



Kv. Ormen, Stockholm

Utlåtande avseende brandkrav på fasad

Utredning

Upprättad: 2000-09-26

Reviderad: 2000-09-26

SCC Sverige AB

Uppdragsledare: Torkel Danielsson

Antal sidor: 8



SCANDIACONSULT

FIRE SAFETY DESIGN

Dokumentinformation

Uppdragsnummer	160196-01	
Dokumenttitel:	Kv. Ormen, Stockholm	
Uppdragstitel:	Utlåtande avseende brandkrav på fasad	
Dokumentnummer:	160196-01	
Uppdragsgivare:	PEAB Sverige AB Kundens gatu/box adress Kundens postnummer	Tel. Kundens tel Fax. Kundens faxnr
Uppdragsgivarens referens:	Olle Ekstrand	

Handläggare:	Torkel Danielsson
Kontrollerad av:	Daniel Larsson

Nyckelord:	
Rapportstatus:	Konfidentiell <input type="checkbox"/> Intern <input type="checkbox"/> Öppen <input checked="" type="checkbox"/>

Version	Datum	Anmärkning	Handläggare	Kontrollerad av
			Torkel Danielsson	Daniel Larsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	4
2	Brandrisker	4
2.1	Dimensionerande scenario	4
3	Konsekvenser	5
3.1	Beräkning av strålningsnivåer från rännil mot fasad.	5
3.2	Strålningspåverkan.....	7
4	Åtgärder	8
4.1	Utförande av fasad.....	8
5	Referenser	8

1 Inledning

Scandiaconsult har på uppdrag av PEAB AB gjort en undersökning för att klarlägga vilka brandkrav som kan ställas på fasaden mot Katarinavägen med hänsyn till den hantering av brandfarlig vara som förekommer på bensinstationen i närheten. Grundkravet enligt de planbestämmelser som finns i detaljplaneförslaget är att "fasaderna ska utgöras brand- och explosionståliga och fönster ha högsta brandklass".

Samtal har förts med företrädare för Stadsbyggnadskontor, Länsstyrelse, Brandförsvaret och personal vid OK/Q8 bensinstation, se referenser /3/ - /6/.

2 Brandrisker

Riktlinjer för avstånd mellan nya byggnader och bensinstationer samt transporter med farligt gods anges i Länsstyrelsens rapport 2000:01, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse"/2/. I den anges bl.a. att "personintensiva verksamheter närmare än 50 meter från en bensinstation bör undvikas". I detta fall ligger det planerade hotellet på ca 50 meters avstånd från bensinstationen. Rapporten anger även att i de fall där det finns starka skäl att komma närmare än 50 meter skall en riskanalys göras som redovisar risker och eventuella åtgärder.

Stockholms brandförsvaret har tidigare genomfört en studie "Konsekvenser vid tankbilsolycka med bensin i Stockholms innerstad"/1/. Studien visar att en olycka där en större mängd bensin rinner ut kommer att påverka fasaderna nedanför utsläppet.

2.1 Dimensionerande scenario

Efter samtal med stadsbyggnadskontoret och länsstyrelsen hänvisas tolkningen av brandkraven till Stockholms brandförsvaret. Enligt Stockholms brandförsvaret, /6/, behöver fasaden inte utföras explosionstålig med hänsyn till de risker som finns.

För denna typ av hantering kan riskerna delas in i fyra nivåer eller fyra typscenarier:

Typscenario	Utsläppt mängd	Exempel på händelse
Mindre utsläpp	0-50 liter	Tillbud vid tankning av personbil
Medelutsläpp	50-500 liter	Tillbud vid fyllning av cisterner från lastbil
Stort utsläpp	0,5-5 m ³	Tillbud så att ett fack på lastbilen läcker ut helt eller delvis
Total haveri (worst case).	5-20 m ³	Tillbud så att flera fack läcker ut helt eller delvis

I detta fall anser brandförsvaret att det är rimligt att nya byggnader utformas så att de klarar en händelse där en tankbil som levererar bensin till en bensinstation får ett utsläpp på 5-10 m³. Därefter antas att utsläppet antänds och har möjlighet att rinna nedåt i gatans lutning, en brinnande rännil kommer då att påverka fasaderna längs med gatan. Detta scenario finns beskrivet i studien från Stockholms brandförsvaret, /1/.

3 Konsekvenser

3.1 Beräkning av strålningsnivåer från rännil mot fasad.

Det finns en rad olika sätt att beräkna strålning från en flamma mot en yta. I detta fall har vi valt en relativt enkel handberäkningsmetod som bygger på samma principer som antogs i /1/.

Effekten, E , som flammen avger räknas ut enligt formeln:

$$E = \epsilon \sigma (T + 273)^4 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

Emissionstalet ϵ varierar för olika bränslen och för olika stora flammor. Försök utförda av Stockholms brandförsvär, /1/, har visat att 6 m³ utsläppt vätska (vatten) gav en 1,5 meter bred rännil som var 70 meter lång. I detta fall är gatans lutning avsevärt större än i det försöket (Valhallavägen 63) vilket borde ge en smalare rännil. Eftersom vi inte har utfört några egna försök på plats antar vi bredden 1,5 meter. Enligt /9/ ger en 1,5 m tjock flamma emissionstalet 0,8. Flamman temperatur antas vara 900 °C. Detta ger en emitterad effekt från flammen på 85,9 kW/m².

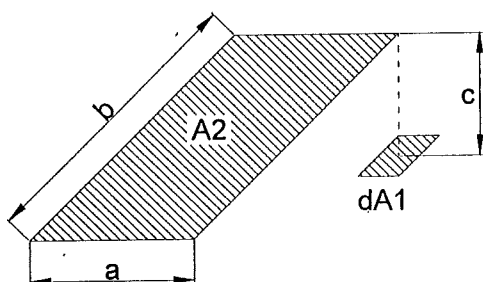
Infallande strålning mot en punkt ($q''_{r,T}$) mot en punkt T beräknas enligt:

$$q''_{r,T} = \phi E \text{ [kW/m}^2\text{]}$$

Synfaktorn ϕ beräknas enligt formeln:

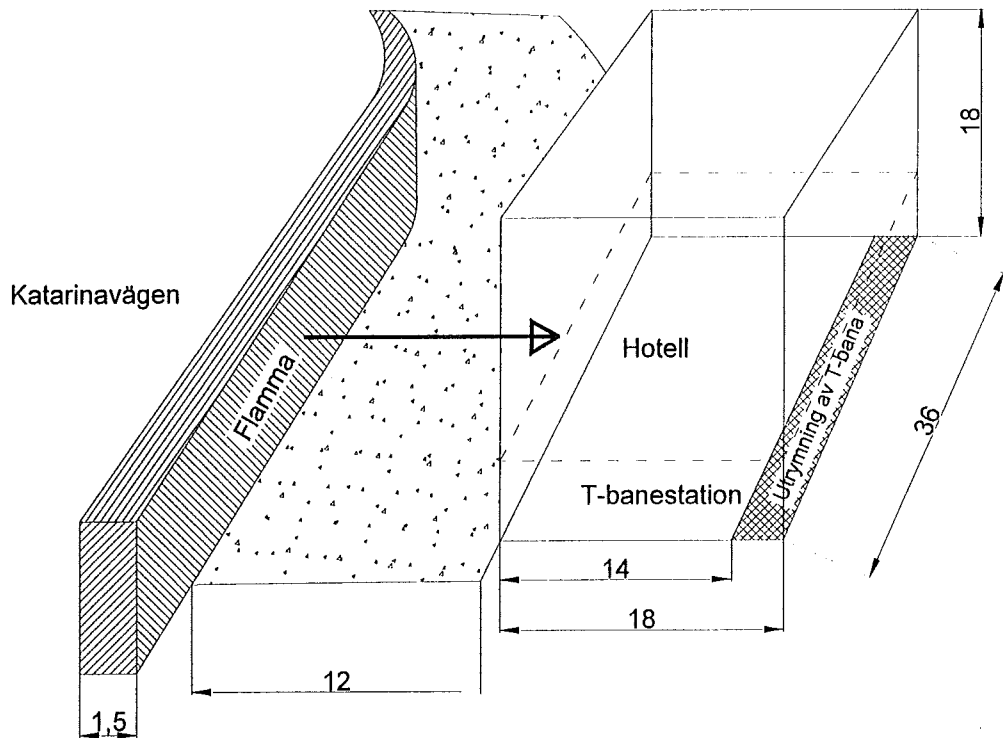
$$\phi = \frac{1}{2\pi} \left\{ \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \arctan \left[\frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} \right] + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \arctan \left[\frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right] \right\}$$

Där $X=a/c$ och $Y=b/c$, se figur 1:



Figur 1. Modell för beräkning av synfaktor.

Synfaktorn beror även på flammans storlek. Enligt de försök som gjorts vid Stockholms brandförsvär ger en 1,5 meter bred och 10 meter lång brandyta flammhöjden 4 meter, vilket även antas här. Den brinnande rännilen påverkar fasaden olika mycket men det som är intressant i detta fall är de maximala nivåerna. Den maximala strålningsnivån erhålls mitt framför flammen i höjd med halva flammhöjden, 4 meter. Flamman längd antas i detta fall vara lika med hela fasadens längd, se figur 2.



Figur 2, skiss över Kv. Ormen. OBS, ej skalenlig.

Tabell 1 visar maximala strålningsnivåer för ett antal olika höjder på fasaden:

Höjd ovan mark [m]	Synfaktor, ϕ	Mottagen strålning [kW/m ²]
1	0,149	12,8
2	0,151	13,0
3	0,149	12,8
4	0,145	12,4
5	0,138	11,8
6	0,129	11,0
7	0,118	10,1
8	0,107	9,2
9	0,096	8,2
10	0,085	7,3
11	0,075	6,4
12	0,066	5,6
13	0,057	4,9
14	0,050	4,3
15	0,043	3,7
16	0,038	3,2
17	0,033	2,8
18	0,029	2,5

Tabell 1. Strålningsnivåer mot hotellets fasad.

För strålningsnivåerna inne i T-banehallen antas att glaset i bottenplanet utförs av härdat glas som tål 300 °C under 30 minuter samt att detta glas reducerar strålningen med ca. 50 %. Tabell 2 visar den högsta strålningen i ett fyra meter brett gångstråk längs med den borte fasaden i T-banehallen.

Avstånd till utgång	Synfaktor, ϕ	Mottagen strålning [kW/m ²]
0	0,035	1,5
4	0,041	1,8
8	0,046	2,0
12	0,050	2,2
16	0,052	2,2
20	0,052	2,2
24	0,050	2,2
28	0,046	2,0
32	0,041	1,8
36	0,035	1,5

Tabell 2, strålning mot person som förflyttar sig inne i T-banehallen

Totalt mottagen strålningsenergi då en person förflyttar sig från den mest ogynnsamma placeringen i T-banehallen till säker utrymningsväg (i detta fall nedgången mot tunnelbanan) erhålls ur tabell 3:

Gånghastighet, enligt /11/.	0,5 [m/s]
Avstånd	36 [m]
Tid för att passera	72 [s]
Medelstrålning, (från tabell 1 minus en bakgrundsstrålning på 1 kW/m ²)	0,9 [kW/m ²]
Mottagen energi	67 [kJ/m ²]

Tabell 3, totalt mottagen energi.

3.2 Strålningspåverkan

Enligt BBR, /10/, kan strålningsnivån från flammor uppgå till 15 kW/m² under 30 minuter utan att särskilda åtgärder behöver vidtagas. Tabell 1 visar att fasaden med liten marginal klarar sig under den nivån. För utrymnande personer anges ett gränsvärde på 10 kW/m² eller totalt 60 kJ/m². Tabell 2 visar att den högsta nivån med god marginal ligger under 10 kW/m² och tabell 3 visar att gränsvärdet 60 kJ/m² överskrids marginellt.

4 Åtgärder

4.1 Utförande av fasad.

Kapitel 3.1 och 3.2 redovisar strålningsnivåer inom acceptabla nivåer. Det skall dock beaktas att denna typ av beräkningar innehåller en rad antaganden och osäkra faktorer. Nivåerna ligger under gränsvärdena men inte med särskilt god marginal därför finns det all anledning att vidta åtgärder så att fasaden blir så brandsäker som möjligt. Nedan följer en del förslag till hur detta uppnås:

- Fönster i T-banehall utförs i härdat glas som tål 300 °C under 30 minuter
- Fasaden i övrigt utförs helt utan brännbara material
- Gardiner och dylikt inne i hotellrummen utförs av flamskyddat material

5 Referenser

- /1/ "Konsekvenser vid tankbilsolycka med bensin i Stockholms innerstad", Pontus Skogetun, Stockholms brandförsvär, 1998.
- /2/ "Riskhänsyn vid ny bebyggelse", Rapport 2000:1, Länsstyrelsen i Stockholms län.
- /3/ Leif Blomquist, Stadsbyggnadskontoret
- /4/ Claes Halling, Planenheten, Länsstyrelsen
- /5/ Marlene Westin, Räddningsenheten, Länsstyrelsen
- /6/ Ville Väilä, Stockholms brandförsvär
- /7/ Remissvar från Stockholms brandförsvär
- /8/ Protokoll från senaste tillsyn av bensinstationen
- /9/ "Brandskydd i teori och praktik", LTH och Brandskyddslaget, Stockholm 1994.
- /10/ "Boverkets byggregler" BFS 1993:57 med ändringar t.o.m. BFS 1998:38, Boverket 1999.
- /11/ "Brandskydd i Boverkets Byggregler 94:3", Anders Klippberg och Kjell Fallqvist, Svenska Brandförsvärsföreningen 1999.