

Unngå byggskader

ved bruk av kunnskap om konstruksjonssvikt

SINTEF Byggforsk

www.sintef.no/byggforsk

Tekst: Tore Henrik Erichsen

Foto: SINTEF Byggforsk

SINTEF Byggforsk har de siste årene gjennomført en rekke vurderinger av konstruksjoner der det har oppstått konstruktiv svikt eller det er påvist at bæreevnen ikke tilfredsstiller kravene i Plan og bygningsloven (PBL) og Teknisk forskrift (TEK). I tillegg gjennomførte SINTEF Byggforsk i 2002 i regi av forskningsprogrammet Klima 2000 en prosjektgransking og feltundersøkelse av 20 bygninger fra utvalgte kommuner, se [1]. Hensikten var å få en pålitelig pekepinn på om eksisterende bygninger i Norge tilfredsstiller dagens forskriftskrav til sikkerhet mot sammenbrudd på grunn av snø- og/eller vindlast. Denne artikkelen belyser SINTEF Byggforsks erfaringer fra gransking av disse tilfellene. Erfaringene er viktige i det videre arbeidet med å unngå byggskader.

Årsaker til konstruksjonssvikt

Ofte er årsakene til konstruksjonssvikt ikke spesifikke for bæresystemet, men skyldes svikt i ett eller flere ledd i byggeprosessen. Vi har funnet tre hovedårsaker til konstruksjonssvikt; feil prosjektering, feil utførelse og feil drift, mangelfullt vedlikehold og feil bruk.

I vårt arbeid har vi registrert at konstruksjonssammenbrudd kan knyttes til tre hovedkategorier av feil og at et konstruksjonssammenbrudd ofte oppstår når to eller flere feil faller sammen.

Feil prosjektering

I kategorien prosjekteringsfeil finner vi ofte beregningsfeil, feil på tegninger og feil tolkning av standarder. Beregningene

er manglende eller ufullstendige, tegningene og beregningene er ikke korrigeret etter avvik i produksjon, og det mangler sjekklister for prosjektering.

Feil utførelse

Feil i utførelse omfatter avvik fra tegning, produksjon uten tegning, avvik fra produktanvisninger ved bruk av produkter, feil montering av elementer, manglende melding av avvik i produksjonen, manglende sjekklister for produksjon.

Feil drift, mangelfullt vedlikehold og feil bruk

Manglende/feil vedlikehold og bruk omfatter manglende vedlikehold av sluk og nedløp fra tak, manglende snømåking av tak, uheldig plassering av store laster og fjerning av konstruktive elementer i forbindelse med ombygging og bruksendring.

Hvorfor går det galt?

De bakenforliggende årsakene til at feil oppstår er flere og ofte sammensatte. Vi har erfart at følgende forhold er vesentlige rammebetingelser ved gjennomføring av et prosjekt og at det bør legges vekt på å velge riktig kompetanse, gjennomføringsmodell og dokumentasjonskrav.

Kompetanse

Dagens ordninger med utstrakt bruk av leverandørprosjektering og liten eller ingen

faktisk myndighetskontroll setter høye krav til aktørene. Ofte ser vi at feilene som forårsaker konstruksjonssvikt kan spores tilbake til mangel på kompetanse innen statikk/dimensjonering, kvalitetssikring og kontroll hos både byggherre, prosjekterende og utførende.

Gjennomføringsmodeller

Prosjektmodellen vil til en viss grad ha betydning for kontrollomfanget i en byggesak. I delte entrepriser engasjerer byggherre prosjekterende og byggeleder. I motsetning til i en totalentreprise gir delte entrepriser byggherrekontroll i større grad da hver enkelt kontraktsmedhjelper er direkte underlagt byggherre. En delt entreprise medfører høyere krav til produksjonsunderlaget, siden prosjektering og utførelse er fordelt mellom ulike aktører. En konsekvens av en slik arbeidsfordeling er at aktørene til en viss grad kontrollerer hverandre.

Ved gjennomføring av prosjekter som totalentreprise er rådgivere engasjert av totalentreprenør, og deler av prosjekteringsarbeidet er vanligvis overlatt til underentreprenører. Dette stiller spesielle krav til prosjekteringsleder og koordinering av de prosjekterende. I en totalentreprise vil det ofte være redusert detaljering fra rådgiverne, og prosjekteringsansvaret for detaljene overføres til underentreprenører. I de fleste tilfeller gir dette gode resultater for både entreprenør og byggherre

da entreprenørene kan velge rasjonelle løsninger, men byggherrens kontroll med prosjektet reduseres og risikoen for feil og mangler kan øke.

I noen tilfeller unnlater byggherren helt å følge opp byggesaken og å føre kontroll. Dette reduserer den reelle kontrollen ytterligere. Myndighetskontroll begrenses normalt til å kontrollere at det er utarbeidet kontrollplan for prosjektet og at det leveres inn samsvarserklæring fra prosjekterende og utførende.

Dokumentasjonskrav

I de sakene der vi har undersøkt konstruksjonssammenbrudd, er deler av den øvrige konstruksjonen også undersøkt. Det er da funnet større og mindre feil i prosjekteringen og/eller utførelsen også her. Typisk for de undersøkte sakene er at vesentlig dokumentasjon mangler, selv for nylig oppførte bygninger. Dette gjelder dokumenter som statiske beregninger, tegninger, sjekklister som dokumentasjon på kontroll av prosjektering og utførelse, byggeplassdagbøker m.m. Mangel av slik vesentlig dokumentasjon er registrert hos aktører som av markedet generelt oppfattes som seriøse. Dette gir grunn til bekymring.

Slik dokumentasjon er spesielt viktig dersom konstruksjonens bæreevne skal vurderes, for eksempel ved en senere ombygging/bruksendring. Offentlige myndigheter bør derfor etablere et system som sørger for at slik dokumentasjon blir utarbeidet og oppbevart. Dette er også i byggherrens interesse.

Hva kan gjøres?

Med begrenset myndighetskontroll er det byggenæringen selv som må ta ansvar for at bygninger som oppføres, er sikre. Noen momenter som bør følges opp både sentralt og hos hver enkelt aktør, er:

- gjennomgang av egne rutiner for å sørge for at disse blir fulgt
- stille krav til sine samarbeidspartnere
- innrapportere useriøse aktører til bygningsmyndighetene
- de formelle kravene til dokumentasjon, prosjektering, kontroll og utførelse må følges
- beregninger må utføres før bygging
- mer sidemannskontroll, ikke bare egenkontroll
- rutinemessig innmelding og gjennomgang av avvik

For byggherre og prosjektleder er det viktig å fokusere på:

- At riktig kompetanse er tilgjengelig til riktig tid
- Å gjøre en bevisst planlegging av kvalitetssikringen. Ved valg av gjennomføringsmodell er det viktig å være bevisst på hvor den reelle kontrollen vil skje og å bestemme spesifikke krav til kvalitetskontroll.
- Ved oppdeling av ansvaret for prosjektering av bæresystem (typisk ved leverandørprosjektering) må det sikres at prosjekteringen samordnes og at det totale bæresystemet blir prosjektert/kontrollert Dette er svært viktig for å sikre global stabilitet av byggverket.

Krav fra byggherre

Byggherren (tiltakshaver) bør i større grad stille krav til entreprenøren. For å kunne stille de riktige kravene må byggherren sørge for å ha nødvendig kompetanse. Som et minimum bør byggherren kreve at

- regler for dokumentasjon og kontroll av prosjektering og utførelse følges. Dette er spesifisert i konstruksjons- og utførelsesstandardene
 - Bæresystemet prosjekteres ferdig før det bygges
 - komplett dokumentasjon av beregninger samt komplette som-bygget tegninger overleveres ved overtakelse av bygget
- Dokumentasjon av beregninger samt tegninger skal utarbeides for alle større bygg

(pålitelighetsklasse 2, 3 og 4), og er dermed i prinsippet ikke en tilleggsytelse fra totalentreprenør til byggherre.

Myndighetskontroll

Dagens ordning for kontroll forutsetter at aktørene selv kontrollerer prosjektering og utførelse. Myndighetenes rolle er begrenset til å kontrollere at aktørene har sentral eller lokal godkjenning samt at det foreligger kontrollplaner for prosjektet. Ut over dette kan bygningsmyndighetene gjennomføre stikkprøvekontroll.

Med begrenset myndighetskontroll øker ansvaret til den enkelte aktør i byggenæringen. Dette bør i utgangspunktet ikke være noe problem, da byggenæringen i hovedsak består av seriøse aktører. Seriøse aktører evaluerer sine kontrollrutiner regelmessig og sørger for at rutinene blir fulgt.

Dersom myndighetskontrollen skal økes forutsetter det en endring i PBL og at bygningsmyndighetene må få tilført større ressurser gjennom bevilgninger eller en økning i byggesaksgebyrene.

Referanser

- [1] Siem, J., Meløysund, V., Lisø, K.R., Strandholmen, B., Prestrud, O. 2003. *Snø- og vindlast på eksisterende bygninger – Rapport fra prosjekt 1 og 2 i FoU-programmet «Klima 2000»*, Rapport 114, Norges byggforskningsinstitutt, Oslo

Unngå byggskader

Det er fullt mulig å redusere omfanget av byggskader og prosjekteringsfeil i Norge, og dermed oppnå økt kvalitet og produktivitet. Systematisk kunnskapsformidling og erfaringstilbakeføring, kan gi samfunnsøkonomiske besparelser i milliardklassen.

SINTEF Byggforsk ønsker med artikkelserien «Unngå byggskader» å fokusere på målrettet kunnskapsformidling innenfor temaene byggkvalitet, byggskader og byggeprosess. Artikkelserien vil formidle råd om hvordan en sikrer bruk av riktige løsninger, materialer og konstruksjoner – på grunnlag av våre og næringens egne erfaringer, og med Byggforskseriens anvisninger som fundament.

Byggforskserien – Byggenæringens kvalitetsnorm

Byggforskserien har gjennom 50 år utviklet seg til å bli en nasjonal kvalitetsnorm for hele byggenæringen. Seriens om lag 700 anvisninger gir løsninger og anbefalinger for prosjektering, utførelse og forvaltning av bygninger. Kunnskap og kommunikasjon er sentrale stikkord for å oppnå en effektiv og god byggeprosess. Anvisningene tilfredsstiller funksjonskravene i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven – og er et sentralt verktøy for å sikre at norske bygninger utføres i samsvar med forskriftene. Den er en komplett kilde til byggetekniske løsninger, og inneholder tilrettelagte erfaringer og resultater fra vår egen og næringens praksis og forskning. Se <http://bks.byggforsk.no/>

