,0	6,5
Flå	3,5	150	250	1,0	6,5
Gol	4,0	207	350	1,0	6,5
Hemsedal	4,5	650	750	1,0	6,5
– nær Sogn og Fj.	4,5	650	750	1,0	7,5
Hol	5,0	540	650	1,0	6,5
– nær Hordaland/ Sogn og Fjordane	5,0	540	650	1,0	7,5
Hole	3,0	63	150	1,0	6,5
Hurum	4,0	–	150	1,0	–
Kongsberg	5,0	170	250	1,0	6,5
Krødsherad	4,5	148	250	1,0	6,5
Lier	3,5	–	150	1,0	–
Modum	4,5	70	150	1,0	6,5
Nedre Eiker	3,5	5	150	1,0	6,5
Nes	3,5	167	250	1,0	6,5
Nore og Uvdal	4,5	362	450	1,0	6,5
– nær Hordaland	4,5	362	450	1,0	7,5
Ringerike	3,5	75	150	1,0	6,5
Rollag	4,5	205	350	1,0	6,5
Røyken	4,0	–	150	1,0	–
Sigdal	4,5	110	250	1,0	6,5
Øvre Eiker	4,5	8	150	1,0	6,5
Ål	4,5	450	550	1,0	6,5
– nær Sogn og Fj.	4,5	450	550	1,0	7,5
Vestfold					
Andebu	4,5	60	150	0,5	6,5
Hof	4,5	75	150	0,5	6,5
Holmestrand	4,5	–	150	0,5	–
Horten	4,0	–	150	0,5	–
Lardal	5,0	70	150	0,5	6,5
Larvik	4,0	–	150	0,5	–
Nøtterøy	3,0	–	150	0,5	–
Ramnes (Re)	4,5	27	150	0,5	6,5
Sande	4,5	–	150	0,5	–
Sandefjord	4,0	–	150	0,5	–
Stokke	4,5	–	150	0,5	–

Tabell 3 forts.

Kommune	$s_{k,0}$ kN/m ²	H_u m	H_g m	Δs_k kN/m ²	$s_{k,maks}$ kN/m ²
Svelvik	4,0	–	150	0,5	–
Tjøme	3,0	–	150	0,5	–
Tønsberg	4,0	–	150	0,5	–
Våle (Re)	4,5	–	150	0,5	–
Telemark					
Bamble	4,0	–	150	1,0	–
Bø	4,0	67	150	1,0	6,5
Drangedal	4,5	72	150	1,0	6,5
Fyresdal	4,5	252	350	1,0	6,5
Hjartdal	4,5	80	150	1,0	6,5
Kragerø	4,5	–	150	1,0	–
Kviteseid	4,5	72	150	1,0	6,5
Nissedal	4,5	247	350	1,0	6,5
Nome	4,0	20	150	1,0	6,5
Notodden	4,0	25	150	1,0	6,5
Porsgrunn	4,0	–	150	1,0	–
Sauherad	4,0	75	150	1,0	6,5
Seljord	4,5	116	250	1,0	6,5
Siljan	5,0	107	250	1,0	6,5
Skien	4,0	–	150	1,0	–
Tinn	4,5	293	350	1,0	6,5
Tokke	4,5	72	150	1,0	6,5
Vinje	5,0	470	550	1,0	6,5
– nær Rogaland/ Hordaland	5,0	470	550	1,0	7,5
Aust-Agder					
Arendal	4,5	–	150	0,5	–
Birkenes	4,5	58	150	0,5	6,5
Bygland	4,5	205	350	1,0	6,5
Bykle	5,0	670	750	1,0	6,5
– nær Rogaland	5,0	670	750	1,0	7,5
Evje og Hornnes	4,5	150	250	0,5	6,5
Froland	4,5	68	150	0,5	6,5
Gjerstad	4,5	79	150	1,0	6,5
Grimstad	4,5	–	150	0,5	–
Iveland	4,5	204	350	0,5	6,5
Lillesand	4,5	–	150	0,5	–
Risør	4,5	–	150	0,5	–
Tvedestrand	4,5	–	150	0,5	–
Valle	5,0	311	450	1,0	6,5
Vegårshei	4,5	175	250	1,0	6,5
Åmli	4,5	150	250	1,0	6,5
Vest-Agder					
Audnedal	4,5	79	150	0,5	6,5
Farsund	2,5	–	150	0,5	–
Flekkefjord	2,5	–	150	0,5	–
– mot Rogaland	2,5	–	150	0,5	7,5
Hægebostad	4,5	185	250	0,5	6,5
Kristiansand	4,0	–	150	0,5	–
Kvinesdal	3,0	–	150	0,5	–
Lindesnes	3,0	–	150	0,5	–
Lyngdal	3,0	–	150	0,5	–
Mandal	3,5	–	150	0,5	–
Marnardal	4,5	35	150	0,5	6,5
Sirdal	3,0	50	150	1,0	6,5
– nær Rogaland	3,0	50	150	1,0	7,5
Songdalen	4,5	23	150	0,5	6,5
Søgne	3,5	–	150	0,5	–
Vennesla	4,5	54	150	0,5	6,5
Aseral	4,5	265	350	1,0	6,5
Rogaland					
Bjerkreim	2,0	75	150	0,5	7,5
Bokn	1,5	–	150	0,5	–
Eigersund	2,0	–	150	0,5	–
Finnøy	1,5	–	150	0,5	–
Forsand	1,5	–	150	1,0	–
Gjesdal	2,0	–	150	0,5	–
Haugesund	1,5	–	150	0,5	–
Hjelmeland	1,5	–	150	1,0	–
Hå	1,5	–	150	0,5	–
Karmøy	1,5	–	150	0,5	–
Klepp	1,5	–	150	0,5	–
Kvitsøy	1,5	–	150	0,5	–
Lund	3,0	55	150	0,5	7,5

Kommune	$s_{k,0}$ kN/m ²	H_u m	H_g m	Δs_k kN/m ²	$s_{k,maks}$ kN/m ²
Randaberg	1,5	–	150	0,5	–
Rennesøy	1,5	–	150	0,5	–
Sandnes	1,5	–	150	0,5	–
Sauda	2,5	–	150	1,0	–
Sokndal	2,5	–	150	0,5	–
Sola	1,5	–	150	0,5	–
Stavanger	1,5	–	150	0,5	–
Strand	1,5	–	150	1,0	–
Suldal	2,5	–	150	1,0	–
Time	1,5	27	150	0,5	7,5
Tysvær	2,0	–	150	0,5	–
Utsira	1,5	–	150	0,5	–
Vindafjord	2,0	–	150	0,5	–
Ølen	2,0	–	150	0,5	–
Hordaland					
Askøy	1,5	–	150	0,5	–
Austevoll	1,5	–	150	0,5	–
Austrheim	1,5	–	150	0,5	–
Bergen	2,0	–	150	0,5	–
Bømlo	1,5	–	150	0,5	–
Eidfjord	3,0	–	150	1,0	–
Etne	2,0	–	150	0,5	–
– nær Folgefonna	2,0	–	150	0,5	8,5
Fedje	1,5	–	150	0,5	–
Fitjar	1,5	–	150	0,5	–
Fjell	1,5	–	150	0,5	–
Fusa	3,0	–	150	0,5	–
Granvin	3,0	–	150	1,0	–
Jondal	2,5	–	150	1,0	–
– nær Folgefonna	2,5	–	150	1,0	8,5
Kvam	2,5	–	150	1,0	–
Kvinnherad	2,0	–	150	1,0	–
– nær Folgefonna	2,0	–	150	1,0	8,5
Lindås	2,5	–	150	0,5	–
– øst for Osterøya	3,5	–	150	0,5	–
Masfjorden	3,0	–	150	1,0	–
Meland	1,5	–	150	0,5	–
Modalen	3,0	–	150	1,0	–
Odda	2,5	–	150	1,0	–
– nær Folgefonna	2,5	–	150	1,0	8,5
Os	2,0	–	150	0,5	–
Osterøy	2,5	–	150	0,5	–
Radøy	1,5	–	150	0,5	–
Samnanger	3,0	–	150	1,0	–
Stord	2,0	–	150	0,5	–
Sund	1,5	–	150	0,5	–
Sveio	2,0	–	150	0,5	–
Tysnes	2,0	–	150	0,5	–
Ullensvang	2,5	–	150	1,0	–
– nær Folgefonna	2,5	–	150	1,0	8,5
Ulvik	3,0	–	150	1,0	–
Vaksdal	3,0	–	150	1,0	–
Voss	3,0	46	150	1,0	7,5
Øygarden	1,5	–	150	0,5	–
Sogn og Fjordane					
Askvoll	2,5	–	150	1,0	–
Aurland	2,5	–	150	1,0	–
Balestrand	2,5	–	150	1,0	–
– nær Jostedalsbreen	2,5	–	150	1,0	8,5
Bremanger	2,5	–	150	1,0	–
– nær Ålfotbreen	2,5	–	150	1,0	8,5
Eid	4,0	–	150	1,0	–
Fjaler	3,0	–	150	1,0	–
Flora	2,5	–	150	1,0	–
Førde	3,5	–	150	1,0	–
– nær Jostedalsbreen	3,5	–	150	1,0	8,5
Gaular	3,0	–	150	1,0	–
Gloppen	3,5	–	150	1,0	–
– nær Ålfotbreen/ Jostedalsbreen	3,5	–	150	1,0	8,5
Gulen	2,5	–	150	1,0	–
Hornindal	4,0	55	150	1,0	7,5
Hyllstad	2,5	–	150	1,0	–
Høyanger	2,5	–	150	1,0	–

Tabell 3 forts.

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_u m	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maks}$ kN/m ²
Jølster	3,5	207	350	1,0	7,5
– nær Jostedalsbreen	3,5	207	350	1,0	8,5
Leikanger	2,5	–	150	1,0	–
– nær Ålfotbreen	2,5	–	150	1,0	8,5
Luster	3,0	–	150	1,0	–
– Veitastrond	7,0	–	–	–	–
– Jostedal	7,0	–	–	–	–
– nær Jostedalsbreen	–	–	150	1,0	8,5
Lærdal	2,5	–	150	1,0	–
Naustdal	3,0	–	150	1,0	–
Selje	2,5	–	150	1,0	–
Sogndal	2,5	–	150	1,0	–
Solund	2,0	–	150	1,0	–
Stryn	3,5	–	150	1,0	–
– nær Jostedalsbreen	3,5	–	150	1,0	8,5
Vik	2,5	–	150	1,0	–
Vågsøy	2,5	–	150	1,0	–
Årdal	2,5	–	150	1,0	–
Møre og Romsdal					
Aukra	3,0	–	150	1,0	–
Aure	4,5	–	150	1,0	–
Averøy	3,5	–	150	1,0	–
Eide	3,5	–	150	1,0	–
Frei	3,5	–	150	1,0	–
Fræna	3,5	–	150	1,0	–
Giske	3,0	–	150	1,0	–
– øyene	2,5	–	150	1,0	–
Gjemnes	4,5	–	150	1,0	–
Halsa	4,5	–	150	1,0	–
Haram	2,5	–	150	1,0	–
Hareid	3,0	–	150	1,0	–
Herøy	2,5	–	150	1,0	–
Kristiansund	2,5	–	150	1,0	–
Midsund	3,0	–	150	1,0	–
Molde	3,5	–	150	1,0	–
Neset	4,5	–	150	1,0	–
Norddal	4,5	–	150	1,0	–
Rauma	4,5	–	150	1,0	–
Rindal	4,5	152	250	1,0	7,5
Sande	2,5	–	150	1,0	–
Sandøy	2,5	–	150	1,0	–
Skodje	4,0	–	150	1,0	–
Smøla	2,5	–	150	1,0	–
Stordal	4,5	–	150	1,0	–
Stranda	4,5	–	150	1,0	–
Sula	3,0	–	150	1,0	–
Sunddal	4,5	–	150	1,0	–
Sumadal	4,5	–	150	1,0	–
Sykkylven	4,5	–	150	1,0	–
Tingvoll	4,5	–	150	1,0	–
Tustna	3,5	–	150	1,0	–
Ulstein	3,0	–	150	1,0	–
Vanylven	3,0	–	150	1,0	–
Vestnes	3,5	–	150	1,0	–
Volda	4,0	–	150	1,0	–
Ørskog	4,0	–	150	1,0	–
Ørsta	4,5	–	150	1,0	–
Ålesund	3,0	–	150	1,0	–
Sør-Trøndelag					
Agdenes	4,0	–	150	1,0	–
Bjugn	3,0	–	150	1,0	–
Frøya	2,5	–	150	1,0	–
Hemne	4,5	–	150	1,0	–
Hitra	2,5	–	150	1,0	–
Holtålen	4,5	390	450	1,0	7,5
Klæbu	4,0	133	250	1,0	7,5
Malvik	3,5	–	150	1,0	–
Meldal	4,5	138	250	1,0	7,5
Melhus	4,0	–	150	1,0	–
Midtre Gauldal	4,5	90	150	1,0	7,5
Oppdal	4,5	550	650	1,0	7,5
Orkdal	4,5	–	150	1,0	–
Osen	3,0	–	150	1,0	–
Rennebu	4,5	450	550	1,0	7,5

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_u m	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maks}$ kN/m ²
Rissa	4,5	–	150	1,0	–
Roan	3,0	–	150	1,0	–
Rørø	4,5	625	750	1,0	7,5
Selbu	3,5	165	250	1,0	7,5
Skaun	4,0	–	150	1,0	–
Snillfjord	4,0	–	150	1,0	–
Trondheim	3,5	–	150	1,0	–
Tydal	4,5	420	550	1,0	7,5
Ørland	3,0	–	150	1,0	–
Åfjord	3,0	–	150	1,0	–
Nord-Trøndelag					
Flatanger	3,0	–	150	1,0	–
Fosnes	4,0	–	150	1,0	–
Frosta	2,5	–	150	1,0	–
Grong	5,5	21	150	1,0	7,5
Høylandet	6,0	–	150	1,0	–
Inderøy	3,5	–	150	1,0	–
Leka	2,5	–	150	1,0	–
– på fastlandet	4,0	–	150	1,0	–
Leksvik	4,0	–	150	1,0	–
Levanger	3,5	–	150	1,0	–
Lierne	5,5	401	550	1,0	7,5
Meråker	4,5	120	250	1,0	7,5
Mosvik	4,5	–	150	1,0	–
Namdalseid	5,0	–	150	1,0	–
Namsos	4,0	–	150	1,0	–
– Bangsund	5,0	–	150	1,0	–
Namsskogan	7,5	220	350	1,0	9,0
Nærøy	4,0	–	150	1,0	–
Overhalla	5,5	20	150	1,0	7,5
Røyrvik	8,0	425	550	1,0	9,0
Snåsa	4,0	73	150	1,0	7,5
Steinkjer	3,5	–	150	1,0	–
Stjørdal	3,5	–	150	1,0	–
Verdal	3,5	–	150	1,0	–
Verran	5,0	–	150	1,0	–
Vikna	2,5	–	150	1,0	–
Nordland					
Alstadhaug	3,5	–	150	1,0	–
Andøy	4,5	–	150	1,0	–
Ballangen	4,5	–	150	1,0	–
Beiarn	4,5	–	150	1,0	9,0
Bindal	4,0	–	150	1,0	–
Bodø	4,0	–	150	1,0	–
Brønnøy	4,0	–	150	1,0	–
– Brønnøysund	3,0	–	150	1,0	–
– kystlinjen	3,0	–	150	1,0	–
Bø	4,5	–	150	1,0	–
Dønna	3,0	–	150	1,0	–
Evenes	4,5	–	150	1,0	–
Fauske	4,5	–	150	1,0	–
Flakstad	4,0	–	150	1,0	–
Gildeskål	4,0	–	150	1,0	9,0
Grane	7,5	80	150	1,0	9,0
Hasel	4,0	–	150	1,0	–
Hamarøy	4,0	–	150	1,0	–
Hattfjeldal	7,5	212	350	1,0	9,0
Hemnes	5,0	–	150	1,0	9,0
Herøy	2,5	–	150	1,0	–
Leirfjord	4,0	–	150	1,0	–
Lurøy	3,0	–	150	1,0	9,0
– på fastlandet	4,0	–	150	1,0	9,0
Lødingen	4,5	–	150	1,0	–
Meløy	4,0	–	150	1,0	9,0
Moskenes	4,0	–	150	1,0	–
Narvik	4,5	–	150	1,0	–
Nesna	4,0	–	150	1,0	–
Rana	5,0	–	150	1,0	9,0
Rødøy	4,0	–	150	1,0	9,0
Røst	1,5	–	150	1,0	–
Saltdal	4,5	–	150	1,0	–
Skjerstad	4,5	–	150	1,0	–
Sortland	5,0	–	150	1,0	–
Steigen	4,0	–	150	1,0	–

Tabell 3 forts.

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_u m	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maks}$ kN/m ²
Sømna	4,0	–	150	1,0	–
Sørfold	4,5	–	150	1,0	–
Tjeldsund	4,5	–	150	1,0	–
Træna	1,5	–	150	1,0	–
Tysfjord	4,5	–	150	1,0	–
Vefsn	5,0	–	150	1,0	–
– langs fjorden	4,0	–	150	1,0	–
– Mosjøen	4,0	–	150	1,0	–
Vega	2,5	–	150	1,0	–
Vestvågøy	4,0	–	150	1,0	–
Vevelstad	4,0	–	150	1,0	–
Værøy	1,5	–	150	1,0	–
Vågan	4,0	–	150	1,0	–
Øksnes	4,5	–	150	1,0	–
Troms					
Balsfjord	5,5	–	150	1,0	–
Bardu	5,0	78	150	1,0	8,5
Berg	5,0	–	150	1,0	–
Bjarkøy	5,0	–	150	1,0	–
Dyrøy	5,5	–	150	1,0	–
Gáivuona/Kåfjord	5,0	–	150	1,0	–
Gratangen	5,0	–	150	1,0	–
Harstad	5,0	–	150	1,0	–
Ibestad	5,0	–	150	1,0	–
Karlsøy	5,0	–	150	1,0	–
Kvæfjord	5,0	–	150	1,0	–
Kvænangen	4,5	–	150	1,0	–
Lavangen	5,0	–	150	1,0	–
Lenvik	6,0	–	150	1,0	–
Lyngen	5,0	–	150	1,0	–
Målselv	5,0	–	150	1,0	–
Nordreisa	5,0	–	150	1,0	–
Salangen	5,0	–	150	1,0	–
Skjervøy	4,5	–	150	1,0	–
Skånland	5,0	–	150	1,0	–
Storjord	5,0	–	150	1,0	–
Sørreisa	5,5	–	150	1,0	–
Torsken	5,0	–	150	1,0	–
Tranøy	5,5	–	150	1,0	–
Tromsø	6,0	–	150	1,0	–
Finnmark					
Alta	4,5	–	150	1,0	–
Berlevåg	4,0	–	150	1,0	–
Båtsfjord	4,0	–	150	1,0	–
Deanu/Tana	4,0	–	150	1,0	–
Gamvik	4,5	–	150	1,0	–
Guovdageaidnu/ Kautokeino	4,0	301	450	1,0	8,5
Hammerfest	5,0	–	150	1,0	–
Hasvik	5,0	–	150	1,0	–
Kárájoga/Karasjok	4,0	129	250	1,0	8,5
Kvalsund	5,0	–	150	1,0	–
Lebesby	4,5	–	150	1,0	–
Loppa	5,0	–	150	1,0	–
Måsøy	5,0	–	150	1,0	–
Nordkapp	5,0	–	150	1,0	–
Porsanger	4,5	–	150	1,0	–
Sør-Varanger	4,0	–	150	1,0	–
Unjárgga/Nesseby	4,0	–	150	1,0	–
Vadsø	4,0	–	150	1,0	–
Vardø	4,0	–	150	1,0	–

MERKNAD TIL ANVISNING: 471.041

: Nye kommunenavn

Vær oppmerksom på at anvisningen viser til kommunenavnene slik de var før 2020.