

Bilaga 2

Detaljerade objektsbeskrivningar



Förklaringar till rubriker i tabellerna

Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm



Med ”avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm” avses att snön har fördelats så att det på läsidan om nock har lagt sig mer snö än på lovartsidan, framförallt vid taklutningar under 15°. Enligt BKR behöver man vid taklutningar under detta värde inte räkna med någon snedfördelning av snön. I och med Eurokodernas ikraftträdande, ska man alltid göra det.

Mer snö på tak än norm vid byggår och mer snö på tak än nuvarande norm

Dessa två rubriker avser om snölasten på taket, då skadan skedde, varit högre än vad det enligt norm borde dimensionerats för då det byggdes respektive om snölasten varit högre på taket än dagens normvärde. Med dagens normvärde menas både BKR och Eurokod då de redovisade objekten i denna rapport erhåller samma grundvärde för snölast på tak i de båda normerna. Undantaget är dock bågförmade tak där normerna skiljer sig åt, där är kontrollerna gjorda i förhållande till BKR.

Objekt nr - Byggår	2 - 1992	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Ridhus	Förekomst av snöfickor	Mindre drivor
Datum för ras	2010-02-02	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Uddevalla	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,86
Snözon (projektering)	1,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	1,4-1,5
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	NNO-SSV
Primärbärverk	Limträamar	Skottning (ja/nej/pågick)	nej
Fri spännvidd (m)	24,5	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar och TRP20	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerliga åsar	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	15	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	TRP20	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NO-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	0, 6-10 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Takkonstruktionen med balkar av limträ och dragstag av stål har rasat p g a att dragstaget har släppt från infästningen i limträtakstolen. Detta har medfört en total kollaps av byggnaden.			
Rasorsak			
Takkonstruktionen var strängt optimerat efter 1992 års norm. Ett flertal utförandefel har noterats: Mothåll för hanbjälkarna saknades, ofullständigt påskruvade muttrar på dragstagen och en saknad bricka i änden på ett dragstag mot limträtakstolen. Det sistnämnda felet var den direkta orsaken till raset. Utförda provningar visar att dragstagskonstruktionen utan bricka bara klarar en last motsvarande takets egentynngd och en snölast på 0,2 kN/m ² . Den vänstra bilden nedan visar balkänden där muttern dragits genom. Snölasten på taket har också varit större än vad konstruktionen enligt norm skulle ha varit beräknad för.			
Bilder			
			

Källa: Raserat ridhus i Nöthult, Uddevalla kommun, 2010-10-13, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Objekt nr - Byggår	3 - 2009	Läge i terrängen	Öppet
Typ av byggnad	Eventhall	Förekomst av snöfickor	Drivbildning
Datum för ras	2010-02-20	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Vänersborg	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,0
Snözon (projektering)	2,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	3,5
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	ONO-VSV
Primärbärverk	Stålfackverksbåge	Skottning (ja/nej/pågick)	Ja
Fri spännvidd (m)	89	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP200 och isol.	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Gerberskarvad	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Båge	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)		Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Tempererat	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	ONO-O, 3-5 m/s	Observera att fler fel kan legat till grund för raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Takplåten har överbelastats och gett vika i flera fack. Taket har dock bara rasat ner på golvet i ett fack. Primärkonstruktionen har ej tagit skada.			
Rasorsak			
Snölasten bedöms ha varit större än normerad snölast. Det är inte osannolikt att snön på grund av drivbildning varit upp till 25 % större än normerad snölast, d v s snölasten multiplicerad med form- och säkerhetsfaktor. Takplåten bedöms även vara underdimensionerad med ca 10 %. Man har också använt sig av en för låg formfaktor för snölasten, 1,20 istället för 1,25, som är mer korrekt.			
Bilder			
			

Källa: Kontakta SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut för mer information

Objekt nr - Byggår	4 - 2006	Läge i terrängen	Öppet från NO
Typ av byggnad	Svinstall	Förekomst av snöfickor	Ja, drivor
Datum för ras	2010-02-06	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Mellerud	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,69
Snözon (projektering)	2,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	0-1,96
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	NV-SO
Primärbärverk	Träfackverk (pulpet)	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spannvidd (m)	17	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Bärläkt och TRP-plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	10	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallt vindsutrymme	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	0, 1-2 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

Beskrivning av skadan

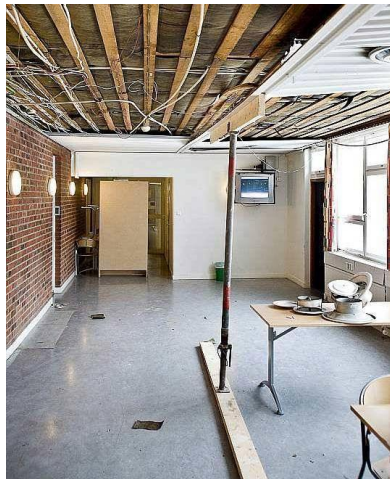
Ena sidan av stalltakets pulpettakstolar har kollapsat.

Rasorsak

Takstolen har vid belastning böjt ner och oavsiktligt lagt sig med underramen på en innervägg. Innerväggen var inte avsedd att vara bärande, men har ändå tagit last. Takstolens underram har därmed fått ett upplag där det ej var avsett och har därmed knäckts över väggen.

Bilder



Objekt nr - Byggår	6 – ca 2003	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Skola	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-06	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Trollhättan	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,7
Snözon (projektering)	1,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	0,65
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	
Primärbärverk	Limträbalk	Skottning (ja/nej/pågick)	Delvis skottat
Fri spännvidd (m)	6,8	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Råspont och papp	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Träåsar	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Pulpettak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	Platt	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Papp	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NO-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	NO-O, 1-4 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
En primärbalk av limträ har böjt ner så mycket att undertaket har släppt. Över den understa lamellen i limträbalken finns en längsgående spricka. Ingen totalkollaps har inträffat.			
Rasorsak			
Primärbalken är underdimensionerad. I snözon 1,0 klarar balken inte normerad brottlast och nedböjningarna blir för stora.			
Bilder			
			

Källa: Syn av tak m h t skada på takstomme, 2010-02-12, Integra

Objekt nr - Byggår	7 – 2006 och 1997	Läge i terrängen	Öppet från öster
Typ av byggnad	Lager	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-20	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Tjörn	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,17
Snözon (projektering)	1,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	Ca 100 cm
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	ONO-VSV
Primärbärverk	Stålfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	30-36	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Z-balk och TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	14	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Papp/Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NO-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	ONO-O, 12-16 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

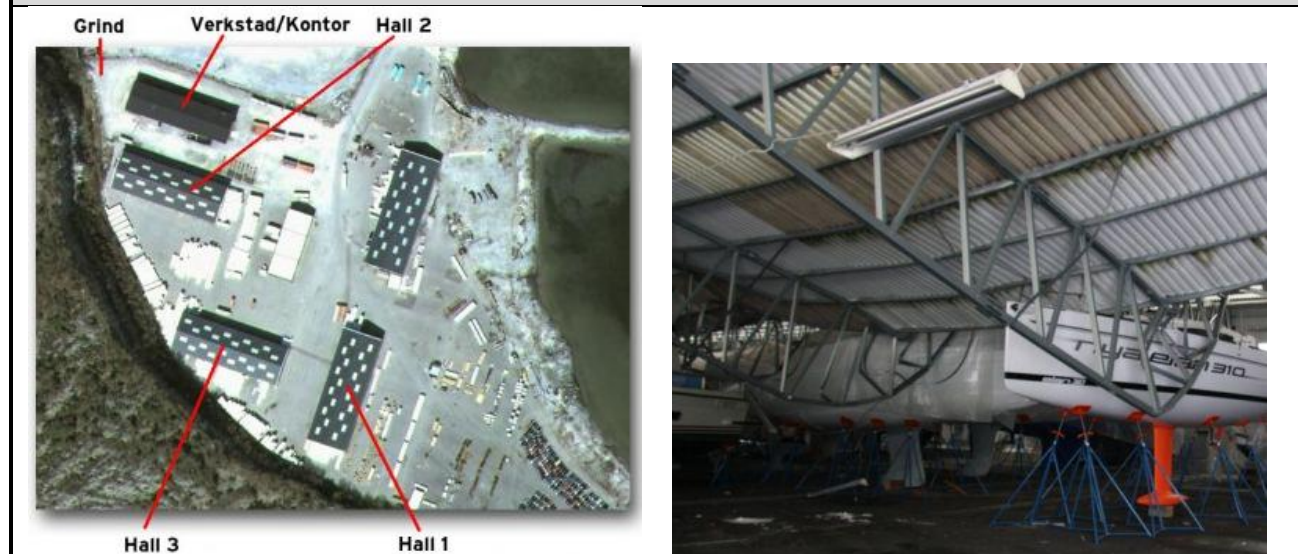
Beskrivning av skadan

Två hallar har rasat (Hall 2 och 3) och en tredje har skadats (Hall 1). Takstolarna har inte klarat lasten och därför rasat ner.



Rasorsak

Husen är byggda i en gammal bergtäkt ca 30 m ifrån en 30 m hög bergskam i väster. Den övervägande ostliga vinden har lett till att det på läsidan av nocken har uppstått en snöficka, orsakad dels av nocken och dels av bergskammen. Längst bort från bergskammen, på byggnadernas östgavlar har snödjupet uppgått till ca 10 cm på lovartsidan och ca 45 cm på läsidan, medan man längst i väster mot bergskammen noterat ett snödjup på ca 100 cm på läsidan. Beräkningar visar att stålfackverken vid dessa snömängder och denna snöfördelning ligger på en utnyttjandegrad på 200-300% vad gäller över- och underram samt diagonaler.

Bilder



Källa: Yttrande ang ras, 2010-06-09, Stellan Jacobsons Ingenjörbyrå AB

Objekt nr - Byggår	10 - 1993	Läge i terrängen	Öppet från norr
Typ av byggnad	Magasin	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-13	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Uddevalla	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,95
Snözon (projektering)	1,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	Ca 1,0
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Tvåledsram av stål	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	27,2	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Plåtåsar och TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	14	Avvikande snöfördelning på takjämfört med norm	X
Taktäckning	TRP	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	NNO-ONO, 2-6 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Hela byggnadens tak har kollapsat under snötyngden. Primärkonstruktionen av stål bestod av bockade plåtar.			
Rasorsak			
Snön på taket har snedfördelats till läsidan. Detta har sannolikt gett upphov till stora påkänningar i konstruktionen. Dock borde inte bara detta vara orsaken till raset. En enklare kontroll av konstruktionsberäkningarna visar inte på några fel. En noggrannare undersökning av rasmassorna är inte gjord.			
Bilder			
			

Källa: Yttrande, 2010-05-17, Stellan Jacobson Ingenjörbyrå AB

Objekt nr - Byggår	17 - 1984	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Ishall	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-23	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Mölndal	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,96
Snözon (projektering)	1,0 SBN80	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	0,65-0,70 (47 cm)
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	NO-SV
Primärbärverk	Stållramar	Skottning (ja/nej/pågick)	nej
Fri spännvidd (m)	38	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Plåtåsar + TRP + isol.	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	3,57	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Papp/duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Tempererat	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NNO-OSO	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 4-7 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

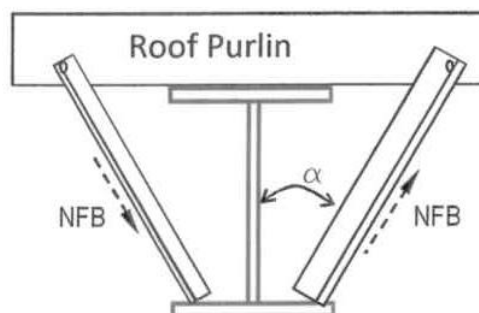
Beskrivning av skadan

Stommen som bestod av momentstyva treledsramar med I-tvårsnitt har vippat i ramhörnen och pelardelen vilket gjort att byggnaden totalkollapsat.


Rasorsak

Vid en ombyggnad 2007 monterades stag bort som stabiliserade den tryckta innerflänsen i ramhörnen och pelardelen m h a z-balkarna i fasaden. Dessa stag monterades därefter aldrig tillbaka och detta uppges vara orsaken till att taket rasat. FEM-beräkningar visar att den tryckta flänsen vippas vid de uppmätta snölasterna.

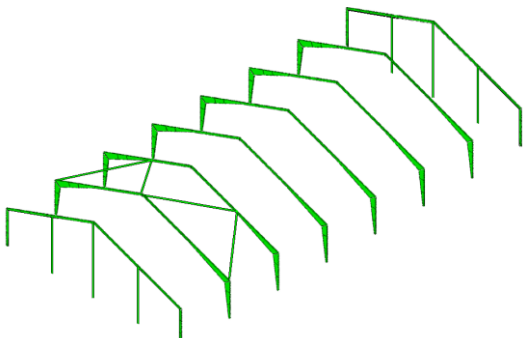

Bilder





Källa: Utlåtande haveri Kållereds ishall, 2010-05-21, Jan Håkansson Byggplanering AB

Objekt nr - Byggår	18 - 1998	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Idrottshall	Förekomst av snöfickor	Mindre drivor
Datum för ras	2010-02-20	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Borås	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,94
Snözon (projektering)	1,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	NO-SO
Primärbärverk	Stålfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	22,6	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Plåtåsar och TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Gerberskarvat	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Motfallstak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	Ca 5	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	0, 2-3 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
<p>Böjbrott har uppstått i ett stålfackverk, vilket har orsakat ett fortskridande ras. När fackverket rasade ner drog det, p g a de kontinuerliga takåsarna, med sig de övriga fackverken. En tränare som var ögonvittne till raset i hallen uppskattar rasets längd till 15 s.</p>			
Rasorsak			
<p>Stålfackverken var strängt optimerade för ett utförande utan sarg runt taket, utan motfall och utan snöfickor p g a påbyggnader på taket. Över det fackverk som rasade först låg en kraftig snödriva som bildats bakom ett fläkthus på taket. Fackverkets lastkapacitet överskreds, med dragbrott i underramen och/eller lokal utknäckning av överramen till följd.</p>			
Bilder			
			


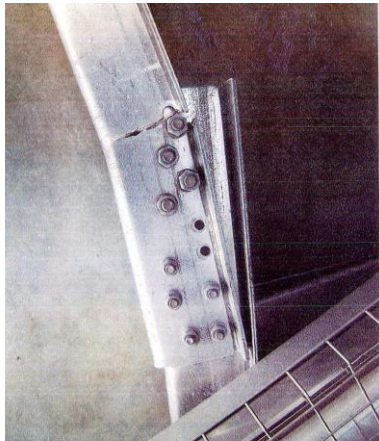
Källa: Utredning av takras – Lundbyhallen, 2010-09-01, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Objekt nr - Byggår	31 – 1995	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Ridhus	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-20	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Varberg	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,71
Snözon (projektering)	1,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	N-S
Primärbärverk	Stållramar	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	22	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar och TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerligt skarvade över stöd	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	20	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	TRP	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NNO-OSO	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	0, 7-14 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
De momentstyva ramarna har inte klarat snölasten och vikt ner sig. Även träåsarnas momentkapacitet har överskridits vilket resulterat i att åsarna gått till brott i fält.			
Rasorsak			
Kontrollberäkningar med FEM visar att de momentstyva stållramarna borde klarat en snölast på ca 1,2 kN/m ² utbredd last, men att konstruktionen är mycket känslig för snedbelastning. Då inga snömätningar är gjorda på taket så finns bara SMHI's markmätningar att tillgå, dessa visar att det på marken låg 71 kg/m ² snö. Ett antagande med erfarenhet av andra rasobjekt kan göras med att en ostlig vind har gjort att man fått en snedfördelning av snön till läsidan av nock som bidragit till raset. Byggnadens taklutning var 20° och enligt BKR behöver man då bara räkna med en marginell snedfördelning. Fel har även konstaterats vad gäller hur åsarna spikats samman över stöd. Endast hälften eller en fjärdedel av erforderligt antal spik för en kontinuerlig infästning fanns på plats. Detta har gjort att fältmomentet överstigit brottgränsen i åsarna. Då åsarna stagar stållramarnas överfläns mot vippning innebär detta att även stållramarna blir instabila.			
Bilder			
			


Källa: Riding stabel roof collapse, 2010-05-05, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut & Åsar till Tångaberg Ängsvida gård Ridhus, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Objekt nr - Byggår	40 – 1988	Läge i terrängen	Normalt till öppet
Typ av byggnad	Tennishall	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-20	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Nyköping	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,94 kN/m ²
Snözon (projektering)	1,5 SBN80	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	NV-SO
Primärbärverk	Limträ	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	36	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	Ca 14	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Papp/Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N-SO	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	O, 9-16 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Halva tennishallen totalkollapsade, den andra halvan stod fortfarande kvar.			
Rasorsak			
Sekundärbärverket i form av limträbalkar tycks vara något underdimensionerat. Kontroll av vippning har endast utförts approximativt, fastän den utgör den största risken. Primärbalken i linje B är underdimensionerad med ca 30 %. Mittpelarna i linje B är underdimensionerade. Det är oklart hur sidodelarna är infästa till pelarnas centraldel. Om endast spikförband använts är underdimensioneringen betydande. Utan närmare beräkning har dimensioneringen av byggnadens system mot fortskridande ras konstaterats ha brister. Skador på enskilda stomdelar kan få stora konsekvenser. Takplåtens infästning är felaktigt utförd. Fler fel har konstaterats, för mer information se WSP's rapport.			
Bilder			
			



Källa: Rosvalla tennishall Nyköping, 2010-03-03, WSP Byggprojektering

Objekt nr - Byggår	61 – 2003	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Ishall	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-24	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Örebro	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,88
Snözon (projektering)	2,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	1,8
Snözon (rastillfället)	2,5	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Stålfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spannvidd (m)	38	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Z-balk + TRP + isol.	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	14	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Papp/Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Tempererat	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	V, 0-2 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
<p>Ishallen var en tillbyggnad över en uterink, som utgick ifrån en lägre hallbyggnad i öster. Byggnadens stomme består av bockade plåtprofiler. Det är pelarna i söder som gett vika, medan pelarna i norr står nästan helt intakta. Gavelväggen i väster har tryckts ut flera meter, troligtvis av tryckvågen som uppstod vid raset. Vid besök på plats konstateras att det ligger många avskjuvade skruvar på isen. Man upptäcker även brott i underramarna på flera fackverk.</p>			
Rasorsak			
<p>Kontrollberäkning av fackverken visar, att underramen i sig är korrekt dimensionerad, men att skruvförbanden mellan underramar och diagonaler är underdimensionerade med ca 10 %. Det är avskjuvade skruvar från dessa förband som man sedan hittat på isen. Detta borde inte innebära att byggnaden kollapsar utan man tror att detta tillsammans med felaktigt montage, materialfel eller extraordinär snölast är orsaken. Mätningar gjorda på den äldre, östra hallen, vad gäller snödjup visar att det troligen låg något mer snö på taket, än hallen konstruerades för.</p>			
Bilder			
			

Källa: Nya ishallen på Trängens idrottsplats i Örebro, 2010-04-06, Structor

Objekt nr - Byggår	64 - 1988	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Sporthall	Förekomst av snöfickor	Nej
Datum för ras	2010-02-03	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Salem	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,66
Snözon (projektering)	1,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Fackverksram	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	36	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Tältduk	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Spänd tältduk	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Båge	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)		Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Hela byggnaden har totalkollapsat. Enligt vittnesuppgifter hördes två skarpa smällar från det sydöstra hörnet av byggnaden, efter några sekunder började fackverken att deformeras.			
Rasorsak			
Fackverksbågarna var endast avstyvade på utsidan. I ramhörnens insida där tryckkrafterna är stora fanns inga avstyvningar. Då snön ansamlats till den södra sidan var det de ramhörnen som först vippade och gav vika. Byggnadens stabilitet i längsled var bristfällig. Längs nocklinjen var fackverken bara sammankopplade med stänger, vilket innebär att hela nocklinjen riskerade att vippa samtidigt, vilket också skedde. Det fanns inga vindkryss i taket tvärs byggnaden, vilket gjorde att vindlasten mot gaveln inte kunde tas upp på ett korrekt sätt. Det finns tveksamheter om hur tältduken var beräknad för att hjälpa det stabiliserande systemet. Det är också oklart hur vindkryssen var infästa mitt på diagonalstängerna.			
Bilder			
			

Källa: Sporthall Rönninge, 2010-02-09, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Objekt nr - Byggår	65 - 2007	Läge i terrängen	Öppen terräng
Typ av byggnad	Svinstall	Förekomst av snöfickor	Ja, drivor
Datum för ras	2010-02-02	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Nordanstig	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,89
Snözon (projektering)	3,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	0-1,0
Snözon (rastillfället)	3,5	Nockens orientering	N-S
Primärbärverk	Trätakstolar (pulpet)	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	15,5	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Bärläkt och TRP-plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerliga åsar	Material/komponentfel	X
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	10	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallt vindutrymme	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	V-NV	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	NV, 2-11 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Västra delen av taket rasade in. Bärande väggar intakta.			
Rasorsak			
<p>Flera fel har noterats. Fel dimension på ett antal diagonaler har påträffats, när man jämfört med ritningen. Takstolarna är projekterade i säkerhetsklass 2 när de borde varit dimensionerade i säkerhetsklass 3. Takstolarna är felaktigt projekterade efter snözon 2,0 istället för 3,5. Ett flertal avstyvningar av tryckta diagonaler saknas i förhållande till ritning. Många diagonaler i fackverken har stora kvistar som inte klarar kraven vid visuell virkessortering för aktuell hållfasthetsklass. Snön på taket har ansamlats på läsidan, den västra sidan. Där låg det ca 50 cm snö medan det på lovartsidan låg 20-40 cm snö.</p>			
Bilder			
			

Källa: Utlåtande, 2010-03-18, Byggkonsult B Haraldsson AB

Objekt nr - Byggår	68 - 2001	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Skola	Förekomst av snöfickor	Nej
Datum för ras	2010-02-05	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Hudiksvall	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,25
Snözon (projektering)	3,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Limträbalkar	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)		Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Limträåsar + TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	22	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	TRP	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallvind	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N och V	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 1-2 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

Beskrivning av skadan


Upplaget för nockbalken av limträ har gett vika. Nockbalken har därmed rasat ner och dragit med sig stora delar av taket.

Rasorsak


Utredningen visar att upplaget för limträbalken är klart underdimensionerat. Allt pekar på att det inte är dimensionerat alls. Balkens ände låg på en regel som var spikad till gavelväggen med sex spikar, vilket snarare såg ut som en tillfällig montagespikning.

Bilder



Objekt nr - Byggår	70 - 1998	Läge i terrängen	Normalt till öppet
Typ av byggnad	Idrottshall	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-04	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Umeå	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,85
Snözon (projektering)	3,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	5,95-6,65
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	VNV-OSO
Primärbärverk	Limträ	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spannvidd (m)	57,3	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP200 + isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Gerberskarvat	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	15	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Papp/duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	SV och N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 1-8 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Takplåtens skarvar har brustit på tre ställen. Tre hål, ett stort och två mindre, har bildats, där snö och isolering har rasat in. Plåten har även deformerats i tre närliggande fack. Limträbalken vid det stora området har skevat ut i förhållande till sin symmetrilinje.			
Rasorsak			
Snömätningar gjorda på taket visar att snödjupet varierade mellan 1,7 m och 1,9 m. Densitetsmätningarna visar att snötyngden varierade mellan 595 kg/m ² och 665 kg/m ² . Snömassorna på taket bedöms vara orsaken till att taket gav vika. Inga fel har hittats vid besiktningen av byggnaden eller vid kontrollen av utförda beräkningar.			
Bilder			
			

Källa: Friidrottshall Noliaområdet, Februari 2010, Hifab Umeå

Objekt nr - Byggår	73 - 1994	Läge i terrängen	Normalt/öppet
Typ av byggnad	Hönseri	Förekomst av snöfickor	Ja, drivor
Datum för ras	2010-02-21	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Ockelbo	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,17
Snözon (projektering)	2,5 SBN80	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	2-5,75
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Trätakstolar (pulpet)	Skottning (ja/nej/pågick)	Ja
Fri spännvidd (m)	10	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Bärläkt och TRP-plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerliga åsar	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	14	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt vindsutrymme	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	NNV-NNO, 1-6 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
<p>Södra sidan av sadeltaket rasade in. Pulpettakstolarna på andra sidan nock av den bärande hjärtväggen stod kvar. Södra ytterväggen har knäckts utåt. Enligt uppgift hade taket skottats rent samma vecka som raset skedde.</p> <p>Notera att gödsellagret som ligger under samma taktäckning, men har fribärande takkonstruktion med en spännvidd på 20 m, ej rasat.</p>			
Rasorsak			
På grund av vind hade 2,5-3 meter snö byggts upp på läsidan. På norra sidan var det ca 0,7m snö som jämförelse. Detta anges som den primära orsaken till raset.			
Bilder			
			

Källa: Utlåtande, 2010-03-18, Byggkonsult B Haraldsson AB

Objekt nr - Byggår	84 - 1984	Läge i terrängen	
Typ av byggnad	Rehabanläggning	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-26	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Nyköping	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,98
Snözon (projektering)	1,5 enl. SBN80	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	Ca 20 cm
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	
Primärbärverk	Trätakstolar	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spannvidd (m)	9,5 m	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Duk/bärläkt	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Bärläkt	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	X
Taklutning (grader)	25-27	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Betongtakpannor	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NNV-SV	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Ej skottat enligt anvisningar	
		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Vindriktning vid ras	SV, 3-8 m/s		

Beskrivning av skadan

Rötskador på takstolar och bärläkt. Bärläkten har gått av och takpannorna har rasat ner på takstolarna och orsakat brott i dessa.

Rasorsak

Fukt har under en längre tid trängt upp genom otätheter i ångspärren över poolrummet. Fukten har kondenserat på takstolar och på bärläkt där den har gett upphov till rötskador. Bärläkten har gett vika av den, trots allt, ringa snölasten (ca 20 cm) p g a rötskadan.

Eftersom krysstagning av takstolarna saknades har ett fortskridande ras inträffat över hela poolrummet.

Bilder



Källa: Utredning takras 2010-03-11, Hälsövägen Nyköping, Staffan Westman Byggrådgivning AB

Objekt nr - Byggår	99 - 2001	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Lager/inlastning	Förekomst av snöfickor	Kraftig drivbildning
Datum för ras	2010-03-01	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Jönköping	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,0
Snözon (projektering)	2,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	3,2-5,1
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Stålfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	Pågick
Fri spannvidd (m)	18,5 m	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertaks konstruktion	TRP + isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Gerbersystem	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak/pulpettak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	12	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme		Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NNO-ONO	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 6-11 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

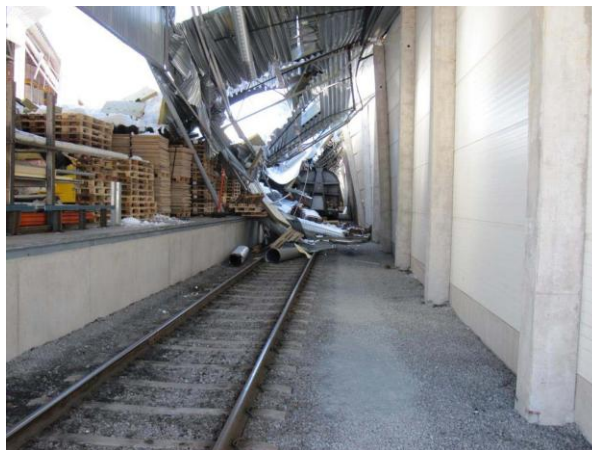
Beskrivning av skadan

Momentkapaciteten i takplåten och eventuellt också primärbärverket har överskridits med dragbrott i stålfackverkets underkant som följd. Räddningstjänsten tillsammans med lagerpersonalen bevittnade hur takplåten gav vika och drog med sig stålfackverk och betongpelare. Raset tog ca en halv minut. Räddningstjänsten var på plats eftersom brandlarmet utlösts p g a de stora nedböjningarna.

Rasorsak



Takplåten har sannolikt belastats med avsevärt högre snölaster än vad konstruktionen normenligt är dimensionerad för. Detta antas bero på att en läsituation har uppstått över inlastningen då nocklinjen ligger i öst-västlig riktning och en ihållande nordlig vind har blåst. En högdal i byggnaden som ligger cirka 50 m bort antas inte ha med snömängderna i rasområdet att göra. Hur den pågående skottningen av taket eventuellt påverkat raset har inte utretts.

Bilder

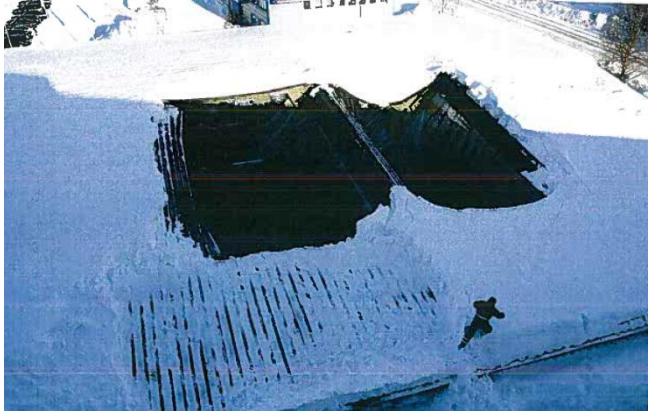



Källa: PM 2010-06-17, Tyréns AB, Christer Lundblad


Objekt nr - Byggår	104 - 1916	Läge i terrängen	Öppet/Normalt
Typ av byggnad	Kostall	Förekomst av snöfickor	Ja, drivor
Datum för ras	2010-02-28	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Eksjö	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,04
Snözon (projektering)	-	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2,5	Nockens orientering	
Primärbärverk	Skulltakstol av trä	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	14	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar och eternit	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	X
Taklutning (grader)	45	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Eternit	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kall	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden		Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Hela taket rasade in och lade sig på höskullen ovanför kostallet.			
Rasorsak			
Bristande underhåll. Eventuellt bidrog den närliggande maskinhallen till snödrivor på det skadade taket.			
Bilder			

Objekt nr - Byggår	105 - 2000	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Industribyggnad	Förekomst av snöfickor	Nej
Datum för ras	2010-02-19	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Alingsås	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,81
Snözon (projektering)	1,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	1,05
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	NV-SO
Primärbärverk	Stålbalkar	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	12,0	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP + isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	3,6	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Duk/papp	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 2-5 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Stommen bestod av ett primär- och sekundärbalkssystem. Primärbalkarna med I-tvårsnitt hade ett 2 mm tjockt liv med en osymmetrisk sinusprofilering. Livet har bucklat och balken har rasat ner. Byggnaden rasade i etapper. Först rasade två primärbalkar ner för att några timmar senare följas av ytterligare två. Två dagar senare rasade resterande del av byggnaden.			
Rasorsak			
En kontroll av primärbalkarnas tvärkraftskapacitet visar att de är underdimensionerade med ca 25 %. Detta är med största sannolikhet den primära rasorsaken. Pelaren till den första primärbalken som rasat var angiven som fast inspänd på ritningen, men i verkligheten hade den en ledad infästning. Detta medför en längre knäcklängd och därmed en bärförmåga som bara var 65 % av den avsedda.			
Bilder			
			

Källa: Raserad och skadad stålstomme i Gräfsnäs, 2010-06-15, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Objekt nr - Byggår	111 - 1985	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Ishall	Förekomst av snöfickor	Drivbildning
Datum för ras	2010-03-03	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Luleå	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,5
Snözon (projektering)	2,5 enl SBN80	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	2,6
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	ONO-VSV
Primärbärverk	Stålfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	Pågick
Fri spannvidd (m)	26,5	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP200 + isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Gerbersystem	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	5,7	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Tempererat	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden		Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Momentkapaciteten i takplåten har överskridits och därmed har takplåten rasat ner på isen, troligtvis har takplåten p g a gerbersystemet även i intilliggande fack rasat ner.			
Rasorsak			
<p>Drivbildning på taket har gjort att moment- och tvärkraftskapaciteten i takplåten överskridits. Gerberskarvningen av takplåten har troligtvis gjort att det intilliggande fackets momentkapacitet också överskridits och därför rasat in. Rasområdet på taket ligger i lä, dels av nocken och dels av den större hallen i söder vilket antas ökat snömängden just här, den större hallen i söder ligger ca 15 m bort, fasad till fasad. Takplåten var dimensionerad på ett korrekt sätt men utnyttjandegraden låg på 100 %.</p> <p>Notera att snölasten på marken var långt under normvärdet.</p>			
Bilder			
			

Källa: Utredning av takras B-hallen –Luleå, 2010-04-02, LTU, Jan Strömberg & Milan Veljkovic

Objekt nr - Byggår	120 – 1989	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Idrottshall	Förekomst av snöfickor	Kraftig drivbildning
Datum för ras	2010-03-05	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Skellefteå	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,44
Snözon (projektering)	2,5 SBN80	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	4,32*
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Limträstomme	Skottning (ja/nej/pågick)	Pågick
Fri spännvidd (m)	36,5	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP200 + isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Gerbersystem	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	14	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Duk/papp	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N och S	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 1-16 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
<p>Vaktmästaren noterar att takplåten är hoptryckt över stöd och att en plåtskarv som ligger 5 m ifrån hoptryckningen blivit deformerad. Mätningar visar att snödjupet då är ca 160 cm på en yta av ca 8x15 m. Dagen efter börjar man skotta taket ovanför hoptryckningen. Följande natt rasar området runt plåtskarven, hålet är 6x8 m. Dagen efter fortsätter skottningen igen och följande natt rasar hela den västra delen av hallen.</p>			
Rasorsak			
<p>Takplåten har belastats med avsevärt högre snölaster än vad konstruktionen normenligt är dimensionerad för. Detta antas bero på att en läsituation har uppstått bakomnocken då nocklinjen ligger i öst-västlig riktning och en ihållande nordlig vind har blåst.</p> <p>Kommentar: Hur skottningen har påverkat raset har inte utretts, men av händelseförloppet att döma kan det haft stor påverkan.</p> <p>* Snölasten är beräknad utifrån en uppmätt snödensitet på 2,7 kN/m³, som uppmättes på den ej rasade delen, multiplicerat med snödjupet på 160 cm.</p>			
Bilder			
			

Källa: Utredning av takras år 2010, 2010-04-21, abm arkitektkontor

Objekt nr - Byggår	148 – 2003	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Lager	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-02-13	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Skellefteå	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,01
Snözon (projektering)	3,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	2,25 (2,40*)
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Träfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	16,45	Rasorsak – snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Råspont	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	15	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Duk/papp	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallvind med lösull	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	S-SV	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	S-V, 5-8 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

Beskrivning av skadan

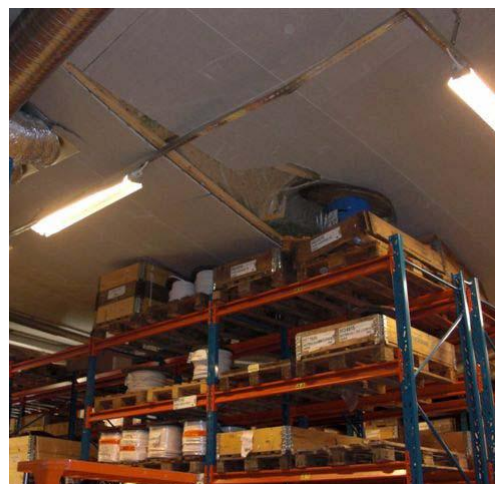
En vaktmästare hörde en smäll från lokalen, vid invändig kontroll noterades att varmförrådets tak hade rasat ner och lagt sig på pallställen.

Rasorsak

Vid granskning av rasmassorna konstateras det att avstyvande stag till fackverkstakstolarna av trä saknas. Takstolarna som ligger på en hjärtvägg är delad i höjdlid och på takstolsritningen kan man utläsa att takstolarna ska stegas i den skarven. Takstolsritningen är dock svårläst. En beräkning visar att takstolarna inte klarar normenlig last utan stagning.

* Mätpunkten på 2,40 kN/m² anses osäker då den kan påverkats av raset.

Bilder



Källa: Utredning av takras februari – juni 2010, Bygg-Koordination i Skellefteå AB

Objekt nr - Byggår	163 - 1969	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Svinstall	Förekomst av snöfickor	Ja, driva
Datum för ras	2010-03-29	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Kåge	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	2,02
Snözon (projektering)	2,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Träfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	14	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar och plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	23	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt vindsutrymme	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 1-8 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

Beskrivning av skadan


Totalkollaps där södra väggen och hela taket har gett vika.

Rasorsak

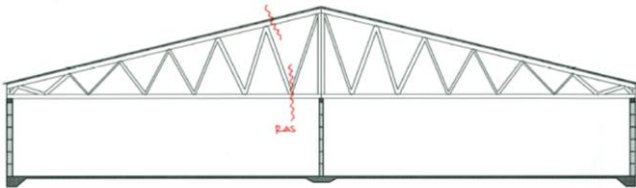

På norra sidan var det i princip ingen snö, på hela södra sidan var snön nästan i höjd mednocken. Osymmetrisk, stor snölast i kombination med vind anges vara den primära rasorsaken.

Bilder

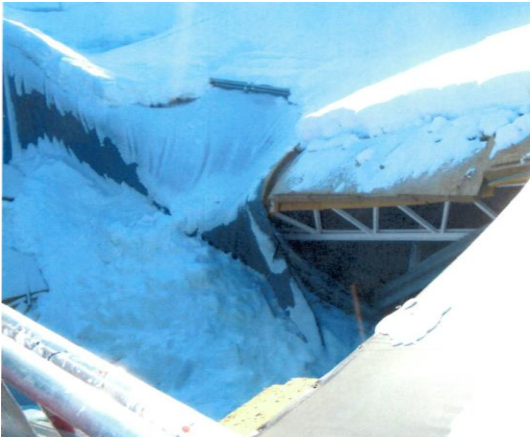


Objekt nr - Byggår	164 – 2010	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Fotbollshall	Förekomst av snöfickor	Snödrift
Datum för ras	2010-03-01	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Skellefteå	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,4
Snözon (projektering)	3,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	3,4-4,2
Snözon (rastillfället)	3,0	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Limträtakstolar	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	47	Rasorsak – snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP108 + isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Gerbersystem	Material/komponentfel	X
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	15	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N och SSV	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 4-9 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Hallen fick tre av varandra oberoende skador. Takplåten rasade in i ett fack. Ett av de fyra dragstagen till en sadeltakstol gick av i gängen. De resterande klarade dock av att bära hela lasten. Ett av dragstagen i ett vindkryss i den östra fasaden gick av med en smäll under pågående aktivitet i hallen. Hallen klarade sig dock ifrån en total kollaps.			
Rasorsak			
Snölasten uppmättes till 3,4-4,2 kN/m ² över i stort sett hela den södra takhalvan, detta antas bero på en lässituation bakom nocken. Momentkapaciteten överstegs och takplåten trycktes ihop och vek sig över stödet som följd. På den norra halvan var dock snömängden mindre, 1,3-1,6 kN/m ² . Anledningen till att dragstaget gick av i gängen visar sig efter analys bero på en spricka i materialet. Sprickan beror sannolikt på att väteförsprödning har uppstått i samband med varmförzinkning. Att krysstaget gått av beror sannolikt på att det bockats med slägga på plats för att få rätt riktning där det kommer ut ur betongfundamentet samt att det även här kan varit fel på materialet. Även tveksamt om skarvhylsorna var riktigt monterade. Krysstaget brast vid en last som bara var hälften mot den dimensionerande.			
Bilder			
			

Källa: Utredning av skador på fotbollshall i Skellefteå 2010, 2010-11-01, LTU, Jan Strömberg & Milan Veljkovic

Objekt nr - Byggår	177 - 1991	Läge i terrängen	
Typ av byggnad	Hönseri	Förekomst av snöfickor	Ja, drivor
Datum för ras	2010-02-26	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Gotland	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,75
Snözon (projektering)	1,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2,5	Nockens orientering	O-V
Primärbärverk	Trätakstolar (pulpet)	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	16	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar, plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerliga åsar	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	15	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallt vindsutrymme	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	O-SO	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	SO, 5-7 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Initialt knäcktes samtliga takstolar på södersidan ca 1,5 m från bärande hjärtvägg.			
Rasorsak			
Ingen tydlig orsak har hittats. Takstolarna låg på gränsen till att vara underdimensionerade, och var räknade i säkerhetsklass 1. De var även ihopspikade i nock, vilket ger extra påkänningar på cirka 10 %. Eventuellt kan det också legat en snedfördelad snölast på taket. Det noteras också, att takkonstruktionens uppbyggnad var sådan att risken för fortskridande ras är stor om en takstol går till brott.			
Bilder			
			

Källa: Skadeutredning, 2010-03-25, Bernt Hallgren Byggkonstruktion

Objekt nr - Byggår	184 - 2009	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Köpcentrum	Förekomst av snöfickor	Mindre drivor
Datum för ras	2010-02-20	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Örebro	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,88
Snözon (projektering)	2,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	1,0-1,6
Snözon (rastillfället)	2,5	Nockens orientering	
Primärbärverk	Stålfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spannvidd (m)	15-24 m	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP111 +Isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Gerberskarvat	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak		Bristande underhåll	
Taklutning (grader)		Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Duk	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	ONO, 2-3 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Momentkapaciteten för fackverken har överskridits vilket resulterat i böjbrott.			
Rasorsak			
Kontrollberäkningar visar att samtliga fackverksbalkar, både primär- och sekundärbalkar, är underdimensionerade. Många av dem har en utnyttjandegrad på 150 % eller mer.			
Bilder			
			

Källa: Marieberg, Mosås 2:72–Takras Konstruktionsrapport 2010-04-07 WSP Byggprojektering Örebro

Objekt nr - Byggår	194 - 2001	Läge i terrängen	Öppet
Typ av byggnad	Maskinhall	Förekomst av snöfickor	Ja, drivor
Datum för ras	2010-03-15	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Uppsala	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	
Snözon (projektering)	2,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	N-S
Primärbärverk	Limträ	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	18	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Z200-balk och TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	15	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	TRP plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden		Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Taket har tryckts ner på västra sidan, lättbalkarna har vippat och knäckts. Även takplåten har tagit skada. Dock är primärbärverket oskadat.			
Rasorsak			
En kontrollberäkning visar att både lättbalkar och takplåt är dimensionerade korrekt. Huvudorsaken till raset uppges vara en exceptionellt stor snölast.			
Bilder			

Objekt nr - Byggår	204	Läge i terrängen	Öppet/Normalt
Typ av byggnad	Maskinhall	Förekomst av snöfickor	Ja
Datum för ras	2010-03-15	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	1,4
Kommun	Uppsala	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	
Snözon (projektering)	2	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2	Nockens orientering	
Primärbärverk	Träfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spannvidd (m)	10	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar och plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Pulpet	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	15	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden		Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Den skadade byggnaden var sammanbyggd med en större byggnad med 45 graders taklutning, hela det högre takets snömängd rasade ner på det skadade taket vilket gjorde att taket gav vika och att även väggarna skadades.			
Rasorsak			
Byggnaden bedöms ej vara fackmässigt utförd. Brister fanns i hur träfackverken var infästa till den högre byggnaden. Sidostagning i längs- och tvärled saknades och kläna dimensioner på virket hade använts.			
Bilder			

Källa: Skadeutredning efter takras 1427-10, 2010-04-08, Hydracon Sverige AB

Objekt nr - Byggår	209 - 1996	Läge i terrängen	Öppet
Typ av byggnad	Svinstall	Förekomst av snöfickor	Ja, drivor
Datum för ras	2010-12-31	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Tomelilla	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,71
Snözon (projektering)	1,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	
Primärbärverk	Träfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	Pågick
Fri spännvidd (m)	16	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar och plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	20	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt vindsutrymme	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden		Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	

Beskrivning av skadan

Taket gav vika och åsarna drog med sig gavelspetsen.


Rasorsak

Snö och vind skapade drivor och i samband med skottning så orsakades en snedfördelning. En okulär besiktning (dock utan mätning) visar på snedfördelning och en stor ansamling av snö på läsidan avnock.



Bilder



Källa: Länsförsäkringar Skåne

Objekt nr - Byggår	214	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Ridhus	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	Februari 2010	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Sollebrunn	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	Ca 0,9
Snözon (projektering)	1,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	2,5
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	Nord-sydlig
Primärbärverk	Stållramar	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)		Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Z-balk + TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerligt över stöd	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)		Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	TRP	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme		Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Z-balkarna har deformerats där överlappet över stöd slutar, 10 % in i facket från takstolen.			
Rasorsak			
Beräkningarna visar att konstruktionen inte var underdimensionerad, men att marginalerna var små. Vid de snölasten som uppmäts konstateras det att momentet ger en dragspänning i underflänsen som överstiger sträckgränsen. Att det fallit mer snö än normen anges vara huvudorsaken till problemet.			
Bilder			
			

Källa: Utredning av skadat ridhustak, 2010-12-01, StraTech international

Objekt nr - Byggår	219 - 1972	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Industri	Förekomst av snöfickor	
Datum för ras	2010-01-28	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Uddevalla	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,24
Snözon (projektering)		Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	0,72
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	NNV-SSO
Primärbärverk	Stålbalkar	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	25	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Åsar, TRP och isol.	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)		Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning		Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	tempererat	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NO-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 3-12 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
En del av byggnaden har rasat in p g a att takbalkarna som består av stålbalkar med I-tvärsnitt och dragstag har rasat ner. I nock ändrar balkarna tvärsnitt från I-tvärsnittet till en lådbalk.			
Rasorsak			
Vid undersökning av rasmassorna konstateras det att ett flertal av dragstagen saknas, de har blivit demonterade i något skede. En kontrollberäkning av konstruktionen utan dragstag visar att den klarar en total last inklusive egentyngd på 0,70 kN/m ² . Då enbart snölasten uppgick till 0,72 kN/m ² konstateras avsaknaden av dragstag som orsaken till brottet.			
Bilder			
			

Källa: Rapport RAP-001, 2010-01-28, Cowi

Objekt nr - Byggår	220 - 2003	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Lagerbyggnad	Förekomst av snöfickor	Mindre drivor
Datum för ras	2010-02-03	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	1,0
Kommun	Uddevalla	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,0
Snözon (projektering)	1,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	0,75-1,75
Snözon (rastillfället)	1,5	Nockens orientering	NV-SO
Primärbärverk	Stålstomme	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spännvidd (m)	40	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertaks konstruktion	Plåtåsar och TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerliga åsar	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	7	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	TRP	Mer snö på tak än norm vid byggår	X
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	X
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	NO-O	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	N, 4-7 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslisan.	

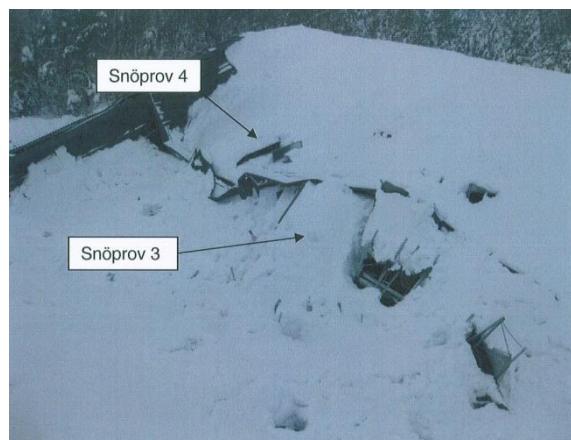
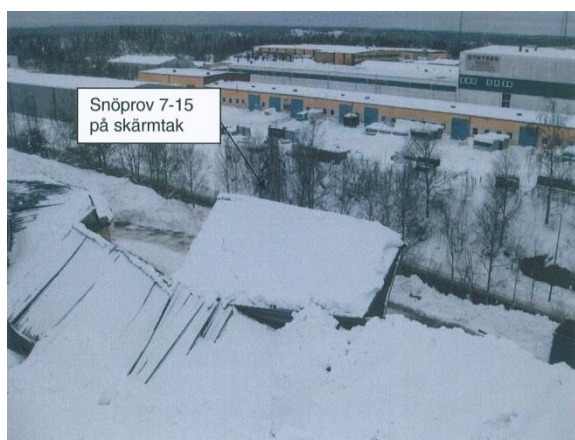
Beskrivning av skadan

Byggnadens stålstomme har totalkollapsat. Stommen består av fackverksbalkar och pelare av bockad plåt. Raset har troligtvis börjat i ett instabilitetsbrott i åsarna av z-balk.


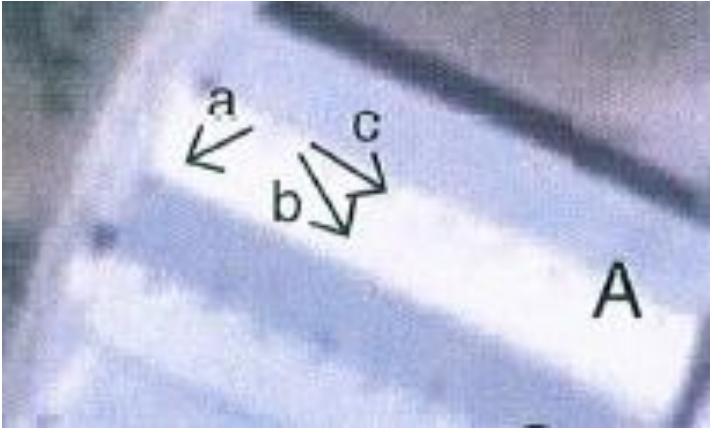
Rasorsak

En granskning av konstruktörens beräkningar visar att det saknas redovisning av hur takåsarna av z-balk ska fästas in till fackverken och hur TRP-plåten ska fästas in till z-balkarna. Det är viktigt att z-balkens upplag dimensioneras för vridning då z-balken vill vrida sig när den belastas. Det har också noterats att TRP-plåten är räknad som en del i det stabiliserande systemet, med skivverkan, vilket är tveksamt i en oisolerad konstruktion, då stora temperaturväxlingar med tiden ger upphov till glapp i systemet och lastkapaciteten reduceras. Huvudorsaken till raset konstateras vara att z-balkarna har vridit sig vid belastning och tappat en stor del av sin lastkapacitet. Detta har gett upphov till ett fortskridande ras. Snömätningar på taket gjorda av en annan konsult visar på en varierande snömängd. I drivor kan belastningen ha varit 1,75 kN/m².


Bilder





Källa: Lagerhall Kuröd 4:42, 2010-03-15, Integra Engineering AB

Objekt nr - Byggår	221 - 1968	Läge i terrängen	Öppet
Typ av byggnad	Hönseri	Förekomst av snöfickor	Ja, motfallstak
Datum för ras	2010-02-02	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	0,77
Kommun	Vara	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,50
Snözon (projektering)	1,0 SBN67	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	0,62
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	NV-SO
Primärbärverk	Stålstomme	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	14	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar, plåt	Ingen eller felaktig dimensionering	
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerliga åsar	Material/komponentfel	X
		Utförandefel på byggplatsen	X
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	14	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	X
Taktäckning	Plåt	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	N	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	O, 2-5 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Taket gav vika och rasade in på de ställen som pilarna anger på bilden nedan.			
Rasorsak			
Ingen klar rasorsak finns. En möjlig orsak är att stålbalkarna haft någon form av material- eller fabriktionsfel och/eller att snöfickan som bildats av motfallstaket blivit större än beräknat. Snöfickan är framräknad genom att man tagit uppmätt snölast på mark gånger formfaktorn 1,2. Eventuellt har det byggts upp en större snöficka än vad formfaktorn anger.			
Bilder			
			

Källa: Utredning Baljered 4:29, 2010-02-10, COWI Vänersborg

Objekt nr - Byggår	226 - 2005	Läge i terrängen	Normalt
Typ av byggnad	Produktionshall	Förekomst av snöfickor	Nej
Datum för ras	2011-01-08	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Älmhult	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	1,08
Snözon (projektering)	1,5	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	1,68
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	
Primärbärverk	Stålfackverk	Skottning (ja/nej/pågick)	
Fri spannvidd (m)	26,6	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	TRP + isolering	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system		Material/komponentfel	X
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Platt	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	2,5	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	Duk/papp	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Varmt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden	SV-NV	Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras	SV, 2-5 m/s	Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Byggnaden som rasade var en tillbyggnad som byggts emot en högre betongbyggnad. Stålfackverken i den nya byggnaden hade hängt in i de befintliga betongpelarna. Upplagen på betongpelarna bestod av två plåtar som m h a betongexpandrar fästs in till pelaren. Betongexpandrarna har skjuvats av av plåtarna och stålfackverken har rasat ner.			
Rasorsak			
En kontroll av konstruktörens beräkningar visar att han har räknat med en snöficka mot den högre byggnaden men, att han p g a felaktiga beräkningsantaganden endast dimensionerat upplaget för 58 % av den last som det borde dimensionerats för. Dock förekom ingen snöficka vid rastillfället. En analys av stålqualiteten hos betongexpandrarna visar att de hade brister. Hållfastheten var bara 63 % av angivet värde. Detta innebär, totalt sett, att infästningen bara klarade 33 % av dimensionerande last.			
Bilder			
			

Källa: PM angående orsak till takras, 2011-02-16, Tyréns AB

Objekt nr - Byggår	232 - 2008	Läge i terrängen	
Typ av byggnad	Grisstall	Förekomst av snöfickor	Nej
Datum för ras	2010-02-22	Uppmätt snölast på mark (kN/m ²)	
Kommun	Linköping	Snölast på mark enl. SMHI (kN/m ²)	0,96
Snözon (projektering)	2,0	Uppmätt snölast på tak (kN/m ²)	
Snözon (rastillfället)	2,0	Nockens orientering	
Primärbärverk	Limträbalkar	Skottning (ja/nej/pågick)	Nej
Fri spännvidd (m)	14,4	Rasorsak - snöförhållanden	
Yttertakskonstruktion	Träåsar och TRP	Ingen eller felaktig dimensionering	X
Sekundärbärverkets statiska system	Kontinuerligt över stöd	Material/komponentfel	
		Utförandefel på byggplatsen	
Typ av tak	Sadeltak	Bristande underhåll	
Taklutning (grader)	16	Avvikande snöfördelning på tak jämfört med norm	
Taktäckning	TRP	Mer snö på tak än norm vid byggår	
Varm/ kallt utrymme	Kallt	Mer snö på tak än nuvarande norm	
Huvudsaklig vindriktning under snöfallsperioden		Mer snö på mark än nuvarande norm	
		Byggnad med snöficka i vinkel	
Vindriktning vid ras		Observera att flera fel kan ha orsakat raset, endast de kända felen är markerade i krysslistan.	
Beskrivning av skadan			
Takstolen av limträ med dragstag av stål har totalkollapsat. Dragstaget har släppt ifrån infästningen i limträbalken.			
Rasorsak			
Den främsta anledningen till raset var utformningen av infästningen av dragbandet till balken. Dragbandet bestod av två stycken dragstänger, en på var sida om balken. Dessa fästes in till balken genom en inslitsad plåt, placerad vinkelrätt mot dragstagen, genom balken. Denna infästning har gett upphov till stora tvärdragspänningar i kombination med stora skjuvspänning i balken.			
Bilder			
			

Källa: Limträkonstruktioner, Lund University