

STORA OLYCKOR

JORDBÄVNINGEN I SAN FRANCISCO

RAPPORT NR P22-051/89



**RÄDDNINGSGS
VERKET**

JORDBÄVNINGEN I SAN FRANCISCO

har utarbetats av

Roland Lundqvist, Utbildningsavdelningen

För rapportens innehåll svarar författaren

© 1989 Statens räddningsverk, Karlstad
Planerings- och utvecklingssekretariatet

Beställningsnr P 22-051/89
1989 års utgåva

Utgivare Statens Räddningsverk	Uppdragsgivare Statens Räddningsverk 7343	
Författare Roland Lundqvist		
Titel Jordbävningen i San Francisco		
Inom projekt		
Sammanfattning <p>Jordbävningen i San Francisco i oktober 1989 hade en magnetud på 7,1 på Richterskalan. Epicentrum låg i Santa Cruz ca 60 miles söder om San Francisco. Skadorna koncentrerades till staden Santa Cruz, motorvägsbron Niemitz Freeway i Oakland samt till Marina District i San Francisco. Trots jordbävningens styrka på 7,1 på Richterskalan krävdes "bara" ett femtiotal dödsoffer. Enligt FEMA beror detta på bra byggnadskonstruktioner, goda katastrofplaner hos alla lokala myndigheter, stor medvetenhet hos allmänheten, en väl fungerande räddningstjänst samt en stor portion tur i och med att en baseballmatch höll folk borta från vägar och byggnader.</p>		
Sökord Jordbävning, San Francisco, motorvägsbro, FEMA		
ISSN	Antal sidor 13	Datum 10 januari 1990
Övrigt		



**RÄDDNINGSG
VERKET**

Karolinen
651 80 KARLSTAD
TFN 054-10 30 00

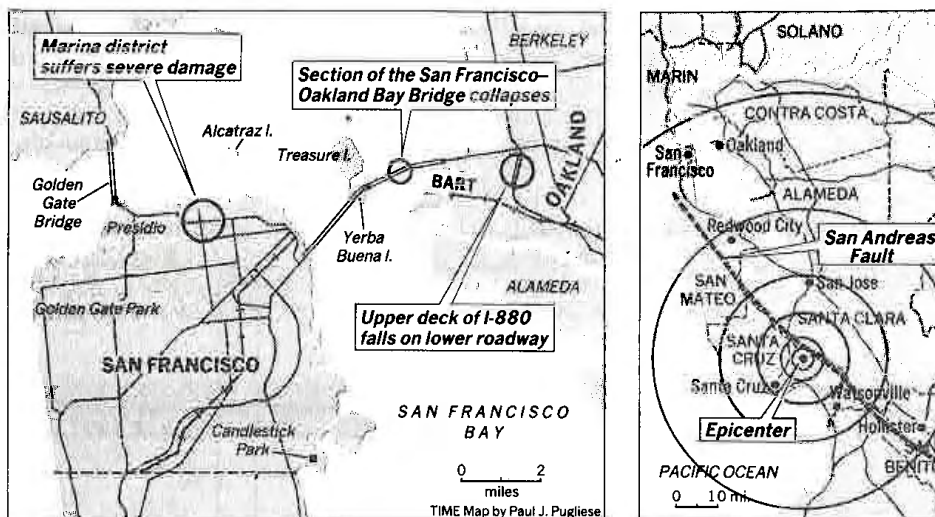
JORDBÄVNINGEN I SAN FRANCISCO, OKTOBER 1989

Inledning

Tisdagen den 17 oktober i år kl 1704 inträffade ett jordskalv i San Francisco Bay Area.

Skalvet, som hade en magnetud på 7,1 på Richterskalan, hade sitt epicentrum i Santa Cruz ca 60 miles söder om San Francisco.

Den officiella dödssiffran var en vecka senare 44 men väntades stiga till omkring 60. Fortfarande en vecka efter skalvet saknades ett femtontal personer och på Niemitz Freeway satt sex bilar fastklämda under den raserade motorvägsbron.



Eftersom jag var i USA i andra ärenden ansågs det lämpligt att jag besökte Bay Area för att försöka få information om hur räddningsarbetet gått och hur man från lokala och federala myndigheter hanterat katastrofen.

Torsdagen den 19 oktober kontaktade jag Fire Chief Goodwin Taylor i Oakland och Region Manager Bill Paterson på FEMA IX i San Francisco för att få ett sammanträffande till stånd. Båda var positivt inställda men bad mig vänta några dagar med mitt besök.

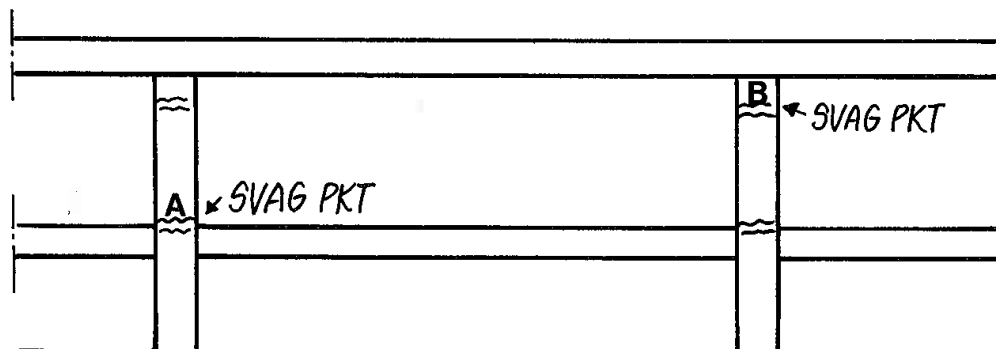
Inledningsvis vill jag poängtera att den bild jag fått av jordbävningens omfattning och skadegörelse från Svenska medier det första dygnet och därefter amerikanska medier i mellänvästern och södra Californien de därpå följande dagarna reviderades högst avsevärt efter mitt besök i Oakland och San Francisco.

Jordbävningens verkningar

Visserligen är 20 000 hus skadade och 14 000 människor tillfälligt hemlösa men skadegörelsen är i huvudsak koncentrerad först och främst till staden Santa Cruz där epicentrum låg, i Oakland till motorvägsbron Niemitz Freeway samt i San Francisco till Marina District.

När jag anlände till Oakland togs jag emot av Deputy Fire Chief Don Parker som började med att visa mig runt i Bay Area från sjösidan. Bortsett från det raserade brospannet på Bay Bridge ser området helt intakt ut. Inga övriga skador kan skönjas på varken Bay Bridge eller Golden Gate Bridge. Den lilla skadan på Bay Bridge har däremot skapat en annan typ av katastrof; ett fullkomligt trafikchaos eftersom huvudleden mellan San Francisco och Oakland nu är avstängd och kommer så att förbli någon månad. Uppfarten till Bay Bridge på Oaklandsidan heter Niemitz Freeway och är en dubbeldäckad bro. Såväl den undre som den övre leden är byggda på pelare och balkar. Bron är ca 2 km lång och varje spann mellan pelarna är 25-30 m.

Brokonstruktionen



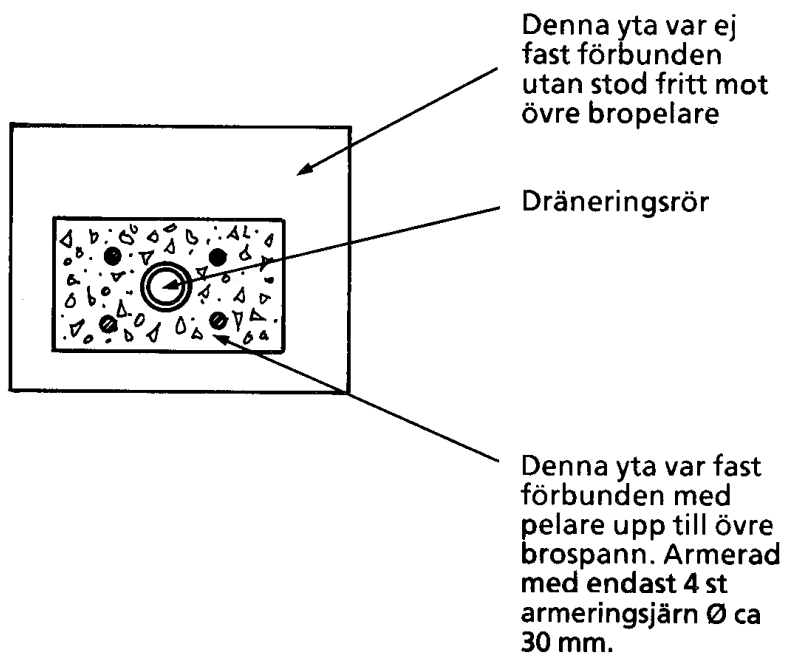
Vid skallet vek sig pelarna och praktiskt taget slets av vid pkt A. Vissa pelare, men långt ifrån alla, vek sig också vid pkt B. När pelarna gick av föll övre vägbanan ned på den undre och krossade de bilar som fanns där. Ögonvittnen beskrev raset som "dominobrickor" som faller.

Normalt skulle ett tusental bilar funnits på bron en tisdagseftermiddag kl 1700. Just denna dag spelades den tredje finalen i World Series i baseball mellan San Francisco och Oakland varför i stort sett alla människor slutat sina arbeten vid tvåtiden för att hinna hem och se matchen i TV. Nu fanns "bara" ett knappt hundratal bilar på bron. Hade inte baseballmatchen spelats hade säkerligen antalet dödsoffer på bron varit mellan 1 000-1 500.

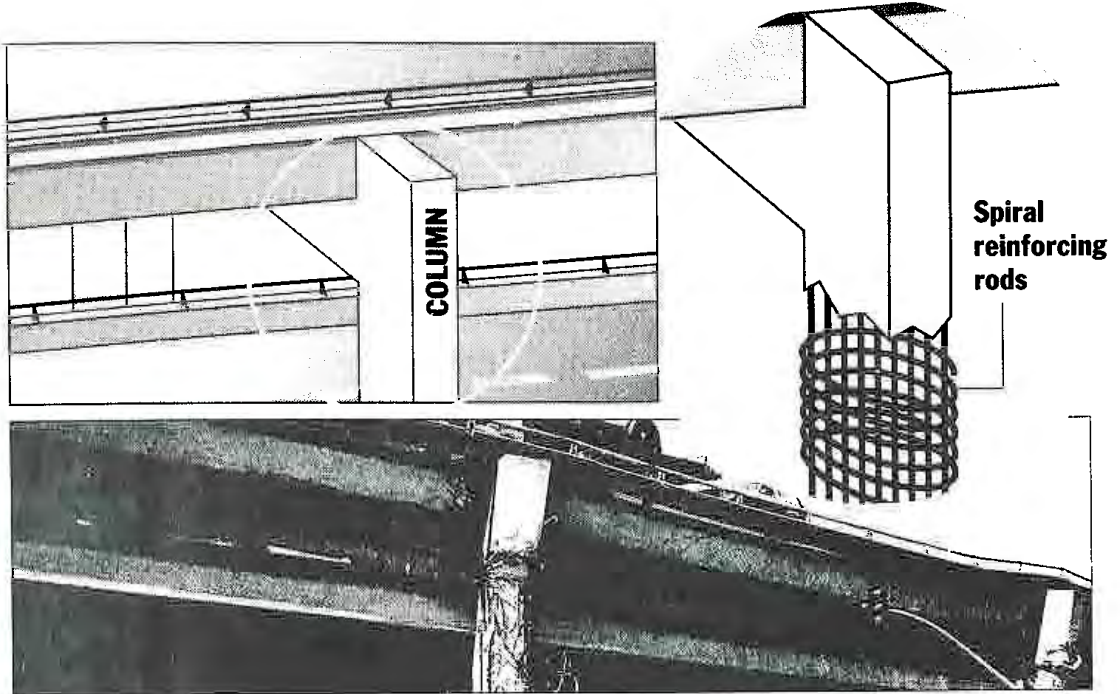
Hela bron utom ett spann har rasat. Där befann sig den enda bil med farligt gods som trafikerade bron vid tidpunkten för skalvet.

Anledningen till att bron rasat kommer naturligtvis att bli föremål för ett omfattande utredningsarbete. Bron är konstruerad i början på femtiotalet och byggd i två etapper. Det övre spannet byggdes sålunda inte samtidigt som det undre.

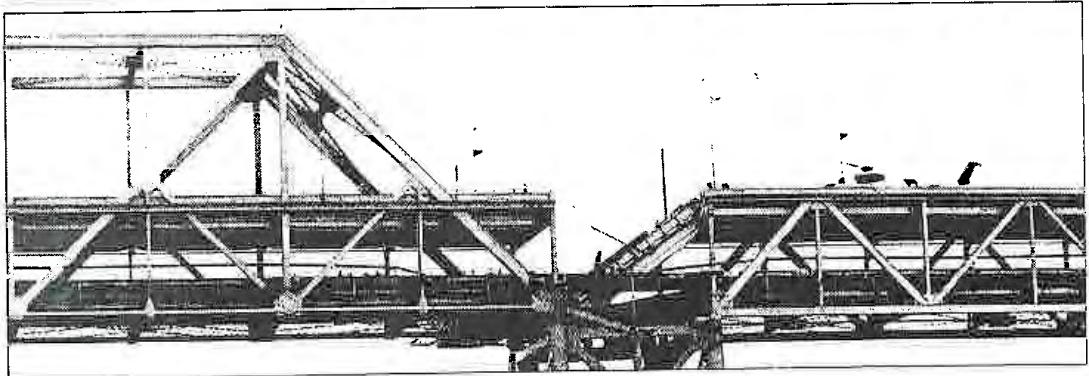
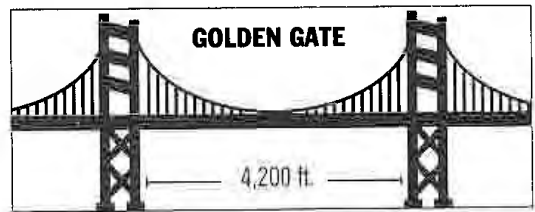
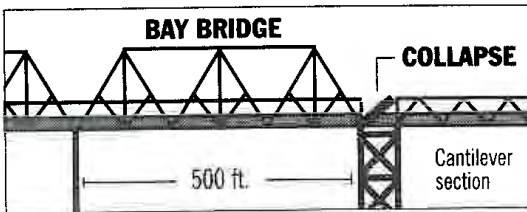
Bropelarna ser i genomskärning ut på följande sätt



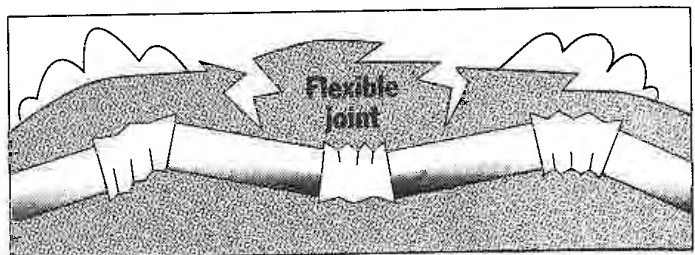
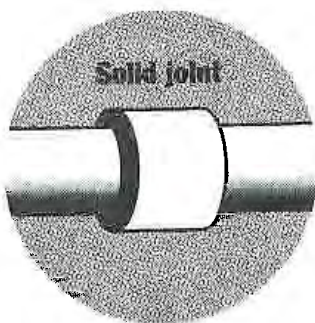
The way structures are designed can make or break them when an earthquake strikes. Some lessons are learned the hard way:



HIGHWAYS: The worst structural failure was the double-decker I-880, where a number of concrete columns gave way. Built in the 1950s, the columns had vertical steel rods inside, but they lacked the spiral reinforcing rods used in modern construction.



BRIDGES: Although built within one year of each other, the Bay Bridge, with its less flexible cantilever design, failed while the Golden Gate, having a more supple structure, swayed but did not give way.



Området runt Niemitz Freeway är anmärkningsvärt helt oskadat. Trots att området består av gamla träbyggnader och fabriker av tegelkonstruktioner kan inga andra skador skönjas än några sprickor och en och annan raserad tegelskorsten.

I Oakland downtown som ligger några kilometer öster om motorvägsbron har däremot ett stort antal hus skadats. Bl a har hela våningsplan och trapphus raserats. Dessa hus är undantagslöst byggda före 1930 och var till största delen utrymda.

I San Francisco är de stora skadorna koncentrerade till Marina District som ligger strax väster om Fishermans wharf. Här är förstörelsen i det närmaste total. Husen har glidit av sina grunder. Det var också inom detta område som bränderna uppstod p g a avslitna gasledningar. Bränderna kunde lyckligtvis begränsas och hejdas relativt snabbt beroende på en helt intakt räddningstjänst, vindstilla och god tillgång på vatten från San Franciscos flodspruta som kunde förse insatsstyrkorna med vatten. (Marina District ligger alldeles intill stranden). I San Francisco downtown finns omfattande skador på äldre hus i form av sprickbildning, krossade fönster och raserade tegelväggar. Alla nya byggnader och höghus är i stort sett helt oskadda.

Anledningen till att Marina District har skadats så svårt förklaras av FEMA på följande sätt:

I början av tio-talet beslöts att en utställning skulle arrangeras till tio-års minnet av den stora jordbävningen 1906. Marina District fylldes med jordmassor för att skapa en utställningsyta. Efter 1916 när utställningen monterats ner fanns nu ett nytt landområde helt centralt. Här uppförde man således det område som nu raserats på bokstavligen lös grund. Husen står på trägrunder och på träpelare som slagits ner i den lösa jorden. Praktiskt taget inget renoveringsarbete har genomförts på 60 år för att klara jordskalv.

Myndigheternas roll m m

SRVs olika avdelningar sammanställde ett underlag för frågor och diskussion med FEMA och räddningstjänsten i San Francisco och Oakland. Detta faxades sedan över till mig i USA och som jag sen kunde vidarebefordra till FEMA. FEMA som satt upp en tillfällig organisation kallad DFO (Disaster Federal Office) fick sålunda tid på sig att förbereda vårt sammanträffande.

NIEMITZ FREEWAY I BILDER



Ovan

När skallet började startade en vågrörelse i bronns längsriktning.

Th

Endast en sektion på två kilometer klarade sig oskadd. Där stod den enda bil med farligt gods som för tillfället trafikerade bron.



Th

Varje pelare sprejades med nummer och information om bilvrak, döda och fastklämda personer.

Nedan

Två kilometer motorvägsbro föll som dominobrickor.



Th
Utrymmet mellan
de två vägbanorna
är på sina ställen
mindre än en centi-
meter.



Nedan
Pelarna har knäckts
som tändstickor.



Ovan och tv
Pelarna har knäckts i
fästet mellan undre och
övre brospannet.

Nedan följer en genomgång av frågeställningar som SRV ville ha belyst

Energisystem

Bay Areas energiförsörjning har i stort bibehållits intakt. Elkraften var borta i ca 12-36 timmar innan huvuddelen av abonnenterna fått sin kraft tillbaka. Elkraften kommer från olja-, gas- och kondenskraftverk inom området. Dessa har inte skadats utan det är distributionsnätet man har haft problem med. Kärnkraftverk finns inte inom Bay Area. Enligt FEMA är alla kraftanläggningar konstruerade för att stå emot jordskalv även om magnituden är avsevärt högre än vad den var i detta fall. Distributionsnätet blir av naturliga skäl mera sårbart.

I Marina District stängdes naturgasledningarna av på grund av de bränder som där rasade och risker för ytterligare bränder.

I Oakland sprack en cistern och bensin kom ut i dricksvattnet. Detta var emellertid mycket snabbt åtgärdat.

Som skäl till att kraft så snabbt kunde repareras angav FEMA att praktiskt taget all energiförsörjning är i privat ägo och avbrott i kraftleverans innebär avbrott i intäktströendet.

Planering och riskanalys

Vare sig på federal-, state- eller lokal nivå finns någon motsvarighet till våra riskanalyser och skyddsplaner. Det finns emellertid ett omfattande rekonstruktionsprogram för så kallade "life-lines" men problemet är som vanligt pengar. De flesta installationer är privata varför det enda egentliga lockbetet är lägre försäkringspremier om man är villig att investera i "säkerhet". Alla kraftinstallationer är byggda på "hård grund" och efter särskilda byggnadsnormer.

För kärnkraftsolyckor finns särskilda planer utarbetade och som i mångt och mycket liknar våra.

Varningssystem

I Californien finns ett antal seismiska stationer utplacerade efter San Andreas förkastningen. Möjligheten att i tid förutse jordskalv är i stort sett obefintliga även om man kan se trender till en ökad seismisk aktivitet. Ingen vågar ta ansvar för ett larm om det skulle visa sig vara falskt. Hellre avstår man.

Utrymning och evakuering

Eftersom man inte kan varna för jordskalv finns inte några planer för utrymning och evakuering före en katastrof. Däremot finns ett omfattande system för omhändertagande av hemlösa efter ett skalv. Planverk finns både på "state" och lokal nivå. I huvudsak anlitas frivilligorganisationerna som Röda korset och olika trossamfund.

Som en kuriositet kan nämnas att till de 14 000 personer som blev utan bostad sällade sig också de ordinarie hemlösa som tack vare skallet nu fick tak över huvudet och fri mat!

Tältläger har etablerats av Röda korset och Frälsningsarmén. De militära myndigheterna kallade omedelbart hem ett lasaretsfartyg som kan härbärgera 1 500 personer och som nu ligger på Oaklandsidan samt ett hangarfartyg som rymmer 2 000 bäddar och nu ligger i San Francisco.

Stadsplanering och arkitektur

I Californien finns ingen övergripande byggnadsnorm eller andra regelverk avseende byggnation. Det är lokala myndigheter som ställer kvalitetskrav för det enskilda byggnadsobjektet. FEMA har utarbetat byggnadskriterier inom områden där jordbävningrisk eller andra risker finns. Detta kallas U.B.C. (Uniform Building Code). Lokala myndigheter kan fatta generella beslut att vissa områden eller en hel stad skall byggas enligt dessa. I allmänhet innebär detta för den enskilde husägaren att han får lägre försäkringspremier.

Hur de fåtal skyddsrum som finns i Bay Area hade klarat sig fanns ringa uppgifter att tillgå tio dagar efter skallet.

Någon debatt om ändrade eller skärpta byggnadsbestämmelser i Bay Area uppstod inte efter jordbävningen med undantag av lämpligheten att konstruera nya motorvägar i två plan.

Jag tolkar tystnaden i denna debatt på så sätt att varje förslag om skärpta regler är i strid mot amerikanens natur. Det får inte kosta den enskilde pengar inte ens via skattsedeln.

FEMA bedömer att man troligen kommer att rekommendera myndigheterna i Californien att inte bygga vägar i två plan.

Allmänhetens beredskap

På det hela taget kan man konstatera att befolkningen i Bay Area var väl förberedd och informerad om hur man skall uppträda i händelse av jordskalv.

Myndigheterna i Bay Area har gått samman i ett informationsprojekt kallat BAREPP som står för Bay Area Regional Earthquake Preparedness Projekt. Projektet syftar till att områdets alla innevånare skall veta hur man kan förebygga husras, uppträda så att man minskar sina egna risker, uppträda efter ett skalv etc.

Man använder alla upptänkliga former av media som TV, radio, broschyrer, pamfletter, anvisningar i hissar, anslag på telefonautomater, serietidningar för barn etc.

Om det är myndigheterna som tar ansvaret för all förebyggande information så tar en rad frivilligorganisationer på sig informationsansvar till allmänheten om personligt skydd efter katastrofer.

Farligt gods

Det finns inga regler för vägvalsstyrning för transporter av farligt gods inom Bay Area med undantag av förbud att använda tunnlarna annat än från kl 0000-0400. Det finns rekommendationer till industrin och transportnäringen att använda sjöfart i så hög utsträckning som möjligt.

Information

Den första information som kablades ut till befolkningen i USA och övriga världen gav en mycket missvisande bild. Antalet omkomna var uppe i 271 och förväntades stiga. Skadegörelsen var enorm etc. Anledningen till denna missinformation förklarar FEMA och lokala myndigheter på följande sätt.

På grund av att den tredje matchen i World Series i baseball skulle spelas mellan San Francisco och Oakland hade alla nationella radio och TV bolag satsat enorma resurser för bevakning av händelsen. Man hade inte bara bevakning på Candlestick Park (baseballarenan) utan också i helikoptrar och luftskepp. Matchen direktsändes över hela kontinenten så när skalvet kom kunde det följas direkt i TV och radio kommenterat av sportreportrar. Eftersom man låg ute i direktsändning och inga uppgifter fanns att tillgå från officiellt håll "skapade" man sin egen bild om vad som hade hänt och omfattningen av katastrofen. Vid den raserade motorvägsbron etablerade brandkår, polis, läkare och frivilligorganisationer mycket snabbt sina ledningsplatser. Där satte också media upp

sina presscenter. Oaklands informationsofficer fanns emellertid inte på plats utan satt kvar hos kommunledningen i City Hall. Det dröjde åtskilliga timmar innan man insåg sitt misstag och flyttade ner honom till "händelsernas centrum". Brist på officiell information skapade således felaktig information. I Bay Area finns ett system med att en radiostation sänder all officiell information från myndigheter och räddningstjänsten. Alla andra lokala stationer är skyldiga att sända denna stations utsändning i sin egen kanal. Alla i Bay Area kan alltså nås av samma information oavsett vilken radiokanal man lyssnar på.

En annan anledning till den missvisande bilden av katastrofens uppfattning var att TV-bolagen valde att sända actionmaterial från motorvägsbron och Marina District. Detta gav naturligtvis ett intryck av en betydligt större katastrof än vad som var verkligheten. Dessutom kunde man inledningsvis inte veta hur många bilar som fanns under rasmassorna.

På Candlestick Park, där 66 000 människor samlats för att se baseballmatchen, skakade hela arenan i 15-20 sekunder så att det var omöjligt att stå upp. 30 sekunder efter skallet informerades publiken via megafoner, eftersom det ordinarie högtalarsystemet var utslaget. Den del av publiken som satt på de nedre sektionerna uppmanades att gå ut på planen medan folk på de övre sektionerna ombads evakuera arenan och gå till sina bilar och där bli sittande och lyssna på radio.

Hela evakueringen gick lugnt tillväga och ingen panik uppstod.

Telefonnätet uppgavs inledningsvis vara utslaget eftersom omvärlden inte kunde ringa in till området. Detta berodde emellertid inte på att nätet var förstört utan att myndigheterna och telefonbolagen fattade ett snabbt beslut om att stänga av nätet för inkommande trafik. Detta för att man bedömde att befolkningens behov att få meddela sig med varann i Bay Area var större än att släppa in omvärlden. Nätet skulle förmodligen bli överbelastat ändå.

Psykiska reaktioner

Myndigheterna i Bay Area har insett att många människor framförallt barn, har ett mycket stort behov av psykisk hjälp. Inom området har ett 25-tal olika kristeam satts upp med psykologer och läkare dit allmänheten kan vända sig. Man beslutade sig mycket snabbt om ett program för "debriefing" i skolorna. Samtliga barnfamiljer inom området har fått informationsmateriel om hur barn kan reagera psykiskt och vad föräldrarna själva kan göra. Överhuvudtaget har barnen getts en mycket hög prioritet.

FEMAs roll

FEMA har satt upp en provisorisk organisation söder om San Fransisco som kallas Disaster Federal Office. Hit går all officiell information som lämnas från alla kommuners borgmästare till State of California Emergency Services Center.

FEMA sammanställer nu alla inkomna skador och skall sedan reglera alla försäkringsärenden. Det är också FEMA som administrerar de 3,6 miljarder dollar som den federala regeringen anslagit.

FEMA som kritiserades för sina långsamma insatser i samband med orkanen HUGO, tycks i detta fall ha fått ett betydligt bättre omdöme. Man har försökt att vara snabb med information om hur återuppbyggnadsarbetet skall gå till och finansieras. Det är också FEMA som gett den övergripande korrekta bilden till medierna om katastrofens omfattning. FEMA har också haft sin egen press-officer för den övergripande informationen. Detta system har bedömts av lokala myndigheter fungerat mycket bra.

Räddningsarbetet

Tack vare TV bilden från helikoptrar och luftskeppet som skulle bevaka baseballmatchen, fick räddningstjänsten mycket snabbt en helhetsuppfattning av vad som hänt.

Räddningsledningen i Oakland organiserade en command post redan efter en halvtimme vid Niemitz Freeway. 175 brandmän deltog som mest under det första dygnet vid bron. All ledig personal kallades in som "back up" vid de olika stationerna.

Räddningsledningen befarade ett ökat antal anlagda bränder och andra oroligheter under det första dygnet efter skalvet. Det blev precis tvärtom. Antalet larm sjönk till 25% av vad som är normalt. Brottligheten stannade i stort sett upp.

FEMA anser att räddningstjänsten har fungerat perfekt både i San Francisco och i Oakland. Någon brist på vare sig personella eller materiella resurser har man inte haft. Eftersom skadorna var begränsade till några koncentrerade områden (Marina District, Bay Bridge och Niemitz Freeway) uppstod egentligen aldrig några prioriteringsproblem för de olika räddningsledningarna. Flodsprutan i San Fransisco bedöms ha räddat många hus från eldspridning med sin stora vattendistributionskapacitet.

I Oakland får ingen brandman lämna sitt pass utan att varje skift genomfört en "debriefing" på sin station. Detta uppskattas mycket av personalen även då det sker på obetald övertid.

Reparationsberedskap

Myndigheterna i Bay Area har uppskattat skadegörelsen till mellan 7 och 8 miljarder dollar. Enligt FEMA finns inga som helst problem att få tag i resurser för återuppbyggnad. Här som inom de flesta andra områden är det pengar och priser som styr. Möjligtvis befarar FEMA att inflationstakten inom området kommer att påskyndas.

Avslutning

Trots att jordbävningen hade en styrka av 7,1 på Richterskalan omkom "bara" ett femtiotal personer. Motsvarande styrka uppmättes i Armenien 1988 och krävde kanske 25 000 offer.

Anledningen till de begränsade skadorna i Bay Area beror enligt FEMA på bra byggnadskonstruktioner, goda katastrofplaner hos alla lokala myndigheter, stor medvetenhet hos allmänheten, en fungerande räddningstjänst samt en stor portion tur i och med att basebollmatchen höll folk borta från vägar och byggnader.