

INDLEDENDE UDREDNING AF SNELAST I 2010



Februar
2010

Dansk Standard normudvalget for sikkerhed og last

Dokumentet indeholder en sammenfatning og bilag med cases.

Indledende udredning af snelast i 2010

SAMMENFATNING

Der har i starten af 2010 været flere sammenstyrtninger af tagkonstruktioner påvirket af snelast. Erhvervs- og Byggestyrelsen (EBST) har på denne baggrund bedt Dansk Standard (DS) normudvalget for last og sikkerhed om at foretage en indledende udredning af de observerede snemængder på bygningstage og om at sammenholde observationerne med specifikationerne i normerne.

De nuværende regler i Eurocoden EN 1991-1-3, [1] er bl.a. baseret på resultaterne opnået i et omfattende europæisk forskningsprojekt, der blev gennemført med henblik på at etablere en veldokumenteret basis for de europæiske normregler, se Sanpaolesi 1997, [2]. I det nuværende danske nationale anneks suppleres Eurocoden med ekstra lasttilfælde af sneophobning og skærper dermed kravene.

Den gennemførte udredning er baseret på:

- DMI data af de målte snedybder på terræn på danske stationer.
- Informationer fra normudvalgets netværk.
- Besigtigelse af forholdene ved nogle af de sammenstyrtede konstruktioner. Dette omfatter densitet af sne og snedybder på tage, specielt brede staldbygninger.

Udredningen har ikke indeholdt nogen former for statistiske beregninger af konstruktioner, og den belyser således ikke, om konstruktionerne lever op til normernes krav til sikkerhed.

Resultater

De gennemførte observationer i januar og februar 2010 viser, se bilag:

- Densiteten af sne varierer betydeligt med dybden: fra under 2 kN/m³ for nysne til 3.0-3.5 kN/m³ for ca. 1 måned gammel sne. Den gennemsnitlige densitet er ca. 2.5 kN/m³.
- DMI's målte snedybder på terræn svarer i visse områder af Danmark til terrænværdier, der er større end den karakteristiske værdi på 0.9 kN/m² angivet i det danske nationale anneks til Eurocoden EN 1991-1-3. Målte snedybder på 50-60 cm svarer til en snelast på terræn, der er af størrelsesordenen 1.5 kN/m². Dette er tæt på den regningsmæssige terrænværdi, hvis hele partialkoefficienten på 1.5 knyttes til usikkerheden på terrænværdien.

Det vides ikke i hvilket omfang DMI's målte snedybder er påvirket af lokal sneophobning.

Observationerne af snedybder på tage har især vist 2 eksempler på sneophobning, der ikke er beskrevet tydeligt i Eurocoden EN 1991-1-3:

- Ved vinkelhuse med sadeltage kan der samles betydelige mængder af sne i skotrender. Eurocoden EN 1991-1-3 indeholder ikke klare regler for disse snelaster.

- På brede bygninger med ventilationsskorstene kan der på læsiden samles betydelige mængder af sne – specielt hvis der er 2 rækker af skorstene på samme side af kip, og tagene er brede. På tilsvarende bygninger uden skorstene er der væsentlig mindre mængder af sne. Eurocoden EN 1991-1-3 indeholder ikke tydelige anvisninger, der tager hensyn til sneophobning ved ventilationsskorstene på tage.

Der er observeret tilfælde, hvor den dynamiske virkning af nedskridende sne fra et højere liggende tag har medført svigt på den lavere liggende konstruktion, eksempelvis for en markise i Hjørring.

Det vides ikke, om de konstruktioner, der lever op til normernes krav til sikkerhed, har været udsat for svigt.

Anbefalinger angående revision af snenormen

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret undersøgelse af sneophobning på hustage, eksempelvis hustage med flere lokale lægivere. Undersøgelsen kan eksempelvis omfatte vindtunnelmålinger på forskellige modeller, hvor sneophobningen belyses i forsøgene. Disse resultater kan sammen med generelle vurderinger medføre mere tydelige anvisninger angående sneophobning i det danske nationale anneks.

Den dynamiske virkning af nedskridende sne kunne også medtages i revisionen af normen.

På det foreliggende grundlag synes der ikke at være behov for en væsentlig forøgelse af sneens terrænværdi. Dette ville i givet fald øge kravene til samtlige sneudsatte konstruktioner voldsomt, og nærværende observationer synes ikke at give belæg for et sådant tiltag.

Det anbefalede videre arbejde forankres naturligt i offentlige forskningsmiljøer; men det er afgørende, at normudvalget kommer til at spille en central og aktiv rolle i udredningen. Det bedste endelige og implementerede normresultat skabes i samarbejde mellem forskningsmiljøer, praktiske ingeniører, sneeksperter og normudvalg, herunder også europæiske normudvalg. Arbejdet kunne eksempelvis gennemføres af en ad-hoc gruppe bestående af udvalgte sneeksperter fra forskningsmiljøerne og nogle af normudvalgets medlemmer. Det kunne være hensigtsmæssigt, hvis EBST sørger for, at ad-hoc gruppen får adgang til de igangværende udredninger af svigt fremkaldt af sne.

Tiltag til forøgelse af konstruktioners sikkerhed

Erfaringer fra tidligere ekstreme lastsituationer fremkaldt af enten vind eller sne viser, at de konstruktioner, som lever op til normernes krav til sikkerhed, ikke svigter. Erfaringerne viser ydermere, at de svigtede konstruktioners bæreevne er langt mindre end svarende til de normfastsatte krav. Dette er måske både tilfældet i nærværende situation og i forbindelse med de ekstreme sneforhold observeret i slutningen af februar 2007.

December orkanen i 1999 medførte forsikringskader for ca. 14 milliarder kr. Denne orkan var på de fleste lokaliteter væsentlig mindre end de regningsmæssige forhold, og de svigtede konstruktioner havde typisk langt mindre bæreevne end påkrævet efter normerne. Da antallet af skader øges eksplosivt med øget vindtryk, vil en lidt kraftigere orkan, som stadigvæk er inden for normernes regningsmæssige rammer, medføre et meget betydeligt skadesomfang, der langt overstiger skaderne fra decemberorkanen i 1999.

På baggrund af ovenstående mere generelle betragtninger kunne EBST overveje mulige tiltag, der på sigt vil øge sikkerheden for de eksisterende konstruktioner, som i øjeblikket slet ikke lever op til normernes krav. Der kunne eksempelvis etableres en procedure, hvor byggeriets parter, herunder forsikringsselskaberne, over en årrække kunne medvirke til øget sikkerhed for udsatte konstruktioner. Der skal fokuseres på de mest udsatte konstruktioner, hvis bæreevne er væsentlig mindre end normernes krav. Konstruktioner, hvis bæreevne er 10-20 % mindre end normernes krav, hører eksempelvis ikke til de omtalte udsatte konstruktioner.