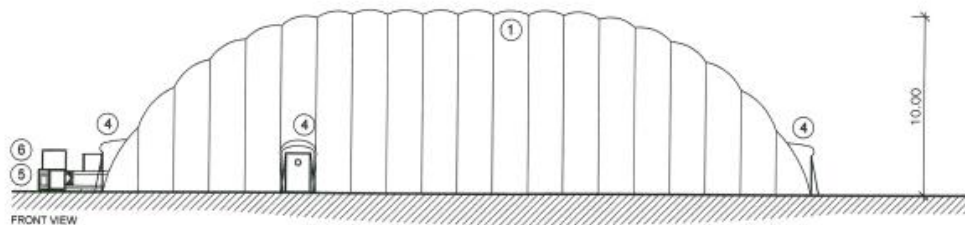


Lindängsbadet, Malmö

Utredning med anledning av skada/haveri i samband med storm 2009-11-18

Bakgrund

Malmö Stad beställde genom Stadsfastigheter under 2007 en uppblåsbar tält-överbyggnad "air supported structure, modell Duol Airdome" över befintliga utomhusbassänger i Lindängsbadet. Avsikten var att tältet skulle monteras varje höst och demonteras varje vår och utgöra en ersättning för vattenpalatset Aq-va-kul, som tvingats stänga.



Duol Airdome

I samband med kraftig vind på kvällen 2009-11-18 kollapsade tältet. Under kvällen uppmättes vindstyrkor på 26 m/s vid Jägersro och upp till 42 m/s på Öresundsbron. En sk klass 2-varning hade utfärdats av SMHI. Klass 2-varning: ≥ 25 m/s. Skador på byggnader med risk för kringflygande föremål. Större skador på skog med risk för störningar i trafik samt el- och teleförsörjning.

Uppdraget

För att utreda vad som hände i samband med kollapsen och vad som orsakade den har Stadsfastigheter tillsatt undertecknad, Christian Lassen Tyréns AB, som opartisk utredare.

Tyréns AB
Region Syd

205 19 Malmö
Isbergs gata 15
Tel: 040 698 16 00
Fax: 040 698 16 04
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Utredningen skall bestå dels av intervjuer med personer, som var med den aktuella kvällen eller personer, som i övrigt varit engagerade i projektet på något sätt samt dels i form av kontrollberäkningar av konstruktionen samt studier av vilka lastantaganden som gjorts. För dessa beräkningar har även Anders Lagerås på Tyréns AB varit engagerad.

Intervjuer

För att få en så entydig bild som möjligt av förloppet den aktuella kvällen och villkoren i samband med upphandlingen har 21 personer intervjuats.

Dessa personer är verksamma inom:

- Stadsfastigheter, byggprojekt och förvaltning
- Stadsbyggnadskontoret
- Fritidsförvaltningen
- Malmö Kappsimningsklubb, simtränare och föräldrar
- Aq-va-kul, badmästare och badvakter
- Räddningstjänsten
- Polisen
- Leverantören av överbyggnaden, Scandi Hall AS

Kontrollberäkningar

Stickprovskontrollberäkningar har utförts för att få en uppfattning om huruvida överbyggnaden rätt monterad och underhållen kan förväntas tåla de vindlaster som förekommer i Malmö.

Angående driften kan det konstateras att anvisningarna i Duol textile architecture Owner's manual for air supported structures chapter VI Emergencies, som överlämnades vid färdigställandet, innehåller instruktioner för åtgärder vid kraftiga vindar och andra extrema situationer. Denna typ av överbyggnader, air supported structures, kräver ständig övervakning vid nyttjande och kan förväntas kräva manuella ingripande t ex vid kraftiga vindar. Vill man inte ha personal på plats alltid är det någon form av fjärrövervakning och fjärrstyrning som får tillgripas. Utvändiga övervakningskameror fanns monterade.



Rostig förankring

De åtgärder, som föreskrivs i manualen är strängare än vad som finns med i anbuds-handlingarna från leverantören. Föreskriften att tältet skall demonteras vid kraftig vind är i praktiken omöjlig att uppfylla.

Beträffande fläktarnas kapacitet har ingen kontrollberäkning genomförts, men det kan förväntas vara så att hur drift och övervakning av dessa sköts, snarare än deras maximala kapacitet, är det som avgör hur överbyggnaden beter sig vid kraftig eller ojämn vind, snö etc. Enligt uppgift från Malmö stad ställdes fläktarna in vid första montaget och har därefter inte ändrats.

Beträffande förankringarna kan konstateras att de i nyskick kan förväntas tåla de påfrestningar de utsätts för vid en riktigt monterad och skött överbyggnad. Emellertid har förankringarna blivit utmattade och spruckit (vilket att ytan blivit rostangripen indikerar) varför deras kapacitet reducerats. Konstruktionen av förantringen, som består av en mutter, som svetsats till en skruv är olämplig, då förankringarna blir utmattningsbenägna. Muttern består av material, som inte är lämpat för svetsning och som kan förväntas ha ett sprött brottbeteende. Sprickorna går heller inte att upptäcka med blotta ögat. Vidare så skiljer sig den använda förankringsanordningen från den som finns avbildad i Scandi Halls Anbud 2007-08-12. Förankringsanordningen i anbudet är av en mer robust typ.

Skarvpinnarnas kapacitet konstateras vara fullgod för en riktigt monterad och skött överbyggnad. Detsamma gäller för tältduken.

Händelseförlopp

1. Upphandling av överbyggnad

Kontrakt tecknades 2007-08-30 mellan Malmö kommun och ScandiHall AS att ScandiHall som totalentreprenör skulle uppföra en överbyggnad över Lindångsbadet enligt villkoren i Malmö Stads Stadsfastigheters anbudsförfrågan 2007-08-09. I denna förfrågan anges att vad avser snö- och vindlast gäller att ”överbyggnaden/hallen skall uppfylla de krav som ställs av byggnadsnämnden och övriga myndigheter.

Något skriftligt avtal om framtida montage och demontage finns inte.

De första två åren monterades tältet under ledning av representanter från leverantören. Hösten 2009 monterades tältet av personal från Malmö stad utan extern ledning. Merparten av den personal, som användes hade erfarenhet från tidigare års montage av tältöverbyggnaden.

Det hade varit en fördel om krav hade ställts på exakt vad för vind- och snölast överbyggnaden skall dimensioneras för, vilket är brukligt för både temporära och permanenta byggnader och tält. Dimensionerande vindlast bestäms med hänsyn tagen till terrängtyp, avstånd till havet, höjd över omgivande terräng och referensvindhastighet på aktuell plats etc. Byggnadsnämnden eller övriga myndigheter har inte framfört några krav, vilket de numera inte heller normalt gör.

Enligt totalentreprenören uppfyller Duol Airdome alla krav för vind- och snölast för nordiska förhållanden.

2. Iakttagelser före stormen 2009-11-18

Vid skyddsronen 2009-10-13 konstaterades att:

”Infästningar av tältduken går delvis ut över nödutgångspassagen vid två av nödutgångarna. Vidare så finns det mindre hål i duken som eventuellt kan skapa problem med trycket då ytterligare hål tillkommer”.

Samt att:

”Simklubbarna saknar tropikfläktarna i taket då dessa motverkade kondens”.

Enligt driftsinstruktion skall mindre hål inte utgöra någon fara för tältöverbyggnaden, men de bör lagas snarast.

Att tropikfläktarna i taket inte var monterade var enligt uppgift från Malmö stad ett medvetet beslut. Dels användes de inte föregående säsong och dels utgör själva montage ett riskfyllt moment eftersom det måste ske från en flotte i bassängen.

Ett par personer hävdar att de tidigare under hösten före olyckan noterat att vissa träpinnar saknades och att det var glipor i vissa skarvar. Andra personer, som även deltog i skyddsronden, hävdar att detta var omöjligt att se. Någon notering om eventuella glipor gjordes inte i protokollet från skyddsronden.

3. Iakttagelser under stormen 2009-11-18

Det blåste mycket under den aktuella kvällen, men några personer uppfattade det som att det inte var värre än vad som varit vid tidigare tillfällen. Vid flera tidigare tillfällen hade tältduken enligt några observationer rört sig 1-2 meter i sidled vid kraftig vind. Med tanke på att det längs långsidorna finns belysningsstolpar måste utböjningen i sidled ha varit mindre.

På kvällen 2009-11-18 var vinden först sydvästlig och låg på på ena långsidan. Man uppfattade det som att vinden plötsligt vände och kom in från västra kortsidan. Strax efteråt smälldes det till och tältduken delade sig nära taknocken vid den västligaste skarven. Den västra mindre delen sjönk ner över de invändiga omklädningsutrymmena medan den större delen stod som ett stort spinnakersegel ett kort tag över själva bassängen. Sedan slets tältduken loss längs den sydvästra långsidan och lade sig så den täckte ca 1/3 av bassängen i östra hörnet.

Alla personer, som var i bassängen, kunde ta sig ur denna utan fysiska skador.

4. Iakttagelser efter stormen 2009-11-18

Följande skador kunde konstateras:

- Ett flertal av de träpinnar, som skarvar ihop de olika tältdelarna var knäckta.
- Skador i form av sönderriven tältduk konstaterades i anslutning till skarvarna mellan tältdukarna samt mellan tältduk och horisontell stång längs marken.
- Ett antal muttrar, som skulle förankra den horisontella stången till expanderbultarna och fundamentet var sönder. Härvid kunde konstateras att brottytorna var rostiga, vilket tyder på att sprickbildning påbörjats tidigare år.
- Några delar av den horisontella röret längs marken var kraftigt deformerat.

Inga skador noterades i grundkonstruktionen eller i expanderbultarna i denna.

Utlåtande

En överbyggnad i form av en tältduk, som hålls uppe med hjälp av fläktar är i sig en betydligt känsligare konstruktion än normala byggnader. Detta gäller särskilt om den tas upp och ner en gång varje år. Det finns alltid en risk att någon försummelse görs eller att materialet slits. Mycket tyder på att t ex de hällor, som när tältet var nytt låste träpinnarna, har töjts så att vissa träpinnar kunde trilla ut. En tältduk är också känslig för föremål, som flyger i luften under en storm t ex plåtbitar eller trädgrenar. Konstruktionen är också beroende av att fläktarnas kapacitet är tillräcklig.

Man säger ofta att man vill ha robusta konstruktioner, som klarar enstaka fel utan att skadan blir mer än lokal eller helst ingen alls. En tältöverbyggnad, som den här aktuella, kollapsar totalt efter det att en begränsad skada uppstått. I detta fall skedde skadan med all sannolikhet i taket i anslutning till den västra tältduksskarven, antingen genom att några träpinnar sänkades eller var knäckta eller genom brott av några träpinnar alternativt genom att tältduken fläktes upp. Först därefter skedde brotten i mutterinfästningarna och i tältduken vid mark längs södra långsidan och östra kortsidan. Det går inte att få klarhet i om fläktarna kunde upprätthålla rätt tryck.

Det går inte att peka på en enskild sak och hävda att den är orsaken till kollapsen, utan min bedömning är att ett antal av ovan nämnda faktorer sannolikt har samverkat.

Rekommendationer

Vid framtida liknande projekt bör följande åtgärder vidtagas i samband med upphandling och drift:

- Krav preciseras. Vilka laster, som gäller anges entydigt.
- Regler vad gäller drift och underhåll fastställs.
- En studie görs där en jämförelse görs mellan en tältöverbyggnad och en konventionell byggnad avseende:
 - inköpskostnad
 - driftkostnad
 - säkerhetinnan val av byggnad görs.
- Vid val av liknande uppblåsbara tältöverbyggnader bör kanske en rekommendation utgå att de utryms vid klass 2-varning samt att kontinuerlig övervakning föreskrivs.

Malmö 2010-01-27

Christian Lassen