



D-TUTKINTA

D3/2008Y

Alaslasketun sisäkaton putoaminen koulussa Espoossa 30.9.2008

Tapahtumatiedot

<i>Tapahtuma-aika</i>	Tiistaina 30.9.2008 noin klo 12.20
<i>Tapahtumapaikka</i>	Martinkallion koulu, Martinkallio 2, Espoo
<i>Tapahtuman luonne</i>	Alaslasketun sisäkaton äkillinen putoaminen
<i>Asianosaiset</i>	Rakennuksen omistaja Espoon kaupunki
<i>Seuraukset tai vahingot</i>	Ei henkilövahinkoja
<i>Säätila</i>	Ei vaikutusta
<i>Valaistusolosuhteet</i>	Ei merkitystä

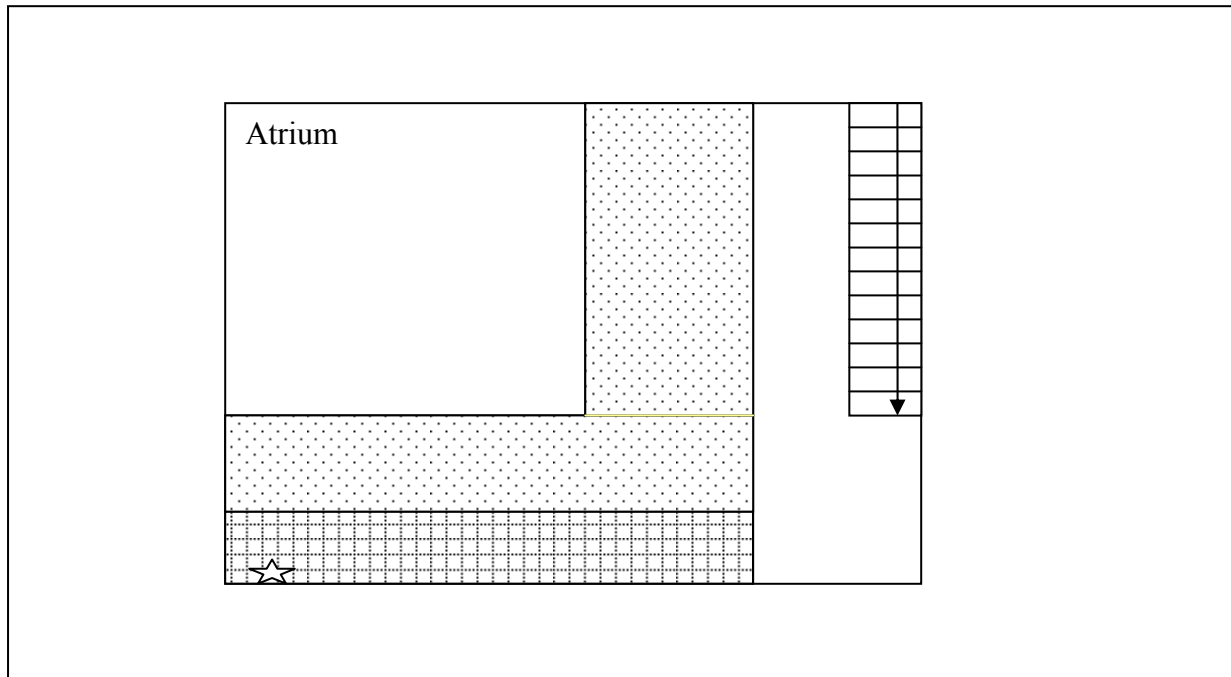
Tapahtumakuvaus

Tiistaina 30.9.2008 noin klo 12.20 Espoossa Martinkallion koulun ruokalan alaslaskettu katto putosi 2,5 metrin korkeudelta astianpalautuslinjan ja keittiön edessä. Kattoa tuli alas 1,2–1,8 metrin leveydeltä ja 21,7 metrin matkalta seinän vierestä. Osa kattolevyistä jäi roikkumaan levyihin kiinnitettyjen valaisimien ja sähköasennusten varaan (kuva 2). Alas tulleen katon osan koko oli noin 30 m². Tapahtumahetkellä salissa olleen ruokapalvelutyöntekijän havainnon mukaan katto lähti putoamaan ulkoseinän puoleisesta päädyistä. Viimeiset koululaiset olivat poistuneet ruokalasta noin viisi minuuttia aikaisemmin. Henkilövahinkoja ei sattunut.

Onnettomuuden huomasivat ensimmäisenä keittiön työntekijät, jotka ilmoittivat asiasta edelleen koulun rehtorille ja laitosmiehelle. Laitosmies eristi alueen ja ilmoitti asiasta esimiehelleen tekniseen keskukseseen. Teknisen keskuksen talonrakennusyksikkö hälytti paikalle kaupungin sopimusurakoitsijat, jotka suorittivat alkuraivauksen, poistivat vielä paikoillaan olevat alakattolevyt ehjänä olevan katon osasta sekä katkaisivat alueelta sähköt. Asiasta ilmoitettiin samana päivänä myös koulun pääurakoitsijalle. Koulun rehtori ilmoitti asiasta omille esimiehilleen toimialallaan. Kaupungin tiedottaja laati onnettomuudesta mediatiedotteen ja tiedote julkaistiin myös kaupungin internetsivuilla.

Analyysi

Rakennus on vuonna 2004 valmistunut opetusrakennus. Kantavat rakenteet ja välipohjat ovat betonirakenteiset. Ruokala muodostuu atrium-tilasta, jota ympäröi alas laskettu katto kahdelta suunnalta, ulkoseinä sekä ylös asti ulottuva kantava seinä (kuva 3). L-mallisen alas lasketun katon keskileveys on 4,2 metriä. Kuvassa 1 on pohjakuva tilasta.



Kuva 1. Pohjakuva. Ulkoseinä on vasemmalla ja keittiön seinä alhaalla. Rasteroitu ja ruudutettu alue yhdessä ovat alaslaskettua kattoa ja ruudutettu alue on alas tullut katon osa. Putoaminen alkoi tähden kohdalta. Kuva ei ole mittakaavassa.

Alas lasketun katon tukirakenteen muodosti Gyptone T-15 kannatinjärjestelmä. Se muodostui erimittaisista koottavista T-profiilikannattimista ja -välilistoista, jotka oli kiinnitetty välipohjaan säädettävien teräslankaripustuksin. Ripustukset olivat noin 1 200 mm:n välein sekä leveys- ja pituussuunnassa. Reunoistaan kannatinjärjestelmän T-profiilit tukeutuivat L-mallisiin alumiinilistoihin, joissa tukipinta oli 10 mm.

Kipsiset akustokattolevyt lepäsivät painollaan T-profiileista rakennetun kehikon reunojen varassa. Kipsisten kattolevyjen koko oli 600 x 600 x 12 mm ja paino 2,8 kg

Keittiön puoleisen kantavan seinän kohdalla alaslasketun katon reuna oli toteutettu koko seinän mitteisellä 13 mm:n vahvuisella ja 130 mm leveällä kipsilevyllä. Kipsilevykaistale oli kiinnitetty tukirauhaan, joka oli kannatettu teräslankaripustuksella ja kiinnitetty seinään ruuveilla (kuva 4). Kannatinjärjestelmän reunalista lepäsi keittiön puoleisella seinällä tukilistaan, joka oli kiinnitetty mainitun vaakatasoisen kipsilevyn reunaan huuloksella. Kipsilevyn reuna, johon huuloksin varustettu alumiinilista kiinnittyi, oli leikattu epätasaisesti. Tukilistan huuloksen syvyys oli levyn päällä 25 mm ja levyn alla 15 mm.

Atriumin puoleisella sivulla T-profiiliset kannatinlistat lepäsivät L-kulmalistaan, joka oli kiinnitetty pystysuorassa olevaan kipsilevy pohjaisen seinärakenteen eli pystyotsan alareunaan. Osa T-profiileista oli kiinnitetty peltiruuveilla suoraan kulmalistaan (kuva 5). Katon ehjäksi jääneellä osalla L-kulmalistaan levänneet kiinnittämättömät T-profiilit liikkuivat noin 2 mm pituussuunnassa.

Atriumin puoleisen pystyotsan korkeus oli noin 700 mm. Pystyotsa oli tuettu vinotuilla, jotka ylsivät puoleen väliin otsan korkeudesta. Yksi vinotuki oli kiinnittämättä. Pystyotsa oli ulkoseinän puoleisessa päädyssä sormella liikutettavissa useita millimetrejä.

Gyptone-alakaton asennusohjeen mukaan ensimmäinen ripustimen paikka kannatinlistassa tulee olla enintään 400 mm:n etäisyydellä seinästä. Lähin kannatinlistan ripustin oli noin 1300 mm päässä seinästä. Seinää lähinnä olevat ripustukset eivät tukeneet suoraan kannatinjärjestelmää, vaan mainitun kipsilevykaistaleen kannatinrakennetta.

Tutkittaessa muita koulun tiloja, jossa oli vastaava katto, kattolevyjen ja kannattimien välissä oli paikoin havaittavissa huomattavia rakoja.

Syyanalyysi

Katon putoamisen välitön syy oli huulloksella varustetun alumiinilistan kiertyminen pois paikaltaan kipsilevystä. Tämä puolestaan aiheutti sen, että alumiinilistan päällä levännyt kannatinjärjestelmä ei puutteellisen ripustuksen vuoksi jaksanut kantaa kattolevyjen painoa.

Välillisenä tekijänä onnettomuuteen on voinut vaikuttaa se, että pystyotsa pääsi liikkumaan useita millimetrejä.

Välillisenä osatekijänä alumiinilistan kiertymiseen pois paikaltaan on voinut vaikuttaa epätasaisesti leikattu kipsilevykaistaleen reuna, johon tukilista oli painettu.

T-profiilikannattimen ja kattolevyn välinen tukipinta on vähäinen, mikä voi kannatinjärjestelmän liikkuessa edesauttaa levyjen putoamista.

Lisäksi alakaton rakentaneen urakoitsijan mukaan on mahdollista, että seinän vierellä ollut kaapelihylly aiheutti alakattoon lisäkuormaa.

Suoritettut toimenpiteet

Espoon kaupungin ja pääurakoitsijan edustajat pitivät koululla katselmuksen 1.10.2008. Kannatinjärjestelmään tullaan lisäämään puuttuneet ripustukset, vinotukia otsalevyn tuentaan lisätään sekä T-profiilien päät kiinnitetään L-listoihin.

Tutkijan ehdotus toimenpiteiksi

Tutkitunkaltaisten onnettomuuksien välttämiseksi asennusohjeiden noudattamista tulisi tämän laatuissa kohteissa tarkoin valvoa.

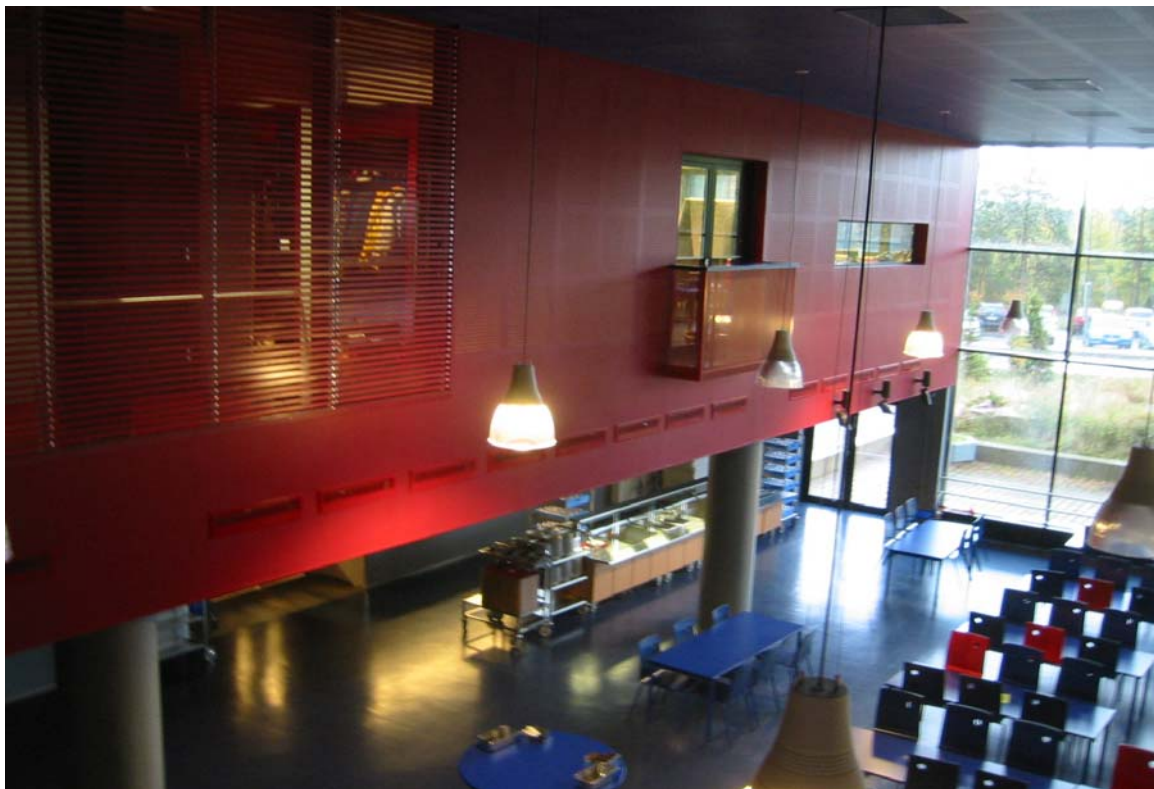
Rakennusten omistajien tulisi saada tietoon vastaavanlaisten kattojen asennusohjeesta poikkeavien rakenteiden riskit, jolloin tarvittaessa rakenteiden tarkastuksiin voisi ryhtyä. Tällainen tiedotusmekanismi voisi olla rakennusvirhepankki (www.fise.fi/rakennusvirhepankki).

Julkisissa tiloissa käytettävien vastaavanlaisten kannatinjärjestelmien profiilien ja kattolevyjen välisen tukipintojen tulisi olla suurempi, jotta kannatinjärjestelmän liikkuminen tai kattolevyyn kohdistuva isku ei aiheuttaisi kattolevyjen putoamista.

KUVAT



Kuva 2. Pudonnut katon osa, putoaminen alkanut nuolen kohdalta (kuva: Espoon kaupunki)



Kuva 3. Yleiskuva atriumin ylätasolta. Alaslaskettu katto alkaa pilareista ruoanjakolinjan suuntaan.



Kuva 4. Keittiön seinän puolella oleva kipsilevykaistale ja sen leikattu reuna. Nuolella on merkitty huulloslista sekä päällä taittunut L-lista. Oikealla ripustus, joka kannattaa kaistaleen tukirakennetta.



Kuva 5. Atriumin puoleisen seinän pystyotsa, joka liikkui sivusuunnassa ulkoseinän puoleisella puoliskolla. Kannatinjärjestelmän T-profiileista osa oli kiinnittämättä pystyotsan L-listaan.

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen:

- 1) Päätös tutkinnan aloittamisesta.
- 2) Tutkintaan liittyvät valokuvat ja muistiinpanot.
- 3) Dokumentit Espoon kaupungin ja pääurakoitsijan suorittamasta katselmuksesta ja siihen liittyvästä kirjeenvaihdosta.
- 4) Gyptone kannatinjärjestelmän asennusohje. Saatavissa myös sähköisenä www.gyptone.fi
- 5) Tutkintaselostuksesta saadut kommentit (2 kpl)