Händelsenummer insatsrapport: 100531–00549

Diarienummer:

Fördjupad olycksutredning - Orsak till händelsen.

Händelse: Ras av utrymningsplattform, Charlottenborgs vandrarhem.

Ansvarig utredare: Dan Svensson, Räddningstjänsten Kristianstad

Dokumentinformation	
Händelse	Ras av utrymningsplattform, Charlottenborgs Vandrarhem
Datum	2010-05-31
Larmtid	23.00
Adress	Slättängsvägen 98, Kristianstad
Utredningen utförd av	Dan Svensson
Kvalitetsgranskare	Peter Zerpe - Skydd och säkerhet Jonas Nilsson – Räddningstjänsten Kristianstad
Bilagor	Separat dokument - Beräkning av hållfasthet, COWI AB Dokument nr: 211300-09-RAP-001

Version	Datum	Handläggare
1.0 - Utkast	2010-11-02	DS
1.1 - Färdig Rapport	2010-12-01	DS

Sammanfattning

Kl 23.00 måndagen den 31 Maj 2010 blir räddningstjänsten i Kristianstad utlarmade till vandrarhemmet ute på Charlottenborg i Kristianstad. I utlarmningen får man uppgifter om att en ”Brandtrappa” har rasat och att 5 personer skall ha befunnit sig på denna när den rasade.

När räddningstjänsten anländer till platsen så visar det sig att det är en utrymningsplattform som betjänar andra våningen i aktuell fastighet som lossnat från vägginfästningen och fallit ca 5 meter ner till marken.

Aktuell olycksutredning behandlar enbart orsaken till varför utrymningsplattformen rasade.

COWI AB, har av Räddningstjänsten i Kristianstad fått uppdraget att genomföra beräkningar och kontroll av utrymningsplattformens infästningar med aktuella- och normenliga laster.

Beräkningarna enligt normer visar på att man skulle behövt ha en hållfastighet som var ca 50 % bättre än brottsgränskapaciteten hos jämförbara lösningar/skruvar som använts vid beräkningarna. Dessutom var aktuella skruvars montagelängd avsevärt mindre än hos de jämförbara lösningar som beräkningarna utgick ifrån.

Även det inbördes avståndet mellan skruvarna i överkant(ca 110 mm)av upplagskonsolen i det aktuella fallet kan ha påverkat utgången, då det kan uppstå överlagringseffekter vilket reducerar bärförmågan.

Att upplagskonsolerna var monterade utanpå ett skikt av revetering/puts gör att samtliga infästningar även hade ett momentillskott. Detta ger då ytterligare en negativ inverkan på infästningarna i form av att drag- och tryckkraft uppstår samtidigt, vilket gör att skruvarna i väggen kan ”lirkas loss” från sina infästningar.

Något som även kan ha påverkat förloppet negativt är om de personer som befann sig på plattformen ”hoppade”. Dynamiska laster kan ha förekommit, dessa laster är då betydligt större än de statiska laster som har beräknats.

Med utgångspunkt i gjorda beräkningar, ovanstående resonemang samt studerande av monteringsanvisningar från tillverkare av liknande utrymningsplattformar, kan man dra slutsatsen att aktuell infästningsmetod var felaktig med avseende på väggens konstruktion.

För att undvika liknande händelser i framtiden är det viktigt att man innan monteringsarbetet påbörjas tar reda på hur väggens konstruktion ser ut. Att man sedan med utgångspunkt i väggens konstruktion tar reda på vilka monteringsanvisningar som tillverkaren rekommenderar för just denna typ av väggkonstruktion.

Det är sedan viktigt att man utfärdar en tydlig arbetsbeskrivning/monteringsanvisning samt att man gör en besiktning när monteringen är klar, för att kontrollera att man har följt arbetsbeskrivningen/monteringsanvisningen.

Innehåll

Sammanfattning 3
1. Inledning 5
Händelse 5
Bakgrund till utredningen 5
Omfattning och avgränsningar 6
Frågeställning 6
Osäkerheter 6
Datainsamling 7
2. Platsbeskrivning – byggnad/objekt 8
3. Teknisk beskrivning av utrymningsplattform 9
Utrymningsplattform 9
Vägginfästning 9
Väggkonstruktion 11
4. Händelseförlopp 12
Innan räddningstjänstens ankomst 12
Vid räddningstjänstens ankomst 12
Räddningstjänstens insats/åtgärder 12
5. Beräkningar av hållfastigheten 13
Bakgrund 13
Omfattning 13
Förutsättningar 13
Resultat av beräkningar 13
Analys av beräkning 14
6. Analys 15
7. Erfarenheter/slutsatser 16
8. Förslag på åtgärder 16
9. Erfarenhetsspridning 17
Referenser 18

1. Inledning

Händelse

Kl 23.00 måndagen den 31 Maj 2010 blir räddningstjänsten i Kristianstad utlarmade till vandrarhemmet ute på Charlottenborg i Kristianstad. I utlarmningen får man uppgifter om att en ”Brandtrappa” har rasat och att 5 personer skall ha befunnit sig på denna, när den rasade. När räddningstjänsten anländer till platsen så visar det sig att det är en utrymningsplattform som betjänar andra våningen i aktuell fastighet som lossnat från vägginfästningen och fallit ca 5 meter ner till marken.

Uppgifterna om att 5 personer har vistats ute på utrymningsplattformen då den rasade, visar sig stämma. Fallet bedöms till ca 5 meter. Två av de fem personer som föll ansågs vara lite allvarligare skadade och lades på spineboard, de övriga tre hade fått lindrigare skador. Samtliga fem personer som befann sig på utrymningsplattformen fördes dock till sjukhus för observation.

Bild [1] Omhändertagande av skadad person.

Bakgrund till utredningen

Enligt lagen om skydd mot olyckor (LSO 2003:778) har kommunerna en skyldighet att undersöka alla olyckor som varit föremål för en räddningsinsats.

”LSO 3 kap. 10 §: När en räddningsinsats är avslutad skall kommunen se till att olyckan undersöks, för att i skälig omfattning klarlägga orsakerna till olyckan, olycksförloppet och hur insatsen genomförts”.

Det är viktigt att påpeka att *denna fördjupade olycksutredning inte handlar om att skuldbelägga någon enskild individ* utan det handlar om att dra lärdomar, för att förebygga så att liknande händelser inte inträffar igen.

Den aktuella händelsen faller inte under de kriterier som Räddningstjänsten i Kristianstad har för att en fördjupad olycksutredning skall genomföras. Räddningstjänsten anser dock att händelsen är så pass intressant att det finns anledning att genomföra en fördjupad olycksutredning i det aktuella fallet.

Omfattning och avgränsningar

Följande fördjupade olycksutredning behandlar orsaken till varför utrymningsplattformen rasade. Händelseförloppet och räddningstjänstens insats utreds inte i denna rapport.

Aktuell utredning kommer enbart behandla förloppet då personerna befinner sig ute på utrymningsplattformen och den rasar ner. Utredningen har inte för avsikt att utreda vad som föranledde att personerna valde att befinna sig ute på utrymningsplattformen.

Frågeställning

Följande frågeställningar skall utredas:

- Hur var utrymningsplattformen infäst i väggen?
- Vad var orsaken till att utrymningsplattformen rasade?
- Hur borde utrymningsplattformen varit infäst i väggen?

Osäkerheter

Eftersom en viss tid har förflutet från det att händelsen inträffade (2010-05-31) tills dess att olycksutredningen påbörjades (2010-10-05), har det hos bl.a. personalen som medverkade vid insatsen, personer som befann sig på platsen etc. smugit sig in vissa osäkerheter angående minnesbilder av händelseförloppet.

I samband med intervjuerna så förekommer det lite motstridiga uppgifter om vilken typ av plugg som de ”franska träskruvarna” var skruvade i tegelväggen med. De uppgifter som förekommer är att det var antingen trä- eller plast plugg. Det har inte i efterhand varit möjligt att hitta pluggarna som satt i väggen.

Vikten på de personer som befann sig ute på plattformen när den rasade, har uppskattats till ca 80 kg per/person d.v.s. totalt 400 kg.

Alla angivna tider i rapporten är till största delen hämtade från LC:s ärendekopia samt uppskattade tider av insatt personal. Tiderna för de dokumenterade åtgärderna skall ses som ungefärliga då ”loggningen” inte alltid sker samtidigt som själva åtgärderna vidtas.

Beräkningarna har COWI gjort utifrån jämförbara lösningar/skruvar från skruvtillverkare, då man ej kunnat få uppgifter om aktuella skruvar.

Datainsamling

Datainsamling har skett i form av:

- Besök i efterhand på olycksplatsen, vid två tillfällen.
- Intervjuer med insatt personal från räddningstjänsten.
- Intervjuer med ägaren/verksamhetsutövaren av vandrarhemmet har skett vid två tillfällen.
- Bilder tagna i samband med händelsen har granskats.
- Ritningar från stadsbyggnadskontoret har studerats.
- Beräkningar av hållfasthet har genomförts av konsultföretaget COWI AB.
- För att tolka beräkningarna har en diskussion förts med Andreas Hansson på COWI AB.

[2] Tillfällig utrymningsväg.

2. Platsbeskrivning – byggnad/objekt

Charlottenborgs Camping är belägen i ett parkområde som ligger ca 3 km från Kristianstad Centrum. Campingplatsen ägs av Kristianstad kommun och ansvarig för dess drift är IOGT-NTO Föreningen Christianstad IV. Campingen utgörs av ett antal mindre stugor, campingplatser för husvagnar, gemensamhetsutrymmen samt ett vandrarhem. Tillhörande markareal har en gång i tiden varit en stor lantegendom och uppfördes någon gång på1850-talet.[1]

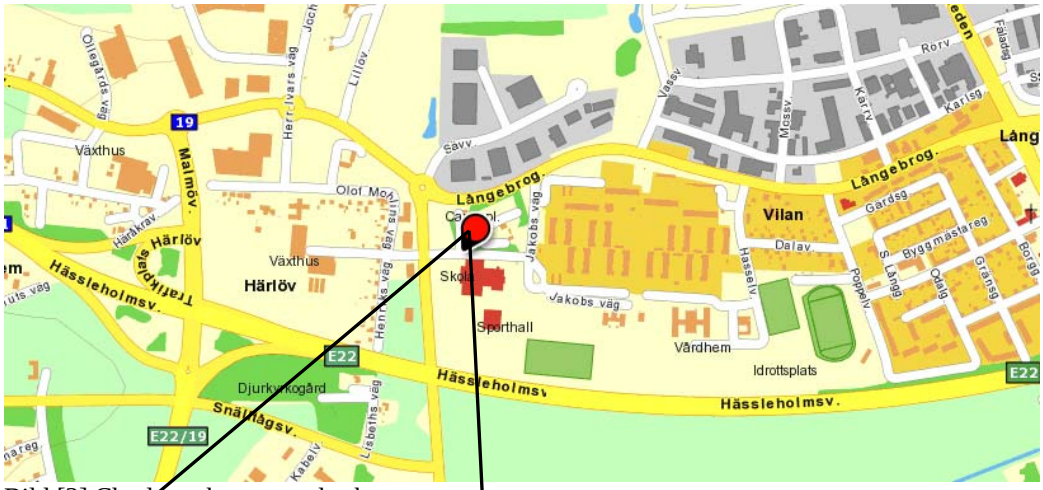

Bild [3] Charlottenborgs vandrarhem.

I den aktuella fastigheten bedrivs vandrarhemsverksamhet i två plan. Vandrarhemmet har ett flertal rum för 2-5 personer, det finns även en lite större sovsal. Aktuell utrymningsplattform med tillhörande väggmonterande utrymningsstege, utgör alternativ utrymningsväg från plan två i fastigheten.

Man når aktuell utrymningsplattform via fönster i korridor på andra våningen. Utrymningsplattformen betjänar väggmonterad utrymningsstege som sedan leder ner till marken.

3. Teknisk beskrivning av utrymningsplattform

Utrymningsplattform

Aktuell utrymningsplattformen har måtten 2x1 meter. Plattformen består av en ram av varmförzinkade U-profiler, i denna ram är sedan en gallerdurk placerad med en area av 2 m^2. Plattformen bärs sedan upp av två upplagskonsoler med snedsträvor. Som fallskydd finns även ett räcke monterat i ramen.

Bild [4] Utrymningsplattform.

Viktuppgifter utrymningsplattform, uppgifterna skall ses som ungefärliga.[2]

- Plattform 2000x1000 mm (ram+gallerdurk) – 85 kg
- Konsol - 8.1 kg/st
- Standardräcke – 25 kg
- **Total egenvikt ca 126 kg**

Vägginfästning

Plattformen dvs. ram med tillhörande gallerdurk och fallskydd hölls uppe av två stycken upplagskonsoler som var infästa i vandrarhemmets vägg. Upplagskonsolerna har påsvetsade plattstål med hål för två infästningar i överkant och en i underkant(se bild 5).

Bild [5] Upplagskonsoler för infästning i väggen.

Bild [6] ”Fransk träskruv” 105 mm.

Upplagskonsolerna i det aktuella fallet var infästa i väggen med gängad skruv, typ ”fransk träskruv”. Varje konsol var infäst med tre stycken ”franska träskruvar”. Skruvarna hade en längd av 105 mm, en diameter av 12mm och en gänglängd av 65 mm (se bild 6).

För att få en uppfattning om hur mycket av de ”franska träskruvarna” som höll upplagskonsolerna till utrymningsplattformen på plats, ges följande beskrivning. Plattjärnen för infästningen på konsolen bygger ca 8 mm och reveteringen dvs. det inre skiktet bygger ca 35 mm utanpå bakomliggande konstruktion. Skruvarnas montagelängd (längd av skruv i bärande underlag/grundmaterial) uppgår då till ca 62 mm (total längd – revetering – godstjocklek/plattjärn = 105-35-8 = 62 mm).

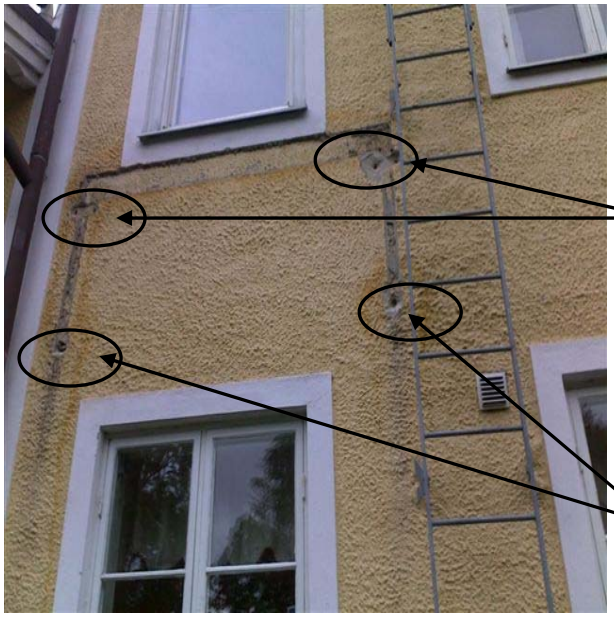

Bild [7] infästningar i väggen.

Bild [8] Infästning i överkant

Bild [9] infästning i underkant.

De två översta infästningarna (bild 8) av konsolen var fästa med ”fransk träskruv” med plugg i massiv tegelvägg. C/C måtten är 110 mm och borrhålsdjupet var ca 120 mm.

Den undre infästningen(bild 9) av konsolen utgjordes av en ”fransk träskruv” som var fäst genom det inre skiktet av reveteringen och in i en bakomliggande träbjälke. Avståndet mellan de båda konsolerna dvs. C/C mått, var ca 1940 mm (se bild nedan).

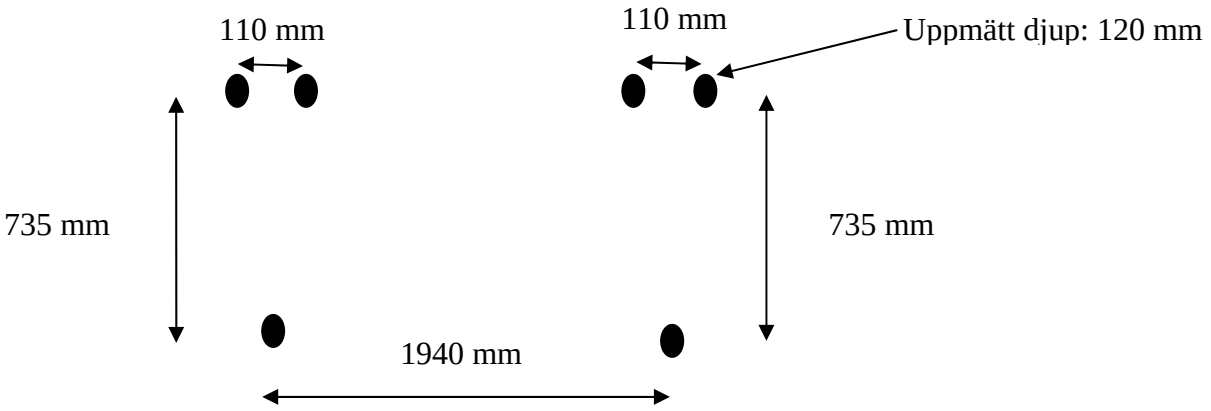

Bild [10] Måttbeskrivning av infästningspunkter i väggen.

Underkantsinfästningen i höger upplagskonsol har skett i en stor spricka i bakomliggande bjälke (Se bild 12). Uppfläkt virke förekommer vid båda nedre infästningarna.

Konformade putssläpp förekommer främst vid infästningarna i överkant. I borrhålen i massivteglet är diametern vid utsida tegel större jämfört med längre in vilket tyder på lokalt tryck vid kant tegel.

Väggkonstruktion

Huset är byggt ca 1886 och var från begynnelsen uppfört som ett korsvirkeshus. Den bärande timmerkonstruktionen binds samman och låses i ett ramverk samt förstärks med snedsträvor. Till mellanväggar och ytterväggar används massiv tegelsten (se bild 11).

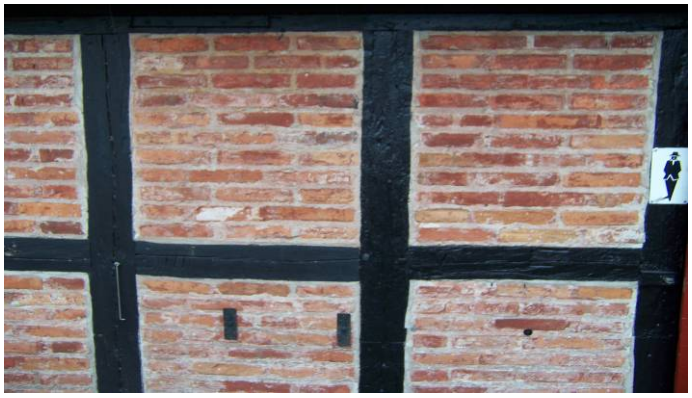

Bild [11] Ursprunglig fasad.

Fasaden har sedan under årens gång putsats/reveterats vid minst två olika tillfällen och den ursprungliga fasaden täcks idag av ett ca 50 mm tjockt reveterat skikt. Det inre putsskiktet/reverteringen är ca 35mm och det yttre ca 15 mm tjockt. Det yttre putsskiktet/reverteringen har lagts på efter det att utrymningsplattformen monterades.

Bild [12,13] Idag ca 50 mm reveterat skikt, utrymningsplattformens ursprungliga infästning.

4. Händelseförlopp

Innan räddningstjänstens ankomst

Enligt uppgifter från ägaren av vandrarhemmet var det ett antal studenter som hade hyrt in sig på vandrarhemmet vid det aktuella tillfället. Under kvällen (2010-05-31) har man sedan en mindre tillställning/fest uppe på rummen.

Under kvällen bestämmer sig några av dessa studenter för att ta sig ut på den aktuella utrymningsplattformen, lite oklara uppgifter om varför man beger sig ut på utrymningsplattformen. Vid tidpunkten då utrymningsplattformen rasar befinner sig 5 personer på den. Samtliga fem faller med plattformen ner till marken, fallet är på ca 4-5 meter.

Vid räddningstjänstens ankomst

När räddningstjänsten anländer till platsen ca 23.10 råder en allmän förvirring på platsen. Där ligger två till tre personer på marken och ett 15-tal personer befinner sig runtom den rasade utrymningsplattformen. Ambulanspersonal är redan på plats då räddningstjänsten anländer.

Räddningstjänstens insats/åtgärder

Räddningstjänstens uppgifter blir efter samtal med ambulanspersonalen att bistå dem med att ta hand om de skadade personerna. En av patienterna ligger lite dumt till, och man blir tvungen att ”klippa” av vissa delar av utrymningsplattformen för att kunna lägga patienten på spineboard. Man hjälper även till att lägga en andra patient på spineboard.

Vakthavande Brandingenjör som befinner sig i LC under insatsen initierar så att det kommer ut en präst till platsen för att kunna genomföra avlastande samtal med de personer som befinner sig i på plats och som känner ett behov av att få ”prata av sig” om händelsen. Ca 00.25 lämnar räddningstjänsten platsen.

Bild [14, 15] Räddningstjänsten bistår ambulanspersonalen.

5. Beräkningar av hållfastigheten

Bakgrund

COWI AB (f.d. flygfältsbyrån) har av Räddningstjänsten i Kristianstad fått uppdraget att genomföra beräkningar på utrymningsplattformens infästningar vad det gäller hållfasthet och beständighet[4].

Omfattning

Beräkningarnas omfattning avser kontroll och beräkning av utrymningsplattformens konstruktion och infästningar med aktuella- och normenliga laster[4].

Förutsättningar

Egenvikt utrymningsplattform har vid beräkningar hämtats från gallerdurks- och ståltillverkare.

Nyttig last, trängsellast, enligt Boverkets regelsamling för konstruktion, BKR 2010.

Fem personer befann sig vid tillfället på plattformen och deras gemensamma last uppskattas till 400 kg (5*80 kg).

Vid jämförelse med andra liknande infästningslösningar har beräkningsmanualer från skruvtillverkare använts.

Beräkningarna utgår från att personerna står jämt fördelade på plattformen, vilket ger lägre lastvärden än om personerna hade stått nära varandra [4].

Resultat av beräkningar

Nedan presenteras de resultat som framkommit ur beräkningarna. För att ta del av samtliga beräkningar som ligger bakom de resultat som presenteras samt vilka antaganden som gjorts, bör kontakt tas med COWI AB.

Laster enligt norm:
Beräkningarna ger följande resulterande krafter för en **upplagskonsol i överkant**

- Horisontell dragkraft (ut från väggen) 3,9 kN/upplagskonsol, dvs. 1,95 kN/skruv
- Vertikal nedåtriktad kraft på 1,1 kN dvs. 0,55 kN/skruv

Beräkningarna ger följande resulterade krafter för en **upplagskonsol i underkant**

- Horisontell tryckkraft (mot väggen) 3.9kN
- Vertikal nedåtriktad kraft på 4,6 kN

Aktuella laster:
Beräkningarna ger följande resulterande krafter för en **upplagskonsol i överkant**

- Horisontell dragkraft (ut från väggen) 1,7 kN/upplagskonsol, dvs. 0.85 kN/skruv
- Vertikal nedåtriktad kraft på 0,5 kN dvs. 0,25 kN/skruv

Beräkningarna ger följande resulterade krafter för en **upplagskonsol i underkant**

- Horisontell tryckkraft (mot väggen) 1,7 kN
- Vertikal nedåtriktad kraft på 2,0 kN

Anmärkning: 1 N är ungefär den kraft som en massa på 100 gram utövar på sitt underlag vid normal gravitation[3].

Analys av beräkning

För infästningar i överkant är **normenlig last** ca 50 % större än brottsgränskapaciteten hos jämförbara infästningslösningar, dvs. brott kommer att inträffa. Dessutom är aktuell montagelängd klart mindre än hos jämförbara infästningslösningar och inbördes avstånd mellan infästningarna är för litet.

För infästningar i överkant är **aktuell last** ungefär lika med brottsgränskapaciteten för en jämförbar plugg och skruv med diametern 6 mm. Aktuell skruv har dock diametern 12 mm vilket kraftigt reducerar bärförmågan, samt att inbördes avstånd mellan skruvarna är för litet (överlagringseffekter inträffar vilket reducerar bärförmågan). Brott kommer att inträffa.

Samtliga infästningar har **även ett momenttillskott** till följd av att plattformen monterades utanpå det inre putsskiktet. Hävarmen uppgår till minst 35 mm. Detta ger en negativ inverkan på infästningarnas hållfasthet. Drag- och tryckkraft uppstår samtidigt vilka vill dra ur (lirka loss) infästningen. Lokalt tryck runt hålkanter indikerar detta fenomen[4]

6. Analys

Utifrån de beräkningar som COWI gjort så framgår det att infästningarna till upplagskonsolerna var undermåliga. Beräkningarna som genomförts har COWI gjort utifrån jämförbara lösningar/skruvar från skruvtillverkare, då man ej kunnat få uppgifter om aktuella skruvar.

Om man följer de normer som finns i BKR 2010(Boverkets regelsamling för konstruktion)vad det gäller laster för utrymningsplattformar, skulle man ha behövt ha en hållfasthet som var ca 50 % bättre än brottsgränskapaciteten hos jämförbara lösningar/skruvar. Dessutom var aktuella skruvars montagelängd avsevärt mindre än hos de jämförbara lösningar som beräkningarna utgick ifrån.

Även det inbördes avståndet mellan skruvarna i överkant(ca 110 mm)av upplagskonsolen i det aktuella fallet kan ha påverkat utgången, då det kan uppstå överlagringseffekter vilket reducerar bärförmågan. Normalt brukar man rekommendera en infästning per/tegelsten.

Att upplagskonsolerna var monterade utanpå ett skikt av revetering/puts gör att samtliga infästningar även hade ett momentillskott. Detta ger då ytterligare en negativ inverkan på infästningarna i form av att drag- och tryckkraft uppstår samtidigt, vilket gör att skruvarna i väggen kan ”lirkas loss” från sina infästningar.

Nu hade båda infästningarna i överkant av upplagskonsolerna hamnat i tegelstenarna, men någon av skruvarna kunde lika gärna hamnat i murbruket i mellan stenarna, då man inte ser vart stenarna är bakom reveteringen. Detta hade då kunnat försämra hållfastheten avsevärt.

Något som även kan ha påverkat förloppet negativt är om de personer som befann sig på plattformen ”hoppade”. Dynamiska laster kan ha förekommit, dessa laster är då betydligt större än de statiska laster som har beräknats. Dock är storleken och frekvensen av dessa laster svåra att beräkna eller uppskatta.

Om man tittar till den aktuella lasten så ligger den väldigt nära brottsgränskapaciteten, väger man då in de andra faktorerna som presenteras ovan så kommer brott med största sannolikhet att inträffa, vilket också var fallet.

Vid besöket uppmärksammades även att den nedre skruven i den högra upplagskonsolen hade hamnat mitt i en stor spricka i bakomliggande bjälke. Dock är bedömningen att detta inte hade någon avgörande betydelse i det aktuella fallet.

Efterforskningar har gjorts för att utreda vem det är som har monterat aktuell utrymningsplattform samt vilka monteringsanvisningar man följt. Dock har det inte gått att få fram dessa uppgifter. Det skall påpekas att syftet med denna efterforskning inte var att hitta en enskild individ att lägga skulden på.

7. Erfarenheter/slutsatser

Följade orsaker och i vissa fall en kombination av orsaker har med största sannolikhet varit orsaken till att utrymningsplattformen rasade.

- Om man räknar efter de normer (normenlig last) som finns i BKR 2010 och jämförbar infästning i överkant av upplagskonsolen (träskruv + plugg i massiv tegelvägg), överskrider man brottsgränskapaciteten med ca 50 %.

- Inbördes avstånd(ca 110 mm) mellan skruvarna i överkant av upplagskonsolen bedöms vara för kort när man monterar i en massiv tegelvägg, då det kan uppstå överlagringseffekter vilket reducerar bärförmågan.

- Att upplagskonsolerna var monterade utanpå ett skikt av revetering/puts(ca 35 mm) gör att samtliga infästningar även hade ett momentillskott. Detta leder till att drag- och tryckkraft uppstår samtidigt, vilket gör att skruvarna i väggen kan ”lirkas loss” från sina infästningar.

- Dynamiska laster kan ha förekommit, dessa laster är då betydligt större än de statiska laster som har beräknats.

Med utgångspunkt i ovan nämnda faktorer, samt studerande av monteringsanvisningar från tillverkare av utrymningsplattformar, kan man dra slutsatsen att aktuell infästningsmetod främst vid infästningen i tegel var felaktig.

8. Förslag på åtgärder

- Ytterst viktigt att man tar reda på hur väggens konstruktion ser ut samt vilka monteringsanvisningar som tillverkaren rekommenderar, innan man utfärdar en arbetsbeskrivning/monteringsanvisning.

- Viktigt att man skriver en tydlig arbetsbeskrivning/monteringsanvisning till dem som skall montera utrymningsplattformen.

- Att man gör en besiktning när monteringen är klar, för att kontrollera att man har följt arbetsbeskrivningen/monteringsanvisningen.

- När man fäster upplagskonsolerna i denna typ av väggkonstruktion skall man i överkant ha genomgående bultar med en bricka på insidan av väggen.

9. Erfarenhetsspridning

Rapporten skall delges till:

- Kommunen: Förebyggande personal på Räddningstjänsten
- Kommunen: Skydd och Säkerhet
- Kommunen: C4-teknik
- Ägaren/verksamhetsutövaren på Charlottenborgs vandrarhem

Ansvarig för att ovan nämnda aktörer får ta del av rapporten är: Dan Svensson, Räddningstjänsten i Kristianstad.

Referenser

[1]. http://www.charlottsborgsvandrarhem.com/

[2]. Weland AB - http://www.weland.se/?ID=FASADSTEGAR5&sLang=sv-se

[3]. http://sv.wikipedia.org/wiki/Newton_(enhet)

[4]. COWI, Byggteknik – Utredning ”Ras av utrymningsplattform”, Andreas Hansson, Dokument nr: 211300-09-RAP-001

[5] http://www.welandstal.se/montanv/pdf/montanv01_12.pdf