

# Arbetsrapport

R2007:011

## **Återuppbyggnaden efter orkanerna Katrina och Rita**

En redovisning med fokus på återuppbyggnaden av  
energisystemet

Karin Widegren

ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier  
Studentplan 3, 831 40 Östersund  
Telefon 063 16 66 00  
Telefax 063 16 66 01  
E-post [info@itps.se](mailto:info@itps.se)  
[www.itps.se](http://www.itps.se)  
ISSN 1652-0483

För ytterligare information kontakta Karin Widegren  
Telefon +1 202 536 1587  
E-post [karin.widegren@itps.se](mailto:karin.widegren@itps.se)

## Förord

Syftet med denna studie har varit att identifiera de lärdomar som kan dras utifrån de amerikanska erfarenheterna av återuppbyggnaden av energisystemen efter orkanerna Katrinas och Ritas härjningar. Dessa lärdomar kan i sin tur bidra till att identifiera åtgärder som förbättrar den svenska försörjningstryggheten vid kriser och katastrofer.

Orkanerna Katrina och Rita som inträffade 2005 har i första hand drabbat fattiga i Gulfstaterna, främst svarta amerikaner. De sociala konsekvenserna och Bushadministrationens olika misstag i samband med katastrofen har i USA helt kommit att dominera den politiska debatten om återuppbyggnaden efter orkanerna. De insatser som gjorts för att återställa olje- och gasproduktion, raffinaderikapacitet och eldistribution har inte uppmärksammats på samma sätt.

Återuppbyggnaden av energisystemet har i stor utsträckning varit en integrerad del av återuppbyggnaden av hela New Orleans och kringliggande områden och kan därför inte analyseras helt oberoende av de samlade insatser som planeras och genomförs i regionen. Denna rapport omfattar därför också en övergripande beskrivning av händelseförloppet, skadornas omfattning och hur katastrofen hanterats praktiskt och politiskt. Fokus i studien ligger dock dels på konsekvenserna för olje- och gasindustrin, dels på elförsörjningen och hur återuppbyggnaden av energisystemets infrastruktur hittills genomförts.

Till skillnad från den allmänna katastrofhanteringen kan konstateras att återupprättande av energiförsörjningen i de drabbade områdena fungerat jämförelsevis väl. En av de viktigaste orsakerna till de goda resultaten har varit tillämpning av en systematisk erfarenhetsåterföring i energibranschen, bland annat efter orkanen Ivan som drabbade Florida 2004.

Rapporten har utarbetats av Karin Widegren vid ITPS Washingtonkontor.

Östersund, augusti 2007

**Suzanne Håkansson**

Avdelningschef, ITPS omvärldsanalys



## Innehåll

Sammanfattning.....	7
<b>2 Bakgrund och syfte.....</b>	<b>11</b>
2.1 Syfte.....	11
2.2 Omfattning och genomförande.....	11
<b>3 Samlade konsekvenser av Katrina och Rita.....</b>	<b>13</b>
3.1 Händelseförloppet .....	14
3.2 Katastrofhantering och evakuering.....	18
3.2.1 Evakueringen efter Katrina .....	18
3.2.2 Evakueringen till följd av Rita.....	20
3.2.3 Erfarenheter .....	20
3.3 Sociala och samhällsliga konsekvenser .....	21
<b>4 Den politiska hanteringen.....</b>	<b>23</b>
4.1 Nuvarande beredskapsorganisation .....	23
4.2 Politiska initiativ och genomförda utvärderingar .....	24
4.2.1 Representanhusets utvärdering .....	24
4.2.2 Vita Husets utvärdering .....	25
4.2.3 Senatens utvärdering.....	26
4.3 Långsiktiga konsekvenser och återuppbyggnaden .....	27
4.4 Lärdomar för framtiden.....	28
<b>5 Effekter på olje- och gasproduktionen .....</b>	<b>30</b>
5.1 Omedelbara effekter .....	31
5.2 Återhämtning av produktionsbortfall.....	32
<b>6 Konsekvenser för elförsörjningen.....</b>	<b>34</b>
6.1 Skadornas omfattning.....	34
6.2 Katastrofhantering och återuppbyggnad .....	36
6.2.1 Exemplet de kooperativa elföretagen.....	36
6.2.2 Exemplet Entergy New Orleans Inc. ....	37
6.2.3 Exemplet Mississippi Power Company.....	39
6.3 Samverkan med övrig infrastruktur.....	40
6.4 Lärdomar för framtiden.....	41
<b>Referenser .....</b>	<b>42</b>



## Sammanfattning

Målet för denna studie har varit att utifrån de amerikanska erfarenheterna av återuppbyggnaden av energisystemen efter orkanerna Katrinas och Ritas härjningar identifiera åtgärder som kan bidra till att förbättra den svenska försörjningstryggheten vid kriser och katastrofer.

Återetableringen av energisystemet kan emellertid inte betraktas helt oberoende av övriga insatser som genomförts i regionen som följd av Katrina och Rita. Rapportens första del omfattar därför en övergripande beskrivning av händelseförloppet, skadornas omfattning och hur katastrofen hanterats praktiskt och politiskt. Med utgångspunkt i de nationella utvärderingar som genomförts presenteras slutsatser kring vad vi kan lära av de amerikanska erfarenheterna.

I rapportens andra del görs en mer detaljerad beskrivning av konsekvenserna för olje- och gasindustrin samt för elförsörjningen och hur återuppbyggnaden av energisystemets infrastruktur genomförts. Erfarenheter av förberedande insatser, samverkan mellan aktörer vid återställande av infrastruktur, roller och ansvarsfördelning samt teknikstöd är faktorer som belyses i denna del av rapporten.

### *Konsekvenserna av Katrina och Rita*

Orkanen Katrina drabbade delstaterna Florida, Louisiana, Mississippi och Alabama i slutet av augusti 2005. Katrina är den orkan som orsakat de största materiella skadorna någonsin och är även den största naturkatastrof som drabbat USA. Värst drabbades staden New Orleans, som översvämmades på grund av att stadens skyddsvallar gav vika. Av befolkningen inom New Orleans storstadsområde var 85 procent, det vill säga 1,1 miljoner, i någon form påverkade av översvämningen. Totalt förstördes 215 000 hem i New Orleans och 785 000 människor förflyttades. De drabbade utgjordes till mycket stor del av fattiga svarta amerikaner bosatta i stadens låglänta delar.

Förödelsen var dock omfattande i hela regionen. En yta lika stor som halva Sverige, drygt 230 000 km<sup>2</sup>, förklarades som katastrofområde. Städer som Biloxi, Gulfport med flera blev till stora delar jämnade med marken av stormfloden och orkanvindarna.

De förebyggande åtgärder som vidtogs efter att orkanvarning för Katrina utfärdats, visade sig vara helt otillräckliga och uppmaningen till evakuering av New Orleans kom alltför sent och var illa planerad. Situationen förvärrades då myndigheterna tappade kontrollen över förhållandena bland de kvarvarande i staden. Uppmärksamheten från media var omfattande och kritiken mot Bushadministrationen massiv.

Endast tre veckor efter Katrina nådde orkanen Rita Texas och Louisianas kust. Rita åstadkom mycket omfattande skador på raffinaderier samt olje- och gasproduktionen i Gulfen. Samtidigt avslöjade Rita andra svagheter i beredskapen. Vid evakueringen av Houston uppstod enorma bilköer och det saknades centra där de evakuerade kunde tas om hand.

De sociala konsekvenserna och Bushadministrationens olika misstag i samband med katastrofen har i USA helt kommit att dominera den politiska debatten om återuppbyggnaden efter orkanerna. De insatser som gjorts för att återställa olje- och gasproduktion, raffinaderikapacitet och eldistribution har inte uppmärksamats på samma sätt. Till skillnad från den allmänna katastrofhanteringen kan konstateras att återupprättande av energiförsörjningen i de drabbade områdena fungerat jämförelsevis väl.

*Den politiska processen*

Berörda myndigheter på alla nivåer har fått utstå hård kritik för att man i huvudsak agerat reaktivt på de krissituationer som uppstod direkt efter katastrofen. Den bristande koordineringen av hjälpinsatser från olika myndigheter på såväl federal som regional nivå har också varit uppenbar.

Den massiva kritiken ledde snabbt till ett antal politiska initiativ med syfte att identifiera problem, lära av de misstag som gjorts och föreslå åtgärder för att förbättra den framtida krisberedskapen. Vita Husets utvärdering *The Federal Response to Hurricane Katrina* betonar byråkratiska problem och förordar en omstrukturering av den federala beredskapsplaneringen inför naturkatastrofer. Utvärderingsarbetet i Representanthuset resulterade i rapporten *Failure of Initiative*. Den demokratiska oppositionen har dock kritiserat rapporten och framfört att man saknar ordentliga rekommendationer och att Vita Husets agerande inte granskats i tillräcklig omfattning.

Slutligen har också en partiöverskridande utvärdering genomförts på senatens initiativ. I rapporten *Hurricane Katrina: A Nation still Unprepared* framförs massiv kritik mot ansvariga beslutsfattare på alla nivåer och deras sätt att hantera katastrofen.

*Lärdomar – övergripande beredskapsplanering*

De mycket omfattande konsekvenserna av Katrina och de betydande svårigheterna att hantera katastrofen har tvingat fram ett bredare sätt att se på beredskapsplanering och samhällets säkerhet. Nödvändigheten av en mer generell förmåga att kunna hantera olika typer av svåra påfrestningar på samhället har lyfts fram. Behovet av koordinering mellan olika federala myndigheter betonas särskilt.

En av de viktigaste slutsatserna från samtliga utvärderingar som genomförts är att praktisk övning med ledningens fulla engagemang och alla berörda parter involverade är avgörande för förmågan att hantera oväntade scenarier. Att såväl kustbevakningen som den privata sektorn inom framför allt energiförsörjningen genomfört omfattande planering och träning för katastrofer framhålls som en viktig förklaringsfaktor till dessa aktörers succéhistorier. Betydelsen av tillräcklig bemanning av de regionala kontoren lyfts också fram.

En konkret lärdom inför framtida evakueringar är nödvändigheten av att ägna kollektiva och privata transporter lika stor uppmärksamhet. Att förbättra förberedelserna för praktisk hjälp utmed evakueringsrutten lyfts fram som en viktig del av evakueringsplanerna. Det är också betydelsefullt att få en ökad förståelse för varför vissa individer väljer att inte följa uppmaningar om evakuering och vad som kan göras för att minska detta motstånd.

Vikten av integrering av samtliga moment vid hantering av kriser och katastrofer är också något som får allt mer uppmärksamhet. Ett sådant integrerat synsätt bör även innefatta övervakning och skydd av kritisk infrastruktur såsom elförsörjning och kommunikationsnät. Tydliga prioriteringsregler för användning av dessa infrastrukturresurser som reservkraft, vägkapacitet och drivmedel är ytterligare en nyckelfråga som det är viktigt att beakta.

*Effekter på olje- och gasproduktionen*

Katrina men i synnerhet Rita åstadkom mycket omfattande skador på raffinaderier samt olje- och gasproduktionen i Gulfen. Sammantaget orsakade de två orkanerna att 20 procent av de bemannade oljeplattformarna i Gulfen skadades eller förstördes och att cirka 8 procent av USA:s samlade raffinaderikapacitet slogs ut. Orkanernas banor, storlek och



vindstyrka tillsammans med skadeverkningarna från den kraftiga stormfloden var de viktigaste orsakerna till att konsekvenserna blev så omfattande.

De allra flesta av de skadade raffinaderierna återupptog sin produktion redan under hösten 2005, men först i april 2006 var produktionen i stort sätt återställd. I januari 2006 hade cirka 75 procent av den normala dagliga oljeproduktionen offshore åter tagits i drift. Motsvarande värde för gasproduktionen var drygt 80 procent.

Avbrotten i olje- och gasproduktionen fick omedelbara effekter på bränslepriserna. Inledningsvis fluktuerade de nationella oljepriserna starkt och de internationella oljepriserna steg. För att öka utbudet och därmed dämpa prisstegringarna beslöt *IEA:s* (*International Energy Agency*) medlemsländer att frigöra en viss del av sina strategiska oljereserver. Detta bidrog till att lugna marknaden och oljepriset stabiliserades åter i början av september. En annan åtgärd för att dämpa prisstegringarna genomfördes av *EPA* (*Environmental Protection Agency*), som beslöt att tillfälligtvis lätta på vissa miljörelaterade krav på fordonsbränslen.

#### *Konsekvenser för elförsörjningen*

Som en konsekvens av Katrina var uppskattningsvis cirka 1,3 miljoner kunder i de drabbade områdena strömlösa och även Rita åstadkom betydande elavbrott, framför allt i Texas, men också i delar av västra Louisiana. På det praktiska planet innebar Katrina och Rita unika utmaningar både när det gällde skadornas omfattning och kravet på logistik vid reparationsarbetet och förhållanden för de anställda vid energiföretagen. Den mest omfattande förstörelsen under Katrina åstadkoms av vattnet. Naturgasanläggningar och transformatorstationer översvämmades och fick mycket allvarliga skador. Rita i sin tur åstadkom massiva skador på transmissionssystemet och ett flertal produktionsanläggningar skadades eller isolerades från det övriga elsystemet.

Ett av de största problemen i det akuta återuppbyggnadsarbetet var sammanbrottet för de flesta kommunikationssystem. De enda system som fungerade var vissa elföretags privata system, privata fibernätverk och mobil radiokommunikation.

Trots betydande skador och enorma praktiska svårigheter fungerade återuppbyggnaden av elsystemet väl. Elleveranserna kunde återupprättas till de flesta kritiska funktioner, till exempel sjukhus, inom 24 timmar och till ungefär hälften av de berörda kunderna inom en vecka. Redan drygt två veckor efter Katrinas härjningar hade leveranserna återupprättats till en mycket stor andel av de kunder som kunde ta emot el. I mitten av januari 2006 var elförsörjningen till större delen återställd förutom i de delar av New Orleans stad där såväl näten som övrig bebyggelse var fullständigt förstörd.

#### *Lärdomar – energiberedskap*

Den viktigaste erfarenheten, som lyfts fram av samtliga berörda, är vikten av fungerande kommunikation. Som förebyggande åtgärd, om kommunikation trots allt saknas, bör varje person i beredskapsorganisationen ha en tydligt definierad uppgift för de första 48 timmarna efter händelsen. En detalj att tänka på är också att all personal ska utrustas med fulltankad bil och kontanter i avvaktan på utryckning.

När kommunikationssystemen är återupprättade är information till kunder och media avgörande och realistiska, tydliga och tidsbestämda mål för återupprättande av elförsörjningen bör formuleras och kommuniceras.

*Mississippi Power:s (MP)* arbete med att återupprätta elförsörjningen inom sitt distributionsområde har, både inom branschen och i genomförda utvärderingar av återuppbyggnaden efter Katrina, lyfts fram som en succéhistoria. En del av förklaringen till framgången är att *Southern Company*, koncernen som MP ingår i, utvecklat en tydlig beredskapsplanering som bygger på dotterbolagens samlade erfarenheter från tidigare orkansäsonger. Inom koncernen sker ett utbyte av erfarenheter efter varje orkansäsong och gällande beredskapsplaner revideras och kompletteras utifrån dessa erfarenheter. Man arbetar också gemensamt med att ta fram tydliga prioriteringar vid återställande av elsystemet.

Avgörande för framgång var också MP:s upphandlingsrutiner för att säkra resurser före katastrofen. När Katrina nådde kusten hade företaget redan använt sju miljoner US dollar (USD) för upphandling av resurser och förberedande åtgärder. Denna upphandling omfattade bland annat extra personal, material, transporter, bränsle och tältläger. I detta sammanhang lyfts behovet av samordning mellan olika aktörer när det gäller till exempel utnyttjande av tillgängliga ytor för tältläger fram som en viktig förberedelseåtgärd. En annan viktig faktor som var till stor hjälp vid återuppbyggnaden för flera av de berörda elföretagen var att kontrakt för ömsesidig hjälp redan existerade mellan elföretagen i regionen.

För kritisk infrastruktur – telekommunikation, el- och gasförsörjning samt vattenförsörjning – som är ömsesidigt beroende av varandra krävs en tydlig samordning i beredskapsplaneringen. Enligt förslag som presenteras av *NSTAC (National Security Telecommunication Advisory Committee)* bör företag som står för infrastruktur inom el och telekommunikationsområdet definieras som *Emergency Response Providers* i de nationella beredskapsplanerna. Här bör också tydliggöras att dessa företag ska prioriteras när det gäller tillgång till kritiska resurser som bränsle, vatten, fordon, mat och logi. Planerna bör även innehålla tydliga regler för tillträde till olika områden i en krissituation.

En annan viktig erfarenhet ur företagets synpunkt och ur ledningssynpunkt är att planera för att ta hand om personalen. Nyckelpersoner kan försvinna för att ta hand om sina familjer och sina hus. Vidare bör samarbete med lokala *first responders* (d v s de som är först på plats t e x brandkår och ambulans) utvecklas och ingå i planeringen. Samtidigt är det viktigt att se till att det finns redundans i systemet, det vill säga backup för exempelvis driftcentraler, servrar och betalningsorganisation. samt att man planerar för kedjereaktioner (*cascading effects*), till exempel. förstörda vägar som gör att man inte når material.

Sist men inte minst är ledningens engagemang avgörande liksom aktiv träning med deltagande av alla berörda. Ett viktigt faktum som framhålls är att företagsledningen i det akuta skedet efter en större händelse endast har ett marginellt inflytande över företagets faktiska prestation för återställning av systemet.

## 2 Bakgrund och syfte

Orkanen Katrina drabbade delstaterna Florida, Louisiana, Mississippi och Alabama i slutet av augusti 2005. Tre veckor senare hotade orkanen Rita Texas och Louisiana, varpå stora evakueringar genomfördes. Orkanerna drabbade i första hand fattiga i Gulfstaterna, främst svarta amerikaner. Deras ofta oförsäkrade bostäder, bilar och bohag utplånades eller skadades allvarligt.

Redan innan katastrofen tillhörde dessa områden USA:s fattigaste. I de låglänta drabbade delarna av New Orleans utgjorde svarta amerikaner 76 procent av befolkningen jämfört med 43 procent i de högre belägna områden som klarade sig. En av fyra hade inkomster under fattigdomsgränsen, som är mycket låg i USA. De flesta bodde i svårt nedslitna *public housing*. Orkanerna medförde också att infrastruktur och energiförsörjning i området slogs ut helt liksom en stor del av olje- och gasindustrins anläggningar. I Gulfen produceras nära 30 procent av USA:s olja, där raffineras en stor del av oljan och gigantiska pipelines försörjer landet med gas och raffinerade produkter.

De sociala konsekvenserna och Bushadministrationens olika misstag i samband med katastrofen har helt kommit att dominera den politiska debatten om återuppbyggnaden efter orkanerna. Betydande insatser har gjorts för att återställa olje- och gasproduktion, raffinaderikapacitet och eldistribution men dessa har inte uppmärksammats på samma sätt som de sociala förhållandena.

### 2.1 Syfte

Målet för projektet är att utifrån de amerikanska erfarenheterna av återuppbyggnaden av energisystemen efter orkanerna Katrinas och Ritas härjningar identifiera åtgärder som kan bidra till att förbättra den svenska försörjningstryggheten vid kriser och katastrofer.

Återetableringen av energisystemet har varit en integrerad del av den samlade återuppbyggnaden av hela New Orleans och kringliggande områden och kan därför inte betraktas helt oberoende av övriga insatser som genomförts i regionen. Rapporten omfattar därför dels en övergripande beskrivning av händelseförloppet, skadornas omfattning och hur katastrofen hanterats praktiskt och politiskt dels en mer detaljerad beskrivning av återuppbyggnaden av energisystemet.

### 2.2 Omfattning och genomförande

Under 2006 har en kontinuerlig bevakning och faktainsamling kring katastrofens konsekvenser samt återuppbyggnadsplaner och aktiviteter genomförts. Detta kunskapsunderlag har i första hand insamlats genom webb- och pressbevakning, kompletterat med till exempel deltagande i hearings och seminarier inom området.

Ett brett angreppssätt har tillämpats där såväl den samlade katastrofhanteringen som konsekvenserna för oljeindustrin och elförsörjningen följts upp. Viktiga fokusområden har varit beslutsprocesser, informationsspridning, evakuering och koordinering mellan olika samhällsfunktioner samt erfarenheter kring hur sådana insatser kan effektiviseras. Med utgångspunkt i de nationella utvärderingar som genomförts presenteras slutsatser kring vad vi kan lära av de amerikanska erfarenheterna.

I rapportens andra del beskrivs orkanernas effekter på olje- och gasproduktionen i Gulfen och återhämtningen inom detta område. Därutöver har elsystemets återuppbyggnad studerats mer i detalj med utgångspunkt från de berörda företagens insatser. Erfarenheter av förberedande insatser, samverkan mellan aktörer vid återställande av infrastruktur, roller och ansvarsfördelning samt teknikstöd är faktorer som belyses i denna avslutande del av rapporten.

### 3 Samlade konsekvenser av Katrina och Rita

I slutet av augusti 2005 drog orkanen Katrina in över delstaterna Florida Louisiana, Mississippi och Alabama. Det område som berördes var närmare 230 000 km<sup>2</sup> stort, vilket motsvarar ungefär halva Sveriges yta, och förödelsen var mycket omfattande. Värst drabbades staden New Orleans, som översvämmades på grund av att stadens skyddsvallar gav vika.

Katrina anses vara en av de kraftigaste orkanerna – eller med en annan benämning tropisk cyklon – som registrerats på västra halvklotet. Katrina är den orkan som orsakat de största materiella skadorna någonsin och är även den största naturkatastrof som drabbat USA. Vid sidan av de betydande materiella skadorna var också antalet omkomna högt och det är endast tre eller fyra orkaner som orsakat fler dödsfall. Omedelbart efter katastrofen blev svagheter i den amerikanska krisberedskapen uppenbara, varefter intensiva diskussioner om dessa har följt.

De förebyggande åtgärder som vidtogs efter att orkanvarning för Katrina utfärdats, visade sig vara helt otillräckliga och uppmaningen till evakuering av New Orleans kom alltför sent och var illa planerad. Då Katrina drabbade staden var fortfarande många resurssvaga och sårbara grupper kvar. Några hade inte nåtts av uppmaningarna att evakuera och andra hade inte haft de resurser som krävts för att lämna staden. Situationen förvärrades då myndigheterna tappade kontrollen över förhållandena bland de kvarvarande. Uppmärksamheten från media var omfattande och kritiken mot Bushadministrationen massiv.

Då orkanen Rita, endast tre veckor efter orkanen Katrinas härjningar, hotade delstaterna Texas och Louisiana hade man lärt sig av erfarenheterna från Katrina. Undantagstillstånd utfärdades för Texas och Louisiana och omfattade bevakningsstyrkor sattes in för att upprätthålla lag och ordning. I gengäld avslöjade Rita andra svagheter i beredskapen. Vid evakueringen av Houston uppstod enorma bilköer och det saknades centra där de evakuerade kunde tas om hand.

Konsekvenserna av Katrina och Rita tydliggjorde bristerna i myndigheternas beredskapsplanering vid omfattande katastrofer. Situationen förvärrades av att ansvarsfördelningen mellan centrala och lokala myndigheter var otydlig och att de enskilda myndigheterna hade svårt att kommunicera inbördes. Det blev uppenbart att viktig infrastruktur såsom transporter, telekommunikation, vatten- och energiförsörjning är mycket sårbar, samtidigt som övriga samhällsfunktioner i hög grad är beroende av att dessa funktioner kan upprätthållas under katastrofer.

Orkanerna skapade också omfattande skador på olje- och gasindustrin i Gulfen. Produktionsstoppen som blev följden medförde att världsmarknadspriset på olja snabbt steg. På uppmaning av *International Energy Agency (IEA)* beslutade en rad länder att ta sina beredskapslager av olja i bruk för att på så sätt öka utbudet och därmed dämpa prisstegringarna. Detta visar på ett tydligt sätt hur sårbarheten i ett land även kan få konsekvenser för andra länder.

### 3.1 Händelseförloppet

#### *Orkanen Katrina*

Orkanen Katrina uppstod den 24 augusti över Atlanten och nådde efterhand stormstyrka. Ovädret intensifierades långsamt och då det den 25 augusti nådde södra Floridas kust var Katrina enligt *Saffir-Simpsons orkanskala* klassad som en kategori 1-orkan med en vindstyrka på 33 m/s (119 km/h). Redan i Florida orsakade vindarna och den omfattande nederbörden skador för hundratals miljoner dollar och sju människor omkom.

Katrina nedgraderades till tropisk storm över Florida men nådde återigen orkanstyrka när den fortsatte västerut över varmt vatten för att sedan svänga av mot nordväst och sätta kurs mot den centrala Gulfkusten. Över Gulfen, där havsvattnet var drygt 30 grader varmt, skedde en mycket snabb intensifiering av lågtrycket samtidigt som ovädret svällde i storlek. På två dygn, den 26–28 augusti, förvandlades Katrina från en kategori 1- till en kategori 5-orkan. Kategori 5 är den högsta kategorin och innebär att medelvindhastigheten överstiger 70 m/s (250 km/h), det vill säga drygt dubbla gränsen för orkan (knappt 120 km/h).

På eftermiddagen den 28 augusti lokal tid hade vindhastigheten stigit till 78 m/s, (281 km/h) med vindbyar på cirka 95 m/s (drygt 340 km/h). Katrina var nu den största och kraftigaste orkan som någonsin registrerats i Mexikanska Gulfen. Som jämförelse kan nämnas att stormen Gudrun som drabbade Sydsverige i januari 2005 hade en maximal vindstyrka i vindbyarna på 40 m/s. Prognoserna visade också att orkanens centrum var på väg rakt mot staden New Orleans. Det var nu uppenbart att USA stod inför en av de värsta naturkatastrofer som någonsin drabbat landet.

Då Katrina nådde kusten den 29 augusti hade hon försvagats till en orkan av kategori 3. Orkanen hade också ändrat sin bana en aning åt öster, vilket innebar att New Orleans hamnade utanför det kraftigaste vindbältet. De omfattande skador som ändå uppstod kan dels förklaras av orkanens omfattande storlek dels av de enorma vågor som Katrina genererat dygnet innan då hon fortfarande var en kategori 5-orkan. Detta var mer än tillräckligt för att orsaka den stormflod som bröt igenom New Orleans skyddsvallar.

#### *New Orleans drabbas och skyddsvallarna brister*

New Orleans är känsligt för översvämningar eftersom stora delar av staden ligger under havsnivån. Mississippis flodbänkar bildar naturliga fördämningsvallar, som har förstärks och byggts ut på höjden. Höga skyddsmurar har också anlagts mot *Lake Pontchartrain* och i de östligare ytterområdena mot Mexikanska Gulfen för att skydda New Orleans mot stormfloder.

Figur 3-1 New Orleans storstadsområde omfattande sju församlingar.



Källa: Liu 2007

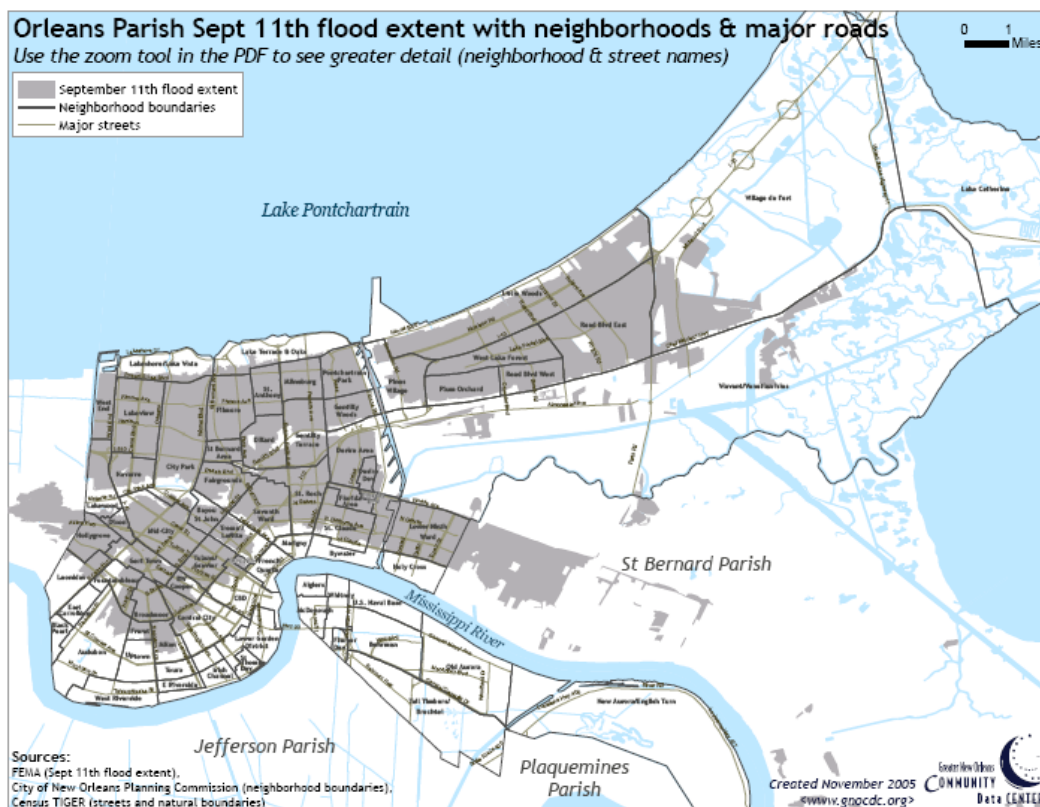
Amerikanska experter hade tidigare varnat för att orkaner kraftigare än kategori 3 skulle medföra fördömande konsekvenser för New Orleans, eftersom stadens skyddsvallar inte dimensionerats för att klara orkaner med högre styrka. Påfrestningarna på skyddsvallarna skapas i första hand av den stormflod (*storm surge*) som orsakas av orkanernas låga lufttryck och höga vindhastigheter. Enligt meteorologiska beräkningar skulle en kategori 5-orkan skapa en stormflod på upp till nio meter i New Orleans. Skyddsvallarna skulle inte klara en sådan drastisk höjning av havsytan och hela New Orleans skulle översvämmas. Det faktiska förloppet visade sig också bekräfta de värsta farhågorna om New Orleans sårbarhet.

Måndagen den 29 augusti, när orkanen når land, stiger vattenståndet i *Lake Pontchartrain* flera meter över normal nivå. Skyddsvallen på östra sidan av *Industrial Canal* ger vika. *Industrial Canal* leder via slussar från Mississippi-floden till *Lake Pontchartrain*, och skyddsmurarna runt kanalen är cirka 4,5 meter högre än havsytan.

Tisdagen den 30 augusti är *Lake Pontchartrain* fortfarande två meter över havsnivån och skyddsvallarna börjar ge vika på några ställen. På eftermiddagen samma dag brister skyddsvallen vid *17th Street Canal*, som leder in i staden från *Lake Pontchartrain* i norr och här är skyddsmurarna utmed kanalen cirka tre meter över havsytan. Kort därefter brister flera fördämningar, bland annat vid *London Avenue Canal* och vattnet stiger snabbt i de norra delarna av centrala New Orleans och i östra New Orleans. Det inrusande vattnet drabbar framför allt New Orleans lägst liggande område *Ninth Ward*. Till kvällen är översvämningen ett faktum.

Onsdagen den 31 augusti stabiliserar sig vattennivån inne i New Orleans på samma höjd som vattennivån i *Lake Pontchartrain*. Översvämningen når nu fram till stadskärnan på den högre liggande flodbanken, men större delen av de historiska *French Quarters* i öster och det centrala affärsdistriktet i väster undgår översvämningen. Hela staden norr om stadskärnan, som ligger i en sänka omgiven av ett sammanhängande system av fördämningsvallar, översvämmas dock fullständigt tillsammans med andra lågt liggande stadsdelar och dess omgivningar.

Figur 3-2 Översvämningens omfattning i New Orleans.



Källa: Greater New Orleans Community Data Center



### *Övriga drabbade områden*

När Katrina nådde land var det kustområdena utmed delstaterna Mississippi och Alabama som fick ta emot orkanens kraftigaste vindar och den högsta stormfloden (ända upp till tio meter). Resultatet blev en förödelse som var svår att överblicka. Miljontals människor blev utan elektricitet och tiotusentals hem översvämmades eller jämnades med marken. Många fler byggnader blev mer eller mindre skadade. Utöver vindarna och det stigande havet fick de värst drabbade områdena också ta emot cirka 400 mm regn. Detta motsvarar nästan en hel årsnederbörd i Sverige.

Katrinans enorma storlek medförde att även områden så långt bort som nordvästra Florida fick allvarliga känningar av ovädret. När orkanen fortsatte in över land mattades den snabbt av och övergick till att vara en tropisk storm. Under sin väg upp genom östra och nordöstra delarna av USA fortsatte ovädret dock att producera enorma regnmängder med översvämningar som följde.

### *Orkanen Rita*

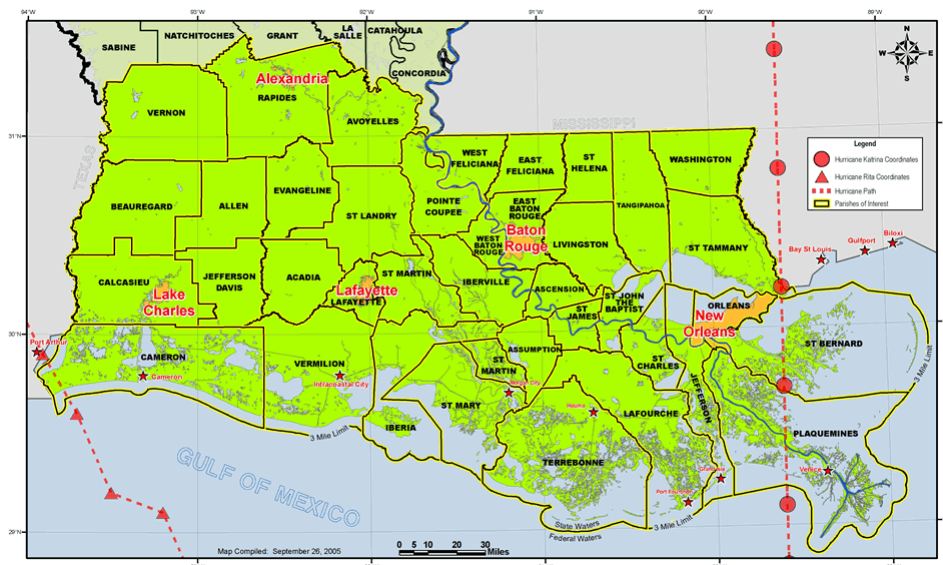
Den 17 september, cirka tre veckor efter att orkanen Katrina drabbat södra USA, föds orkanen Rita i norra Karibien. Under de dagar som följer förstärks ovädret samtidigt som det rör sig västerut.

Den 20 september når Rita Key West i Florida som en kategori 2-orkan. Då orkanen där-efter kommer in över Mexikanska Gulfen får den förnyad styrka samtidigt som den sväller i omfång (ca 700 kilometer i diameter) till en storlek jämförbar med Katrina.

På kvällen den 21 september har vindstyrkan ökat till 78 m/s (281 km/h) och lufttrycket i ögat har sjunkit till 897 millibar, vilket gör Rita till en kraftig kategori 5-orkan. Orkanen sätter nu kurs mot Texas och Louisianas kust och hotar såväl fyramiljonstaden Houston som en stor del av USA:s petrokemiska industri. Myndigheterna beslutar om evakuering av Houston och när miljontals människor flyr inåt land uppstår svåra trafikstockningar.

Då Rita närmar sig kusten försvagas hon dock gradvis på grund av att torrare luft norrifrån strömmar ner över Mexikanska Gulfen. Samtidigt ändrar orkanen delvis kurs. Den 24 september når Rita åter land vid Sabine Pass, Texas, nära gränsen till Louisiana som en kategori 3-orkan.

Figur 3-3 Katrina och Ritans bana.



Källa: National Hurricane center)

Det värsta vindbältet från Rita undviker därmed Houston och skadorna i staden begränsar sig till mycket omfattande elavbrott och vissa översvämningar. I stället drabbar Rita i första hand olje- och gasproduktion, både offshore och i land, samt ett stort antal raffinaderier i Texas och Louisiana.

## 3.2 Katastrofhantering och evakuering

### 3.2.1 Evakueringen efter Katrina

Då prognoserna från *National Hurricane Center* den 26 augusti visar att Katrina förväntas intensifieras till en kategori 3-orkan och nå kusten i närheten av Gulfport och New Orleans beordrar Vita Huset *Federal Emergency Management Agency (FEMA)* och *Department of Homeland Security (DHS)* att försätta sig i katastrofberedskap. Samtidigt skickas 10 000 soldater från nationalgardet till Gulfkusten. Deras ankomsttid är dock osäker. Samma dag deklarerar Louisianas guvernör Kathleen Blanco *State of Emergency*.

Den 27 augusti deklarerar New Orleans borgmästare Nagin *State of Emergency* och går ut med en uppmaning om frivillig evakuering av staden trots att *National Hurricane Center* vid denna tidpunkt förordar en obligatorisk evakuering. Boende i låglänta områden uppmantras särskilt att evakuera. Några åtgärder för att assistera dem som saknar egen bil sätts dock inte in i detta skede. I stället förväntas de som väljer att lämna staden att utnyttja och betala för de kommersiella transportmedel som finns tillgängliga.

Även i delstaten Mississippi deklarerar *State of Emergency* av guvernören och en obligatorisk evakueringsorder gällande Hancock County utfärdas. För New Orleans del kommer borgmästare Nagins order om obligatorisk evakuering först den 28 augusti klockan elva på förmiddagen. På morgonen samma dag har invånarna hänvisats till tolv olika uppsamlingsplatser i staden för transport med det regionala bussbolaget till uppsamlingsplatser (*refuge*) inkluderande New Orleans idrottsarena *Superdome*. I stadens *Comprehensive Emergency Management Plan* förordas transporter ut ur staden men denna del av planen verkställs inte.

Under dagen växer trafikstockningarna och vissa motorvägar enkelriktas ut ur staden för att underlätta evakueringen. På eftermiddagen har cirka 10 000 människor samlats i *Superdome* och 150 soldater från Nationalgardet finns på plats. Utegångsförbud utfärdas från klockan 18.00.

Samma dag deklarerar president Bush *State of Emergency* för Mississippi, Florida och Alabama och utlovar federal hjälp till de drabbade områdena. FEMA förbereder sina hjälpinsatser genom att bland annat skicka vatten, livsmedel och annan utrustning till Georgia och Texas.

Den 29 augusti, då Katrina når kusten, står det redan på förmiddagen klart att delar av stadens skyddsvallar brustit och president Bush deklarerar *Emergency Disaster* för Louisiana och Mississippi och frigör samtidigt federala katastrofmedel. Nationalgardet kallas in och kustbevakningen räddar cirka 1 200 nödställda från stormfloden. FEMA mobiliserar 1 000 anställda som ska infinna sig i grannstaden Baton Rouge inom två dygn. Under dagen visar det sig också att *Superdome*, som nu härbärgerar 10 000 människor, skadats.

Den 30 augusti, dagen efter katastrofen, aktiverar FEMA sin så kallade *National Response Plan* för att fullt ut utnyttja tillgängliga federala resurser. På kvällen samma dag står det klart att situationen i staden börjar bli desperat. Rapporter om plundring förekommer och av säkerhetsskäl stoppar FEMA insatser från frivilliga brandmän och uppmanar dem att i stället avvakta Nationalgardets ankomst. Uppskattningsvis finns 50 000–100 000 människor kvar i staden på hustak, i *Superdome* och i *New Orleans Convention Center*. Myndigheterna vädjar till alla med tillgång till båt att hjälpa till med räddningsinsatser. På kvällen beordrar guvernör Blanco en utrymning av *Superdome*, dock utan någon tidtabell.

Den 31 augusti beordras en fullständig utrymning av staden och guvernör Blanco ber president Bush om ytterligare förstärkningar från nationalgardet. Utrymningen av *Superdome*, som nu hyser närmare 25 000 människor, inleds med hjälp av busstransporter som dock är helt otillräckliga. Pentagon startar den militära räddningsaktionen *search-and-rescue mission*. Laglöshet och plundring i staden tilltar och polisen tvingas koncentrera sig på våldet i stället för att söka upp och rädda nödställda. Sjuka och skadade tas med militära transporter till Houston och FEMA sänder 39 läkarteam till området.

Den 1 september finns 30 000 man från nationalgardet i området samtidigt som plundring och våldet i staden fortsätter och försvårar räddning av nödställda. Borgmästare Nagin skickar ut ett desperat SOS med vädjan om fler bussar till evakueringen. I *Superdome* och *Convention Center*, där de sanitära förhållandena är helt undermåliga med bland annat elen utslagen och toaletter ur funktion, finns nu 45 000 flyktingar.

Den 2 september besöker president Bush området, kallar förhållandena oacceptabla och lovar omedelbar hjälp till de nödställda. Samtidigt beviljar Kongressen 10,5 miljarder USD för omedelbara insatser. Flyktingar börjar nu flygas ut ur New Orleans till San Antonio i Texas. Först den 4 september är *Superdome* helt och hållet evakuerad.

Under de närmast påföljande dagarna repareras stadens invallningar provisoriskt av arméns ingenjörstrupper och utpumpning av vattnet inleds. Den 6 september är lag och ordning i stort sett återställd, men 60 procent av staden ligger fortfarande under vatten. Enligt bedömningar finns nu endast cirka 10 000 människor kvar i New Orleans. Antalet militär personal når sin topp den 8 september då totalt 50 000 man från nationalgardet finns i området.

Enligt bedömningar från FEMA resulterade Katrina i att över 1,2 miljoner människor från sydöstra Louisiana till Alabama var under någon form av evakueringsorder. Sammanlagt undsattes cirka 40 000 människor av kustbevakning och räddningsteam.

### 3.2.2 Evakueringen till följd av Rita

När Rita tre veckor efter Katrina närmade sig Louisianas och Texas kust beordrades evakuering av de kustnära städer som hotades, inklusive Houston med sina fyra miljoner invånare.

Den här gången blev evakueringsproblemen i mångt och mycket det omvända jämfört med i New Orleans. Med erfarenheterna från Katrina i färskt minne hörsammade en mycket stor andel av befolkningen evakueringsordern och gratis busstransporter erbjöds redan från början till de människor som saknade bil.

Inför hotet från Rita lämnade uppskattningsvis 3 miljoner människor Texas kustområden, de allra flesta i egen bil. Trafikkaoset blev därmed omfattande med många mil långa bilköer. Ett stort antal bränsletransporter till lokala bensinstationerna uteblev också, vilket innebar att bensinen i många fall tog slut inom det hotade området. Bilister utan bensin eller med kokande motorer blev stående på vägarna och bidrog till att ytterligare försvåra trafiksituationen.

Trafikmängderna var betydligt större än vad myndigheterna hade utgått från i sin beredskapsplanering. I de evakueringsmodeller man använt i sin planering hade man förutsatt en mindre massiv evakuering av delar Texas kustområden omfattande mellan 0,8 och 1,2 miljoner människor. Myndigheterna förvärrade också situationen genom bristande och motstridig information. Vid ett tillfälle annonserade man att vissa trafikleder skulle enkelriktas ut ur staden för att minska på trafiktrycket. Kort därefter togs beslutet tillbaks med hänvisning till att det var opraktiskt, eftersom vägarna fortfarande behövdes för transporter av förnödenheter in till staden.

### 3.2.3 Erfarenheter

Erfarenheterna från Katrina och Rita har gett betydelsefulla och samtidigt mycket olika lärdomar. Evakueringen till följd av Katrina var ganska effektiv för dem som var bilburna, men misslyckades fullständigt för människor som var beroende av allmänna transportmedel. Denna grupp fick däremot bättre service under evakueringen inför Rita, där svårigheterna i stället blev att evakuera miljontals människor i egna personbilar.

Nedanstående tabell sammanfattar generella och transportrelaterade planeringsproblem som konstaterats i samband med evakueringarna efter Katrina och Rita (Litman 2006).

Figur 3-4 Generella och transportrelaterade planeringsproblem som konstaterats i samband med evakueringarna efter Katrina och Rita.

General	Transportation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Failure to track the number of people at emergency shelters, and provide adequate facilities and resources.</li> <li>• Failure to define who is in charge, conflicts over authority, and inadequate communication among top-level decision-makers.</li> <li>• Failure to distribute food and water immediately after the hurricane.</li> <li>• Waiting until the fourth day to deploy the National Guard and supply ships waiting nearby.</li> <li>• Failure to provide security to rescue teams.</li> <li>• Failure to help evacuate families of essential staff (police, fire, transit, healthcare, utility, etc.) so they could concentrate on emergency response.</li> <li>• Failure of communications systems (telephone service stopped) and backup generators at critical facilities.</li> <li>• Official overreaction to reports of violence, and so failing to provide help or allow evacuation of some people, particularly African-Americans.</li> <li>• Failure to show respect and compassion to disadvantaged people.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Failure to have an effective evacuation plan for non-drivers.</li> <li>• Failure to prioritize evacuation to insure that the most vulnerable (residents of the riskiest areas and people with special needs) leave first.</li> <li>• Failure to understand and address the reasons that discourage people from evacuating.</li> <li>• Failure to offer free or subsidized evacuation transport to people who need it.</li> <li>• Failure to prioritize evacuation traffic to favor buses, HOVs and service vehicles.</li> <li>• Failure to implement a transit and school bus "evacuation action plan."</li> <li>• Failure to use counterflow lanes and road shoulders for evacuation traffic, in some cases where it was possible.</li> <li>• Failure to coordinate vehicle rentals, fuel distribution and services along evacuation route.</li> <li>• Failure to use public transit, school buses, charter buses and trains for evacuation.</li> <li>• Failure to accommodate pets.</li> </ul>

Källa: Litman, 2006

En viktig lärdom inför framtida beredskapsplanering är att ägna kollektiva och privata transporter lika stor uppmärksamhet och att utarbeta tydliga prioriteringsregler för användning av transportresurser som vägkapacitet och drivmedel. Att säkerställa praktisk hjälp utmed evakueringsrutten genom informationsstationer och tillgång till exempelvis toaletter, vatten och mat är också en viktig del av evakueringsplanerna.

Ett annat område som det är betydelsefullt att få en ökad förståelse för är varför vissa individer väljer att inte följa uppmaningar om evakuering och vad som kan göras för att minska detta motstånd.

### 3.3 Sociala och samhällsliga konsekvenser

Konsekvenserna av Katrina var så omfattande att myndigheterna den första veckan inte ens kunde ge provisoriska siffror på hur många som omkommit och än mindre bedöma den ekonomiska omfattningen av skadorna. New Orleans, som från början sades ha klarat sig mycket bättre än befarat, översvämmades till cirka 80 procent i upp till sex meter djupt vatten.

Den frivilliga evakuering av staden som rekommenderades dagarna innan orkanen nådde kusten var helt otillräcklig och när skyddsvallarna brast var staden i princip isolerad från omvärlden. Åtskilliga tusentals människor var strandsatta på hustak utan mat och vatten och i stadens arena *Superdome*.

Inom de översvämmade områdena av New Orleans bodde 583 000 människor. Stadsdelarna i de drabbade låglänta områdena var huvudsakligen byggda på tidigare sankmark som successivt exploaterats med billiga bostäder. Dessa områden var till största delen

bebodda av fattiga svarta amerikaner. De vita och välbärgade bodde i stället i högre belägna förorter som inte drabbades på samma sätt. Många av de drabbade hade också hem som var oförsäkrade och ett stort antal var ensamstående föräldrar, företrädesvis kvinnor. Som exempel på de drabbades resurssvaghet kan nämnas att cirka 200 000 personer saknade egen bil, vilket är en mycket hög siffra för amerikanska förhållanden.

Av befolkningen inom New Orleans storstadsområde var 85 procent, det vill säga 1,1 miljoner, i någon form påverkade av översvämningen. Totalt förstördes 215 000 hem i New Orleans och 785 000 människor förflyttades.

Redan efter ett par veckor stod det klart att Orkanen Katrina inte krävt lika många dödsoffer som befarades i början av september. I augusti 2006 var det bekräftade antalet döda 1 723 personer och fortfarande saknades 135 personer.

Även om konsekvenserna i New Orleans var de mest dramatiska blev också förödelsen utmed Gulfkusten värre än man befarat. En yta lika stor som halva Sverige, drygt 230 000 km<sup>2</sup>, förklarades som katastrofområde. Städer som Biloxi, Gulfport med flera blev till stora delar jämnade med marken av stormfloden och orkanvindarna. Även längre in i landet var skadorna mycket stora med enorma mängder fälld skog, översvämningar och hela städer strömlösa. Totalt beräknas cirka 1,5 miljoner människor ha blivit direkt påverkade av Katrina.

Som exempel på orkanens effekter på vitala samhällsfunktioner kan nämnas att 17 sjukhus evakuerades eller stängdes temporärt. Utbildningsinstitutioner påverkades också mycket starkt. Hela 30 institutioner för högre utbildning fick allvarliga skador och 100 000 studenter omplacerades. Inom grundläggande utbildning evakuerades mer än 370 000 elever.

Från augusti till september 2005 förlorade Louisiana, Mississippi och Alabama över 300 000 jobb och ända upp till en halv miljon arbetstillfällen blev i någon form påverkade, många permanent. Enbart i New Orleans försvann 18 700 företag och 220 000 arbetstillfällen gick förlorade.

Inverkan på vital infrastruktur var också förödande. Telekommunikationssystemet bröt samman och mer än 1 miljon hushåll blev strömlösa i Louisiana och Mississippi (se kapitel 6).

Inför orkanen stängdes offshore-verksamheten inom olje- och gasindustrin ned och säkrades i enlighet med gällande säkerhetsrutiner. Cirka 75 procent av alla oljeplattformar och 60 procent av alla pipelines i mexikanska Gulfen låg i orkanernas väg och betydande skador på ett flertal plattformar uppstod (se kapitel 5). Även oljeraffinaderierna i regionen drabbades hårt, inte minst på grund av de omfattande avbrotten i elförsörjningen. Osäkerheten om hur detta skulle påverka oljetillgången ledde inledningsvis till ett kraftigt ökat oljepris. För att ersätta bortfallet beslöt USA att börja använda sina oljereserver vilket tillfälligt stabiliserade marknaden.

## 4 Den politiska hanteringen

Kritiken i media mot hanteringen av katastrofen på alla nivåer har varit förödande. Avsaknaden av adekvata förberedelser innan katastrofen och diskussionen om vilken information om orkanens sannolika effekter man haft tillgång till har varit en nyckelfråga. Därutöver har berörda myndigheter fått utstå hård kritik för att man i huvudsak agerat reaktivt på de krissituationer som uppstått direkt efter katastrofen. Den bristande koordineringen av hjälpinsatser från olika myndigheter på såväl federala som regional nivå har också varit uppenbar.

Kritiken har i synnerhet drabbat det nyinstiftade *Departementet of Homeland Security (DHS)* och dess beredskapsorganisation *Federal Emergency Management Agency (FEMA)*. Även mot de lokala myndigheterna i New Orleans har kritiken varit hård. Kvaliteten på gällande beredskapsplaner och förberedelser av berörda myndigheter har starkt ifrågasatts tillsammans med beslutsvägar och ledarskap.

För att underlätta förståelsen av den politiska hanteringen av katastrofen ges inledningsvis en kortfattad beskrivning av DHS och USA:s nuvarande beredskapsorganisation.

### 4.1 Nuvarande beredskapsorganisation

Den federala strukturen, USA:s storlek och de historiskt betingade särdragen gör det amerikanska systemet för att hantera kriser mycket komplext. Samtidigt innebär kombinationen av ofta förekommande katastrofer och mycket stora resurser att förberedelser och andra åtgärder ter sig imponerande.

#### *Department of Homeland Security (DHS)*

DHS skapades 2002 som en reaktion på terrorattackerna den 11 september 2001. Det uttalade syftet var att samla och klarlägga ansvaret för samhällets inre säkerhet. DHS är en sammanslagning av 22 enheter från åtta olika departement (Jordbruk, Näring, Försvar, Energi, Hälsa, Justitie, Transport, Finans) och enstaka självständiga myndigheter, som till exempel FEMA. DHS har ett övergripande ansvar att leda och koordinera arbetet med att stärka samhällets säkerhet på alla nivåer och med alla aktörer (offentliga, privata, och civila aktörer). DHS arbetar inom ett flernivåsystem liknande det svenska krisberedskapssystemet, där DHS engagerar delstater och lokala myndigheter för att förbättra deras krishanteringsförmåga. DHS har en budget på cirka 43 miljarder USD för 2007.

DHS har under en längre tid och i synnerhet efter orkanen Katrina fått utstå hård kritik från både demokrater och republikaner för sättet att bedriva sin verksamhet. För att hantera kritiken, och efter hårt tryck från Kongressen, kommer FEMA att återfå delar som 2002 överfördes till ett särskilt *Preparedness Directorate* inom DHS.

Kritiken har även riktats mot de prioriteringar som DHS gjort när det gäller vilka regioner/städer som tilldelas medel för olika förebyggande och prestationshöjande åtgärder. Kritik framfördes även i samband med de investeringar DHS gör i kostnadsmässigt stora teknologiska program. En av förklaringarna till problemen anses vara att DHS har alldeles för få kvalificerade tjänstemän som har kompetens att upphandla kostnadskrävande och komplicerade projekt.

DHS har åtta enheter för inköp (*Procurement*), varav sju följde med vid skapandet av departementet, och en övergripande organisation inrättades 2003. Vidare är DHS mycket beroende av kontraktsanställda, vars oberoende har ifrågasatts.

#### *The National Response Plan*

*The National Response Plan (NRP)* utgör en samlad plan för att förebygga, förbereda, hantera och återhämta efter nationella kriser och katastrofer. Som utgångspunkter för planen gäller att kriser och katastrofer generellt ska hanteras på lägsta möjliga nivå, att de flesta händelser därmed kommer att hanteras på lokal eller regional (delstatlig) nivå, och att guvernören kan begära federal hjälp först när egna resurser inte räcker till. Planen följer den så kallade *all-hazards-principen*. Detta innebär att krishanteringssystemet i princip alltid ska vara igång. För att tillämpa de flesta av samordningsmekanismerna krävs dock särskilda beslut anpassade till situationen.

Det är chefen för DHS som samordnar de federala resurserna. Planen anger också att det inom det amerikanska försvarsdepartementet finns omfattande resurser som kan ingå i det federala stödet vid hantering av kriser och katastrofer. Militära resurser kan användas om presidenten så beslutar, men kvarstår under försvarsdepartementets ledning även när de används för stöd till samhället i övrigt. Planen tar också upp strukturer och system för samordning mellan olika myndigheter på fältet, regionalt och federalt, liksom samverkan med näringsliv och frivilligorganisationer.

## 4.2 Politiska initiativ och genomförda utvärderingar

Den massiva kritiken ledde snabbt till ett antal politiska initiativ med syfte att identifiera problem, lära av de misstag som gjorts och föreslå åtgärder för att förbättra den framtida krisberedskapen. Nedan redogörs för de viktigaste av dessa initiativ.

### 4.2.1 Representanhusets utvärdering

I representanhuset tillsattes en särskild partiöverskridande kommitté (*Select Bipartisan Committee*) med uppgift att utvärdera förberedelser inför och hantering efter orkanen Katrina. Kommittén, med deltagare från representanhuset, sammanträdde första gången den 21 september 2005. Utvärderingsarbetet i representanhuset resulterade i rapporten *Failure of Initiative* som offentliggjordes den 15 februari 2006.

I rapporten presenteras 90 slutsatser och inom 12 av 14 utpekade områden identifieras väsentliga brister. De enda områden som bedömts som tillfredställande är kvaliteten på väderprognoser och simuleringar av orkanens bana. De återstående 12 problemområdena redovisas nedan.

- Invallningarnas förmåga
- Oförmåga att fullfölja evakueringarna
- Implementeringen av ”*National Response Plan*”
- DHS och delstaternas bristande förmåga att hantera krisen
- Backup till befintliga kommunikationssystem
- Ordergivning och kontroll (*Command and control*)
- Koordinering med militären



- Allmänhetens säkerhet lokalt
- Hälsovård och beredskap för evakuering
- Logi för nödställda och temporära bostäder
- FEMA:s logistik och kontraktsförhållanden
- Användning av ideella organisationers förmåga

Flera demokratiska ledamöter, med dåvarande minoritetsledaren Nancy Pelosi i spetsen, har kritiserat kommitténs arbetsformer och i stället krävt en oberoende utvärdering. De demokrater som avstått från att delta i arbetet har betonat att man saknar ordentliga rekommendationer och att Vita Husets agerande inte granskats i tillräcklig omfattning. Demokraterna krävde också departementschefen för DHS Michael Chertoffs avgång.

#### 4.2.2 Vita Husets utvärdering

Redan den 6 september deklarerar president Bush sin avsikt att genomföra en utvärdering av de federala myndigheternas reaktion och hantering av orkanen Katrina. Vita Husets utvärdering *The Federal Response to Hurricane Katrina* publiceras i slutet av februari 2006, en vecka efter representanhusets rapport. Vita Husets rapport betonar byråkratiska problem och förordar en omstrukturering av den federala beredskapsplaneringen inför naturkatastrofer. Rapporten innehåller 125 olika förslag till förbättringar och 17 kritiska utmaningar. Rekommendationerna är snarlika dem som presenterades i representanhusets rapport. I Vita Husets rapport saknas dock en direkt kritik mot toppen och inga enskilda personer utpekade som skyldiga till de misstag som begåtts. De 17 identifierade kritiska utmaningarna är följande:

- Nationell beredskap
- Integrerad användning av militärens förmåga
- Kommunikation
- Logistik och evakuering
- Uppsöka och rädda nödställda (*Search and rescue*)
- Säkerheten på allmän plats
- Allmänhetens hälsa och medicinskt stöd
- Service till medborgarna
- Logi för nödställda och temporära bostäder
- Allmänna kommunikationer
- Kritisk infrastruktur och bedömning av påverkan
- Miljörisker och avlägsnande av avfall
- Hjälp från andra länder
- Hjälp från ideella organisationer
- Träning, övning och erfarenhetsåterföring
- Utveckling och utbildning av DHS personal

- Medborgares och kommuners beredskap

Bland de konkreta förslag som tas upp i rapporten är behovet av att utveckla ett nationellt kommunikationssystem för *first respons* (d v s instanser som brandkår och polis) med fler satellittelefoner och radio. Därutöver betonas att militärens roll bör förstärkas vid denna typ av katastrofer och att den privata sektorns metoder för att följa exempelvis leveranser av gods i berörda områden bör utvecklas.

#### 4.2.3 Senatens utvärdering

Slutligen har också en partiöverskridande (*bipartisan*) utvärdering genomförts på senatens initiativ. Utvärderingen har genomförts av Kommittén för Homeland Security and Governmental Affairs. Rapporten *Hurricane Katrina: A Nation still Unprepared* godkändes av senaten den 2 maj 2006.

Kritiken i senatens rapport är massiv och det slås fast att ansvariga beslutsfattare (federalt, delstatligt och lokalt) sätt att hantera katastrofen varit ett stort misslyckande. Fyra faktorer identifieras som avgörande för detta misslyckande.

- De varningar som framförts under lång tid beträffande New Orleans sårbarhet beaktades inte av politiskt ansvariga.
- Otillräckliga åtgärder och svaga beslut dagarna omedelbart före och efter katastrofen.
- De tekniska system som ansvariga förlitade sig på fungerade inte som planerat, däribland logistik och kommunikationssystem.
- Beslutsfattare och politiska ledare på alla nivåer utövade inte ett effektivt ledarskap.

Kustbevakningens insatser för att hitta och rädda nödställda lyfts fram som ett föredöme tillsammans med den privata sektorns insatser för att återställa energiförsörjningen. Att båda dessa grupper genomfört omfattande planering och träning för katastrofer framhålls som en viktig förklaringsfaktor till dessa succéhistorier.

Rapportens huvudrekommendation är en omstrukturering av FEMA till en ny myndighet, *National Preparedness and Response Authority (NPR)*. NPR skulle liksom FEMA administrativt ligga inom DHS men ha en mer självständig roll och rapportera direkt till presidenten vid nationella katastrofer. Den nya myndigheten skulle också ansvara för integrering av samtliga moment (förebygga, förbereda, hantera och återhämta) vid hantering av kriser och katastrofer. Detta integrerade synsätt skulle även innefatta övervakning av skydd av kritisk infrastruktur såsom elförsörjning och kommunikationsnät.

En annan rekommendation berör behovet av att förstärka den regionala operativa strukturen genom att skapa så kallade *Federal Strike Teams* som kan koordinera och ge assistans till delstaterna. Betydelsen av tillräcklig bemanning av de regionala kontoren lyfts också fram. Även behovet av koordinering mellan olika federala myndigheter betonas. I rapporten rekommenderas att tidigare koordineringsfunktioner förs samman till ett samlat *National Operating Center* med representanter från alla relevanta federala myndigheter. Organisationen bör ges en permanent bemanning och utveckla tydliga processer och rapporteringsprotokoll.

Behovet av att förnya samtliga berördas engagemang i beredskapssystemet med tillräckliga resurser både personellt och ekonomiskt betonas också. Utbildning och adekvat träning lyfts fram som nyckelfrågor tillsammans med betydelsen av att förstärka och integrera de olika beredskapsplaner som finns.

Behovet av teknisk koordinering lyfts också fram, såsom standardisering av mjukvara som används i operativa situationer och integrerade system mellan federal och delstatsnivå för efterfrågan av insatser. I New Orleans använde man sig av separata system vilket försvårade koordineringen.

### 4.3 Långsiktiga konsekvenser och återuppbyggnaden

#### *Kostnader*

Vad gäller skadeverkningar börjar man nu få någorlunda överblick över hur stora materiella världen som gått till spillo. Enligt utvärderingsrapporten från senaten har Katrina uppskattningsvis orsakat skador för 125–150 miljarder dollar. Ovädret är därmed den i särklass värsta katastrofen i USA:s historia vad gäller materiell förödelse och materiellt även en av de värsta någonsin i världen. Betydande summor i lån har beviljats såväl till egnahemsägare som till småföretag.

Befolkningsminskningen och förlusten av arbetstillfällen försatte delstaten Louisiana och staden New Orleans i betydande ekonomiska svårigheter när skatteunderlaget mer eller mindre raderades ut. Kongressen har dock beviljat federala lån på drygt 1 miljard för att kompensera för denna inkomstförlust.

De indirekta ekonomiska konsekvenserna för regionen är mer svårbedömda. En indikator på omfattningen av dessa effekter är tillväxttakten i regionen. Från tredje kvartalet 2005 till fjärde kvartalet sjönk regionens BNP-tillväxt från 4,1 procent till 1,9 procent.

#### *Återuppbyggnaden*

Återuppbyggnaden efter Katrina har tagit tid Ett år efter katastrofen var verksamheten inom många grundläggande samhällsfunktioner som skolor, sjukhus och allmänna transporter bara hälften så omfattande som före katastrofen. Inom de översvämmade områdena av New Orleans är fortfarande vissa stadsdelar som *Ninth Ward* fortfarande obeboeliga. I mars 2006 bedömdes befolkningen i storstadsområdet New Orleans fortfarande vara 400 000 färre än före orkanen, vilket motsvarar ungefär 50 procent. Den senaste statistiken för juni 2007 visar att befolkningen i New Orleans ökat till 66 procent av nivån före Katrina. Däremot har endast 40 procent av de studerande återvänt till New Orleans skolor. Statistiken visar också att en viss demografisk förändring skett på så sätt att det är något färre svarta amerikaner som återvänder samtidigt som antalet innevånare med sydamerikansk bakgrund ökat något.

Två år efter Katrina är den ekonomiska tillväxten i regionen stark, men den har dock planat ut under det senaste året. Många nyckeltal för regionens ekonomi såsom skatteintäkter och totalt antal anställda har återställts till cirka 80 procent av nivån före Katrina. New Orleans har också återfått 78 procent av sin arbetskraft, vilket är en tioprocentig förbättring jämfört med föregående år. Samtidigt har antalet arbetslösa ökat sedan augusti 2006. Ett år efter orkanen var arbetslösheten i New Orleans 4,5 procent, vilket ska jämföras med en nivå på 5,3 procent före Katrina. I april 2007 var arbetslösheten som lägst (3,8 %), men hade i juni samma år stigit till 5,1 procent. Detta kan ses som ett tecken på att ekonomin som stimulerats av de investeringar som gjorts i återuppbyggnaden nu bromsar in (Liu 2007).

Den största delen av de jobb som gått förlorade är inom servicenäringarna och främst inom delsektorerna utbildning, hälsovård och fritid samtidigt som antalet arbetstillfällen inte oväntat ökat i byggsektorn.

Även när det gäller samhällsservice är det långt kvar till en fullständig återhämtning. Av regionens licensierade sjukhus är fortfarande 36 procent stängda och endast 58 av totalt 128 allmänna skolor har öppnats igen.

En möjlig slutsats som man kan dra av den statistik som nu redovisas är att ensamstående mödrar med låga inkomster, som var en överrepresenterad grupp i New Orleans före Katrina, i mindre utsträckning än andra grupper valt att återvända till staden. Den demografiska förändringen, den låga andelen barn i skolåldern och bristen på arbeten i traditionella kvinnoyrken inom servicenäringarna är alla faktorer som stöder denna hypotes.

#### *Miljöeffekter*

Orkanerna har också fått betydande miljömässiga konsekvenser. Förlusten av våtmarker utmed Gulfkusten till följd av Katrina bedöms uppgå till cirka 295 km<sup>2</sup>. Stora områden innanför invallningarna har också kontaminerats av saltvatten och kemiska utsläpp. Översvämningarna har bland annat medfört att tungmetaller som funnits i bottenslam förts in över land till de översvämmade områdena.

Ett annat miljöproblem har varit sanering av de drabbade områdena, som inte genomförts i acceptabel takt. En av grundförutsättningarna för att människor ska kunna återvända är uppröjning och avlägsnande av hundratals miljoner ton avfall inom de drabbade områdena. Enorm mängder avfall har legat kvar under mycket lång tid på grund av oklar ansvarsfördelning. Första kvartalet 2007 bedömde dock *Louisiana Recovery Authority* att 78 procent av röjningsarbetet var genomfört, vilket motsvarade närmare 40 miljoner m<sup>3</sup>. En återstående utmaning är rivning och omhändertagande av 30 000 storm- och översvämningsskadade byggnader inom New Orleans storstadsområde.

#### **4.4 Lärdomar för framtiden**

Kritiken mot myndigheters hantering av återuppbyggnaden efter Katrina har inte upphört efter den omedelbara krishantering och evakueringen av de drabbade områdena. Den fortsatta kritiken har riktat sig mot många håll. I synnerhet har situationen för de många resurssvaga fattiga som evakuerats lyfts fram. Andra områden som kritiserats har varit myndigheternas rutiner för upphandling när det gäller såväl nödbostäder som arbeten för återuppbyggnad. Upphandlingarna anses inte ha gått korrekt till när det gäller urval och konkurrens.

De mycket omfattande konsekvenserna av Katrina och de betydande svårigheterna att hantera katastrofen har tvingat fram ett bredare sätt att se på beredskapsplanering och samhällets säkerhet. För den omedelbara säkerheten resoneras det nu allt mer i termer av en så kallad *all-hazards approach*, det vill säga en mer generell förmåga att kunna hantera olika typer av svåra påfrestningar på samhället, oavsett om de skapats av en naturkatastrof, en olycka eller om de är aktörsstyrda.

När det gäller förberedelser och evakuering finns omfattande lärdomar att hämta. Den ena katastrofen är inte den andra lik. En av de viktigaste slutsatserna från samtliga utvärderingar är att praktisk övning med ledningens fulla engagemang och alla berörda parter involverade är avgörande för förmågan att hantera oväntade scenarier. Behovet av koordinering mellan olika federala myndigheter betonas särskilt. Att såväl kustbevakningen som den privata sektorn genomfört omfattande planering och träning för katastrofer framhålls som en viktig förklaringsfaktor till dessa aktörers succéhistorier. Betydelsen av tillräcklig bemanning av de regionala kontoren lyfts också fram.

En konkret lärdom inför framtida evakueringar är nödvändigheten av att ägna kollektiva och privata transporter lika stor uppmärksamhet. Att förbättra förberedelserna för praktisk hjälp utmed evakueringsrutten lyfts fram som en viktig del av evakueringsplanerna. Sådana förberedelser bör omfatta informationsstationer, tillgång till toaletter och distribution av exempelvis vatten och mat. Det är också betydelsefullt att få en ökad förståelse för varför vissa individer väljer att inte följa uppmaningar om evakuering och vad som kan göras för att minska detta motstånd.

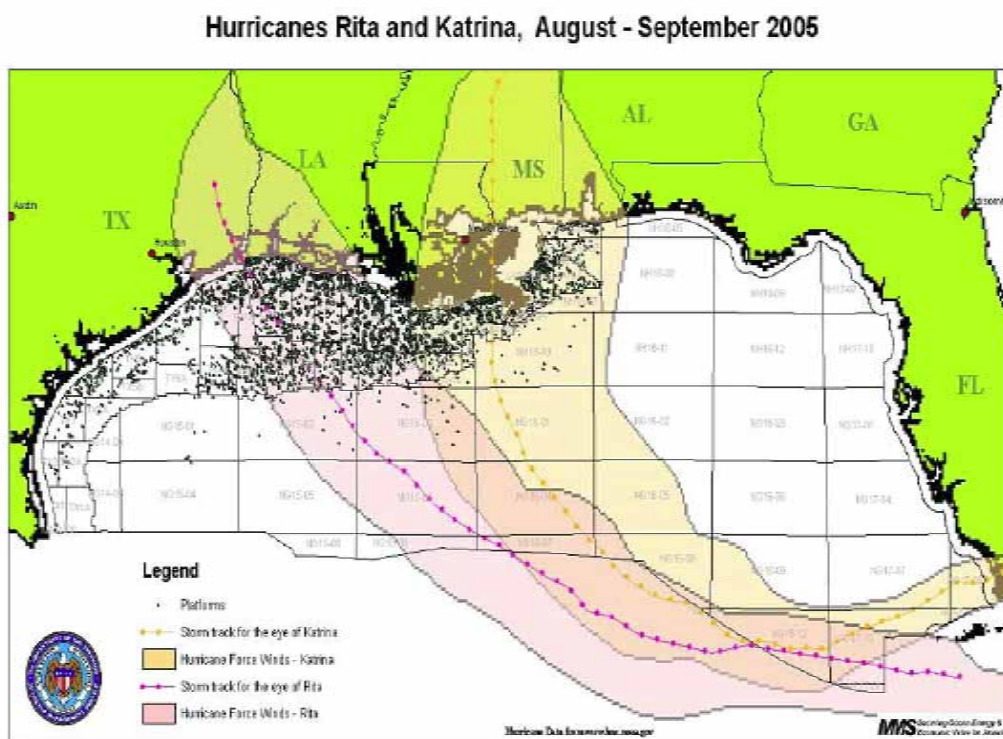
Vikten av integrering av samtliga moment vid hantering av kriser och katastrofer är också något som får allt mer uppmärksamhet. Ett sådant integrerat synsätt bör även innefatta övervakning och skydd av kritisk infrastruktur såsom elförsörjning och kommunikationsnät. Tydliga prioriteringsregler för användning av dessa infrastrukturresurser som reservkraft, vägkapacitet och drivmedel är ytterligare en nyckelfråga som det är viktigt att beakta.

## 5 Effekter på olje- och gasproduktionen

Innan orkanerna Katrina och Rita drabbade staterna utmed Gulfkusten kom närmare hälften av all bensin som produceras i USA ifrån raffinaderier inom detta område. Området svarade också för 25 procent av USA:s produktion av råolja och 20 procent av naturgasleveranserna. Därutöver befinner sig USA:s strategiska oljereserv inom regionen.

*Minerals Management Service (MMS)*, en avdelning inom *US Department of the Interior*, har gjort bedömningen att 3 050 av Gulfens 4 000 plattformar låg i orkanernas väg liksom drygt 35 000 av cirka 50 000 kilometer pipelines.

Figur 5-1 Orkanerna Katrina och Ritas banor över mexikanska Gulfen.



Källa: MMS

De konsekvenser som fick störst betydelse för energiförsörjningen var dock utslagningen av raffinaderikapacitet i området. När situationen var som värst, dagarna efter att Rita nått kusten, var närmare en tredjedel av USA:s raffinaderikapacitet försatt ur drift.

Orkanernas banor, storlek och vindstyrka tillsammans med skadeverkningarna från den kraftiga stormfloden var de viktigaste orsakerna till att konsekvenserna för oljeproduktion, oljeimport och raffinaderikapacitet i Gulfen blev så omfattande. Katrinas och Ritas samlade effekter på olje- och gasproduktionen var cirka fyra gånger större än effekterna av Ivan 2004, vilken vid den tidpunkten var den orkan som gett de mest omfattande skadorna.

## 5.1 Omedelbara effekter

Hotet från Katrina resulterade i att nästan all oljeproduktion och gasproduktion i mexikanska Gulfen liksom en stor del av raffinaderikapaciteten i Louisiana och Alabama stängdes ner (shut-in) inför orkanens ankomst. Denna inställda produktion motsvarade 1,5 miljoner fat olja om dagen och 280 miljoner kubikmeter naturgas. Produktionen offshore hade just börjat återupptas då Rita närmade sig kusten. Hotet från Rita medförde att ytterligare raffinaderikapacitet i Texas och Louisiana togs ur drift. Sammantaget orsakade de två orkanerna ett produktionsbortfall av raffinerade produkter på 1,3 miljoner fat olja per dag, vilket motsvarar cirka 8 procent av USA:s raffinaderiers samlade produktionskapacitet.

Utslagning av elförsörjningen skapade också distributionsproblem för olja och naturgas. Bland annat avbröts eller begränsades leveranser av råolja och raffinerade produkter via pipelines till andra delar av landet. En betydelsefull pipeline, *CAPLINE*, som transporterar råolja till raffinaderier i Illinois var avstängd under flera veckor. Den mest allvarliga störningen för raffinerade produkter drabbade *Colonial Pipeline*, som transporterar drivmedel från Gulfen till delstater i nordöstra USA med slutdestination New York. Denna leveransstörning resulterade i kraftigt höjda bensinpriser i bland annat Maryland och Washington DC. Elförsörjningen till *Colonial Pipeline* var återupprättad till mitten av oktober då den också återtog sin fulla kapacitet.

Orkanerna orsakade därutöver betydande skador på oljehamnarna i området, vilket ytterligare bidrog till att förvärra situationen. Detta gällde bland annat *Port Fourchon* cirka 100 km söder om New Orleans, som hanterade närmare 16 procent av landets olje- och gasförsörjning.

De direkta skadorna på oljeplattformar och pipelines offshore, inklusive rapportering om eventuella oljeutsläpp, sammanställs och rapporteras regelbundet av MMS. I slutet av januari 2006 hade följande skador orsakade av Katrina och Rita rapporterats.

Katrina:

- 46 oljeplattformar förstörda
- 20 oljeplattformar allvarligt skadade
- 100 skadade pipelines varav 36 större (diameter större än 10 tum)
- 211 mindre oljeutsläpp

Rita:

- 69 oljeplattformar förstörda
- 32 oljeplattformar allvarligt skadade
- 83 skadade pipelines varav 28 större
- 207 mindre oljeutsläpp

Mindre oljeutsläpp definieras som utsläpp på mindre än 500 fat olja som inte heller når kusten.

Av totalt 819 bemannade plattformar i Gulfen drabbades alltså drygt 20 procent. Uppgifter om antalet skadade pipelines har också ökat i takt med att undervattensskador har kunnat inventeras och rapporteras till MMS. I maj 2006 anmälde således MMS att antalet

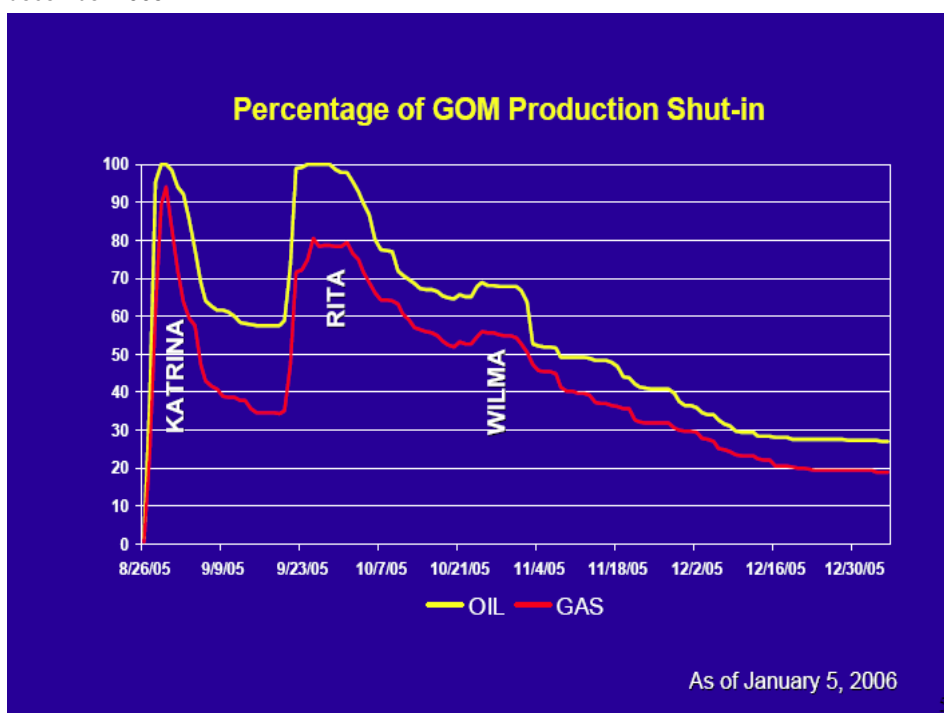
registrerade skadade pipelines ökat till 457 och antalet skadade stora pipelines till 101. Av dessa hade vid denna tidpunkt 32 återtagits i drift.

## 5.2 Återhämtning av produktionsbortfall

När det gäller produktionen offshore hade i januari 2006 cirka 75 procent av den normala dagliga oljeproduktionen åter tagits i drift. Motsvarande värde för gasproduktionen var drygt 80 procent. Vid samma tidpunkt var 12 procent av totalt 819 bemannade plattformar i Gulfen evakuerade.

Takten för idrifttagningen under hösten 2005 framgår av nedanstående figur.

Figur 5-2 Andelen urdrifttagen naturgas- och oljeproduktion i mexikanska Gulfen från 26 augusti–30 december 2005.



Källa: Oynes 2006

Enligt uppgifter från *Louisiana Department of Natural Resources* var i januari 2006 cirka 61 procent av regionens oljeproduktion till lands återställd och drygt 70 procent av gasproduktionen.

De allra flesta av de skadade raffinaderierna återupptog sin produktion redan under hösten 2005. I början av januari var två raffinaderier – ett till följd av Katrina och ett till följd av Rita – fortfarande ur drift och först i april 2006 var produktionen i stort sätt återställd.

Efterfrågan under perioden fram till dess har kunnat tillgodoses tack vare en ökad import av raffinerade produkter, av vilka en del gjorts tillgängliga genom att *IEA:s (International Energy Agency)* medlemsländer kommit överens om att frigöra en viss del av sina oljereserver. I USA:s oljereserv ingår dock inte några raffinerade produkter.

Oljeproduktionen i området hade ännu inte återhämtat sig helt i april 2006 och den dåvarande produktionsminskningen motsvarade cirka 5 procent av USA:s totala



efterfrågan på olja. Vid denna tidpunkt hade naturgasproduktionen i stor utsträckning återställts sedan orkanerna, men cirka 3 procent var fortfarande inte tillgängligt i april 2006.

Avbrotten i olje- och gasproduktionen fick omedelbara effekter på bränslepriserna. Inledningsvis fluktuerade de nationella oljepriserna starkt och de internationella oljepriserna steg. Den bristande raffinaderikapaciteten medförde stigande bensinpriser under de närmaste veckorna efter orkanernas härjningar. Inom vissa områden uppstod till och med långa köer vid bensinstationerna då människor strömmade till av rädsla för ytterligare prishöjningar. För att dämpa prisstegringarna på den internationella oljemarknaden annonserade IEA redan den 2 september att en koordinerad insats för att frigöra delar av medlemsländernas strategiska oljereserver skulle genomföras, för att på så sätt öka utbudet och därmed dämpa prisstegringarna. USA, vars strategiska oljereserver inte innehåller några raffinerade produkter, skulle tillföra marknaden 30 miljoner fat råolja och övriga medlemsländer 30 miljoner fat raffinerade produkter. Det ökade utbudet bidrog till att lugna marknaden och oljepriset stabiliserades åter i början av september.

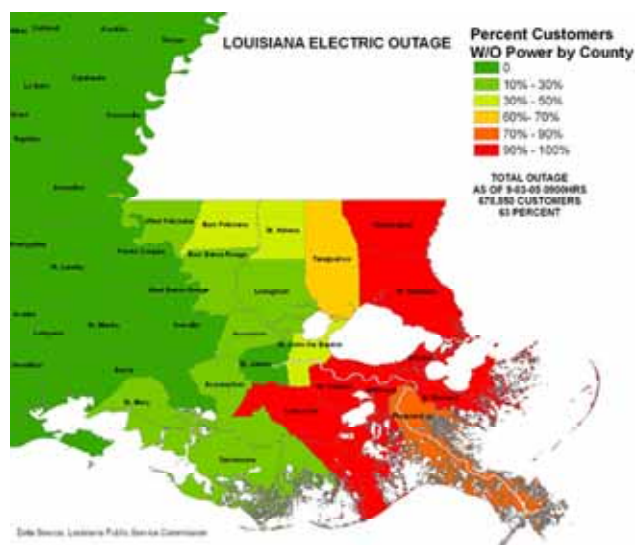
En annan åtgärd för att dämpa prisstegringarna genomfördes av *EPA (Environmental Protection Agency)*, som den 31 augusti beslöt att tillfälligtvis under september 2005 lätta på vissa miljörelaterade krav på bränsleblandning. Beslutet avsåg kravet på ”flyktighet” och innebar att bränsleblandningar som producerats för nordliga delstater också kunde användas i södern under sommarsäsongen. Därutöver tillät man även tillfälligtvis högre svavelhalt i dieselbränslen för att lindra den brist på diesel som uppstått.

## 6 Konsekvenser för elförsörjningen

### 6.1 Skadornas omfattning

Som en konsekvens av Katrina togs över 30 kraftstationer ur drift inom den drabbade regionen antingen för att undvika skador på utrustning eller på grund av skador på produktions- och transmissionsanläggningar. Uppskattningsvis var cirka 1,3 miljoner kunder i regionen strömlösa och elföretagen varnade kunderna om att avbrotten kunde förväntas bli långvariga. Avbrottens omfattning i delstaten Louisiana omedelbart efter Katrina framgår av Figur 6-1.

Figur 6-1 Elavbrottens omfattning i delstaten Louisiana den 3 september 2005.

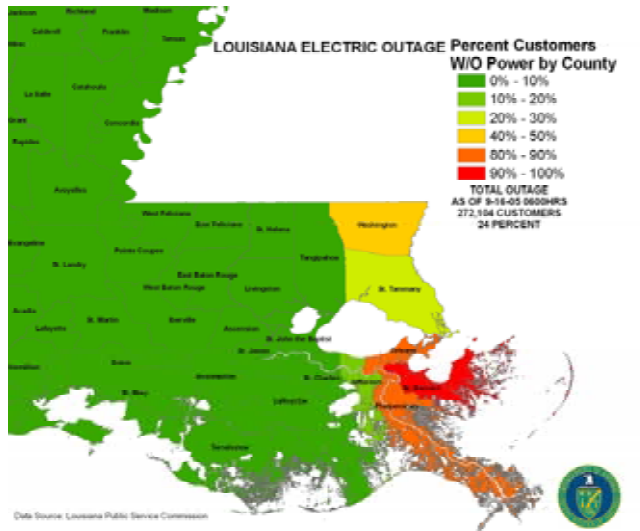


Källa: DOE efter Louisiana Public Service Commission

Ett av de största problemen i det akuta återuppbyggnadsarbetet var sammanbrottet av de flesta kommunikationssystem. De enda system som fungerade var vissa elföretags privata system, privata fibernätverk och mobil radiokommunikation med vissa frekvensproblem. En viktig faktor som var till stor hjälp vid återuppbyggnaden var att kontrakt för ömsesidig hjälp redan existerade mellan företagen. Detta system fungerade effektivt liksom funktionen *Utility Emergency Planning and Response* (Klein, Rebecca 2006).

Trots betydande skador och enorma praktiska svårigheter fungerade återuppbyggnaden av elsystemet väl. Elleveranserna kunde återupprättas till de flesta kritiska funktioner, till exempel sjukhus, inom 24 timmar och till ungefär hälften av de berörda kunderna inom vecka. Redan drygt två veckor efter Katrinas härjningar hade leveranserna återupprättats till en mycket stor andel av de kunder som kunde ta emot el. Andelen kunder utan el i Louisiana hade då minskat från 63 till 24 procent (se Figur 6-2).

Figur 6-2 Elavbrottens omfattning i delstaten Louisiana den 16 september 2005.



Källa: DOE efter Louisiana Public Service Commission

Även Rita åstadkom betydande elavbrott, framför allt i Texas, men också i delar av västra Louisiana.

Figur 6-3 Elavbrottens omfattning den 26 september 2005 efter orkanen Rita.



Källa: DOE efter Louisiana Public Service Commission

I slutet av september, kort tid efter att Rita nått kusten, var närmare 300 000 kunder utan el i Louisiana. Av dessa hade knappt 200 000 förlorat sin elförsörjning genom Katrina och de återstående genom Rita. I Texas var ytterligare 316 000 kunder utan ström

Under oktober månad genomfördes omfattande insatser för att återställa elförsörjningen till de kunder som kunde ta emot ström. I mitten av oktober var endast 12 500 kunder strömlösa i Texas medan 129 300 kunder fortfarande var utan ström i Louisiana. I mitten av januari 2006 var elförsörjningen till större delen återställd förutom i delar av New Orleans stad där näten var fullständigt förstörda (*Lake Catherine area, Lower Ninth Ward, delar av Lakeview*).

## 6.2 Katastrofhantering och återuppbyggnad

På det praktiska planet innebar Katrina och Rita unika utmaningar när det gällde till exempel skadornas omfattning och kravet på logistik vid reparationsarbetet samt förhållanden för de anställda vid energiföretagen. Den mest omfattande förstörelsen under Katrina åstadkoms av vattnet. Naturgasanläggningar och transformatorstationer översvämmades och fick mycket allvarliga skador. Rita i sin tur åstadkom massiva skador på transmissionssystemet och ett flertal produktionsanläggningar skadades eller isolerades från det övriga elsystemet.

Nedan ges exempel på hur krisen hanterades av de mest drabbade företagen. Exemplet omfattar dels *Entergy New Orleans Inc.* och *Mississippi Power Company* dels de samlade erfarenheterna från det mycket stora antalet kooperativa elföretag (*Electric Power Associations*) utmed kusten. Dessa företag drabbades också mycket hårt av Katrina.

### 6.2.1 Exemplet de kooperativa elföretagen

Ett flertal mindre kooperativa eldistributionsföretag står för 75 procent av distributionen i Mississippi och hade sammantaget över 350 000 strömlösa kunder efter Katrinas härjningar. Representanter för dessa företag sammanfattar de stora utmaningarna under återuppbyggnaden enligt följande:

- Kommunikationssystem som inte fungerade,
- Svårigheter att få fram resurser som vatten, mat och logi,
- Brist på bensin,
- Säkerhetsproblem,
- Emotionella påfrestningar för personalen.

Den viktigaste erfarenheten för framtiden är vikten av fungerande kommunikation. Även satellittelefoner visade sig ha problem. De som hade anslutning till så kallade *low orbit satellites* tappade kontakten enbart efter ett par minuter när satelliten rörde sig. Som förebyggande åtgärd, om kommunikation trots allt saknas, bör enligt dessa företags erfarenhet varje person i beredskapsorganisationen ha en tydligt definierad uppgift för de första 48 timmarna efter händelsen. En detalj att tänka på är också att all personal ska utrustas med fulltankad bil och kontanter i avvaktan på utryckning.

Samordning mellan olika aktörer när det gäller exempelvis utnyttjande av tillgängliga ytor för tältläger lyfts fram som betydelsefull. När kommunikationssystemen är återupprättade är information till kunder och media avgörande. Mississippi Power anses här som ett

föredöme när man gick ut med tydliga tidsbestämda mål för återupprättande av elförsörjningen. Målet bör dock vara realistiskt och inte heller tilltaget i överkant. En snabbare återetablering kan skapa frustration bland dem som investerat i reservkraft och dylikt.

Slutligen är säkerheten ett större problem för de små företagen som inte har resurser för egen säkerhetspersonal. Man betonar dock att säkerhetsproblemen snarare berodde på människors desperation än ren kriminalitet.

### 6.2.2 Exemplet Entergy New Orleans Inc.

Innan orkanen slog till tillhandahöll *Entergy New Orleans Inc. (ENOI)* el till mer än 190 000 kunder och naturgas till mer än 144 000 kunder. I december 2006 var elleveranserna återupprättade till samtliga kunder, men kundstocken hade minskat till 95 000. Motsvarande värde för naturgaskunderna var 65 000 och här hade man återställt näten till 97,5 procent.

*Entergy* har en bred erfarenhet av väderrelaterade stora avbrott bland annat under orkanerna Andrew 1992, Georges 1998 och Lili 2002, som alla resulterade i cirka en kvarts miljon kunder utan ström. Därutöver har man inom koncernen också erfarenhet av ett antal stora så kallade isstormar med ungefär samma effekter. *Entergy* är också stolt över att man är det enda energiföretag som under sju år i följd fått något av *EEI:s (Edison Electric Institute)* pris för ”*Outage response*” eller ”*Outage assistance*”.

ENOI har årliga beredskapsövningar och den övning man hade i april 2005 gällde just att en kategori 4-orkan drabbade New Orleans. Man har också regelbundna möten med berörda lokala myndigheter och media för att förmedla erfarenheter från övningarna. Tillsammans med myndigheterna arbetar man också med ständiga förbättringar av sin katastrofplanering. Efter våren 2005 infördes bland annat följande åtgärder:

- Uppdatering av evakueringsprocessen,
- Lansering av internt *IE StormNet*,
- Uppdatering av extern webb-sida,
- Förbättring av metoder för att kartlägga avbrott (*outage mapping applications*),
- Inkorporering av de lärdomar som erhållits från Florida 2004 efter bland annat orkanen Ivan.

Följderna av Katrina var dock betydligt mer omfattande än ENOI någonsin varit med om. De omfattande översvämningarna och vinden skadade såväl produktionsanläggningar som större delen av transmissions- och distributionsnätet. Antalet kunder som var strömlösa var över en miljon när situationen var som värst. Exempel på skadornas omfattning för ENOI ges nedan

• Produktionsenheter offline	18
• Transmissionslinjer ur funktion	182
• Transformatorstationer	263
• Antal förstörda ledningsstolpar	17 400
• Antal miles distributionsledning som påverkades	28 500
• Strömlösa kunder	1,1 miljoner

Första prioritet för ENOI var en säker återställning av elleveranserna till alla kunder som kunde ta emot service. De allvarligaste problemen vid de akuta insatserna efter Katrina sammanfattas av ENOI enligt följande:

- Utslagna kommunikationssystem
- Brist på diesel och bensin
- Otillgängliga områden på grund av översvämningarna
- Resurser hade skickats till Florida dagarna innan
- Säkerhetsshot i New Orleans
- Koordineringen från DHS och DOE
- Skyddsvaccinering av personal
- Företagets huvudkontor tvingades evakuera
- Anställdas hem översvämmade och förstörda
- Kontraktspartner påverkade av konkurshot mot ENOI

För Rita tillkom dessutom materialbrist till följd av Katrina och att personalen var uttrötad.

Vid sidan av de praktiska utmaningarna innebar katastrofen mycket allvarliga ekonomiska konsekvenser för ENOI. En mycket stor del av företagets fasta tillgångar hade förstörts av orkanen och kort tid efter katastrofen inleddes en konkursprocess för ENOI. Elmarknaden i Louisiana och New Orleans är inte avreglerad, vilket betyder att de reglerande myndigheterna har en viktig roll i omstruktureringen av ENOI. Under återuppbyggnaden har verksamheten drivits vidare under ett så kallat kapitel 11 förfarande inom den amerikanska konkurslagstiftningen.

När omfattningen av förstörelsen stod klar konstaterades att ett stort antal kunder i de mest drabbade områdena – *Lower Ninth Ward*, *New Orleans East* och *Lakeview* – inte skulle ha möjlighet att ta emot någon elleverans inom överskådlig tid. Antalet kunder i dessa områden uppgick till cirka 120 000. Bortfallet av kunder tillsammans med de extremt höga reparationskostnaderna innebar att elpriserna skulle behöva mer än fördubblas, vilket är något som ENOI:s kunder inte skulle ha råd med. Redan före katastrofen hade 20 procent inkomster under fattigdomsgränsen. Den förväntade prishöjningen skulle också innebära ett hinder för New Orleans återhämtning och ekonomiska utveckling. ENOI har därför betonat behovet av federalt ekonomiskt stöd för att kunderna inte ska drabbas allt för hårt. Omstruktureringen av företaget kan ske genom att moderbolaget *Entergy* driver verksamheten vidare eller säljer ENOI. En annan möjlighet är att staden tar över företaget (*municipalize*). Det senare alternativet kommer dock knappast innebära någon ekonomisk lättnad för kunderna.

I maj 2007 godkände konkursdomstolen ENOI:s omstruktureringsplan, vilket innebär att företaget då lämnade de speciella regler som gäller under kapitel 11. Planen har gjorts möjlig genom bidrag från New Orleans stad och *Louisiana Recovery Authority*. ENOI:s totala kostnader för återupprättande av elsystemet uppgick den 1 maj 2007 till 213 miljoner dollar.

### 6.2.3 Exemplet Mississippi Power Company

Även för företaget *Mississippi Power (MP)*, som är ett dotterbolag till *Southern Company*, var skadorna enorma. Alla större städer i MP:s distributionsområde drabbades. Företagets samtliga 195 000 kunder var strömlösa omedelbart efter Katrina och två tredjedelar av företagets samlade transmissions- och distributionssystem var skadade eller helt förstörda. Dessutom skadades företagets huvudkontor i Gulfport allvarligt.

MP:s arbete med att återupprätta elförsörjningen i sitt distributionsområde har, både inom branschen och i genomförda utvärderingar av återuppbyggnaden efter Katrina, lyfts fram som en succéhistoria. En del av förklaringen till framgången är att koncernen utvecklat en tydlig beredskapsplanering som bygger på bolagens samlade erfarenheter från tidigare orkansäsonger. Inom koncernen sker ett utbyte av erfarenheter efter varje orkansäsong och gällande beredskapsplaner revideras och kompletteras utifrån dessa erfarenheter. Genom att MP deltagit i den utvärdering som gjorts av *Gulf Power* efter orkanen Ivan, som drabbade Florida 2004, var företaget väl förberett inför Katrinas ankomst.

Viktiga ingredienser i MP:s beredskapsplanering var följande:

- Tydliga roller för all personal – alla anställda har en specifik beredskapsfunktion som oftast är helt annorlunda än deras dagliga arbete.
- Beredskapschefer, med back-up utses för varje funktionsområde och koordineringsansvariga med lokalkännedom för varje geografiskt område.
- Flexibelt och delegerat ansvar så att beslut kan tas så nära katastrofplatsen som möjligt.
- Tydliga prioriteringar vid återställande av systemet – systemstabilitet första prioritet, kritiska leveranser med flexibilitet för överenskommelse om prioriterade kunder på plats (t.ex. bränsle till ett Alabamaföretag som tillverkade nätutrustning prioriterades efter Katrina).
- Deltagande i regionala samarbeten för ömsesidig hjälp och upprättande av förberedande kontrakt med leverantörer av utrustning och personal
- Eget kommunikationssystem (det enda fungerande i området).
- All personal är förberedda för att fungera under de två första dagarna även utan fungerande kommunikation.

Avgörande för framgång var också företagets upphandlingsrutiner för att säkra resurser före katastrofen. När Katrina nådde kusten hade företaget redan använt 7 miljoner USD för upphandling av resurser och förberedande åtgärder. Denna upphandling omfattade bland annat extra personal, material, transporter, bränsle och tältläger.

Som första insats genomfördes en inspektion av skadorna och inom 24 timmar var mer än 75 procent av ledningsnätet inspekterat. Redan dagen efter orkanen hade man 2 800 extra inkallad personal i arbete. Tillfälliga bostäder och övrig service etablerades i sex ”tältstäder” och inom sju dagar var 10 800 personer från 23 stater och Kanada inkvarterade och i arbete.

MP prioriterade också hela tiden informationen till kunderna och kunde på den femte dagen efter katastrofen gå ut med beskedet att man hade som mål att återupprätta elförsörjningen inom 12 dagar. Detta mål lyckades man också uppfylla. Efter nio dagar var elleve-

ranserna återupprättade till 126 000 kunder och dag 12 till alla företagets kunder som kunde ta emot ström.

### 6.3 Samverkan med övrig infrastruktur

De resurser som är ömsesidigt beroende av varandra och som kräver en tydlig samordning i beredskapsplaneringen är telekommunikation, el- och gasförsörjning samt vattenförsörjning.

Genomförda utvärderingar inom telekommunikationsområdet visar att koordineringen mellan kommunikationsindustrin, som till största delen är privatägd, och berörda myndigheter behöver förbättras. Punkter som tas upp är:

- De nationella koordineringscentren för katastrofhantering (NCC) måste breddas.
- Privata sektorn bör inkluderas i *National Response Plan (NRP)*.
- Gemensamma operationscenter (*Joint Field Operation Center*) behöver inrättas.

Dessutom är det viktigt att personal ges möjlighet att träna med den alternativa backup-utrustning som man planerar att använda.

Ett av de största problemen under det akuta återuppbyggnadsskedet efter Katrina var den tolkning som gjordes av den så kallade *Stafford Act*. Denna lagstiftning innebär i korthet att federalt stöd vid nödsituationer inte kan utgå till vinstdrivande företag. Under Katrina tolkades denna lag också som att personal från vinstdrivande företag inom till exempel kommunikationsområdet inte kunde ges assistans av federal personal. Konsekvensen blev att företag med nyckelfunktioner nekades säkerhetsskydd under tiden omedelbart efter Katrina. Lagstiftningen på detta område behöver alltså ändras.

Förslag till hur samordningen mellan el och telekommunikationssektorn kan förbättras vid krishantering har tagits fram av *NSTAC (National Security Telecommunication Advisory Committee)* som tillsattes av presidenten i början av 2006. Förslagen presenteras i rapporten *NSTAC Telecom and Electric Power Interdependency Task Force Report*.

Enligt de förslag som presenteras i rapporten bör företag som står för infrastruktur inom el och telekommunikationsområdet definieras som *Emergency Response Providers* under FEMA:s beredskapsplanering. Det är viktigt att tydliggöra i beredskapsplanering att dessa företag också ska prioriteras när det gäller tillgång till kritiska resurser så som bränsle, vatten, fordon, mat och logi. Planerna bör även innehålla tydliga regler för tillträdesrätt till olika områden och system som enkelt kan tillämpas (*credentials & badging*). (Under Katrina förekom det att personal från industrin inte släpptes in på sina egna områden).

Betydelsen av ett så kallade *National Incident Management System* betonas också som avgörande (Ficher Charles 2006). Systemet består av tre delar:

- *Incident Command System (ICS)* (brandchef på plats),
- *Multiagency Coordination System*,
- *Public Information System*.

Komponenter i systemet som är avgörande för framgång är att man utvecklar ett gemensamt språk/kultur genom gemensam planering, gemensamma övningar och gemensamt genomförande.



## 6.4 Lärdomar för framtiden

Senaten har i sin utvärdering tydligt lyft fram betydelsen av återuppbyggnad av infrastruktur och rekommendationerna är klart positiva för elföretagen. Det är tydligt att den privata sektorn har ett stort förtroende och att ett starkare myndighetsstöd till elföretagen, till exempel, när det gäller yttre säkerhet, skulle bidra till ökad effektivitet vid störningar som de efter Katrina.

I sina rekommendationer betonar senaten att DHS bör fullfölja sitt arbete med en nationell plan för skydd av infrastruktur (*National Infrastructure Protection Plan*) och även inkludera kritisk infrastruktur i NRP. Man bör också försäkra sig om att industrin involveras aktivt i arbetet med att etablera prioriteringar för återuppbyggnad.

Ur företagets synvinkel bör samtliga företag som behöver planera för kriser och katastrofer beakta inte bara katastrofförberedelse (*Disaster preparedness*) och katastrofhantering (*Emergency response*) men också se till företagets långsiktiga överlevnad (*Business Continuity*) (McDonald, Robert, 2006).

Elföretagen är skyldiga att tillhandahålla tillförlitlig och säker elförsörjning till sina kunder samtidigt som man har ansvar för att ta hand om och skydda sin egen infrastruktur, utrustning och personal på ett tillförlitligt sätt. Inom ramen för detta ansvar krävs att man också prioriterar företagets långsiktiga överlevnad

En annan viktig erfarenhet ur företagets synpunkt och ur ledningssynpunkt är att planera för att ta hand om personalen. Nyckelpersoner kan försvinna för att ta hand om sina familjer och sina hus.

Vidare bör samarbete med lokala *first responders* utvecklas och ingå i planeringen. Samtidigt är det viktigt att se till att det finns redundans i systemet, det vill säga backup för driftcentraler, servrar, betalningsorganisation etc. och att man planerar för kedjereaktioner (*cascading effects*), till exempel, förstörda vägar som gör att man inte når material.

Sist men inte minst är ledningens engagemang avgörande liksom aktiv träning med deltagande av alla berörda. Ett viktigt faktum som framhålls är att företagsledningen i det akuta skedet efter en större händelse endast har ett marginellt inflytande över företagets faktiska prestation för återställning av systemet.

## Referenser

- Ball Billy, *Rebuilding Electrical infrastructure along the Gulf Coast: A Case Study*, The Bridge Linking Engineering and Society Volume 36, Number 1, National Academy of Engineering, Washington DC 2006
- The Brooking Institution, *Hurricane Katrina Timeline*
- Bureau of Governmental Research (BGR), *The "Road Home" take the Wrong Turn*, BGR Reports, New Orleans 13.4 2006
- Congressional Research Service (CRS), *Oil and Gas Disruption from Hurricanes Katrina and Rita*, CRS Report for Congress, Washington DC 6.4 2006
- Energy and Environmental Analysis Inc. *Hurricane Damage to Natural Gas Infrastructure and its Effect on the US Natural Gas market – Final* November 2005
- European Commission Joint Research Center, *Katrina Event Information Report Nr. 2*, 19.9 2005
- EnergyBiz Insider, *Communication during Crises*, 7.2 2007
- EnergyBiz Magazine, *Erasing Disaster – Leonard on Katrina*, Entergy CEO's inside story, nov/dec 2005
- Entergy New Orleans, *Judge Approves Entergy New Orleans Plan of Reorganization*, Press Release 3.5 2007
- FEMA, *Hurricane Katrina – One year later*, 22.8 2006
- FEMA, *By the numbers: Recovery Update for Hurricanes Katrina & Rita*, 21.1 2006, 28.2 2006
- Global Insight, *How many people will return to New Orleans?*, juni 2006
- Greater New Orleans Community Data Center, *Maps of New Orleans and Hurricane Impact data, 2005–2006*
- Louisiana Recovery Authority, *Quarterly Report*, februari 2007
- The Henry L. Stimson Center, *Survey of Research: Lessons Learned from Hurricane Katrina*, 15.2 2006
- Knabb, Richard D., Rhome, Jamie R., Brown Daniel P., *Tropical Cyclon Report Hurricane Katrina 23–30 August 2005*, National Hurricane Center, 20.12 2005
- Kotkin, Joel, *Ideological Hurricane*, The American Enterprise Institute, januari 2006
- Litman, Todd, *Lessons from Katrina and Rita – What Major Disaster Can teach Transportation Planners*, Victoria Transport Policy Institute, 13.4 2006
- Liu, Amy, *Building a better New Orleans: A review of and Plan for Progress One Year after Hurricane Katrina*, The Brooking Institution, Metropolitan Policy Program, Augusti 2006
- Liu Amy, Plyer Allison, *The New Orleans Index – Second Anniversary Special Edition*, The Brookings Institution, Metropolitan Policy Program, augusti 2007
- The National Association of State Energy Officials (NASEO), *Energy Data and*

- Security Committee, *State Energy Assurance Guidelines*, version 2, november 2005
- National Oceanic and Atmospheric Administration, *Hurricanes: Impact on Gulf Coast Managers*, Coastal Services Special Edition, Volume 9, Issue 3, maj/juni 2006
- NSTAC Telecom and Electric Power Interdependency Task Force, *People and Processes: Current State of Telecommunication and Electric Power Interdependency*, 31.1 2006
- Office of the Federal Coordinator for Gulf Coast Rebuilding, *Continuing Progress: A 1-year Update on Hurricane Recovery and Rebuilding*, augusti 2006
- Oynes Chris, Oil, gas and society: *Hurricane Preparations after Katrina*, anförande vid Baker Institute at Rice University 22.8 2006, MMS
- RMS (Risk Management Solutions Inc.), *Hurricane Katrina: Profiles of a Super Cat – Lessons and Implications for Catastrophe Risk Management*, oktober 2005
- U.S. Army Corps of Engineers, Performance Evaluation of the New Orleans and Southeast Louisiana Hurricane Protection System, *Draft final report of the Interagency Performance Evaluation Task Force (IPET), Volume VII – The Consequences*, 1.6 2006
- U.S. Army Corps of Engineers, Performance Evaluation of the New Orleans and Southeast Louisiana Hurricane Protection System, *Interim Final Report of the Interagency Performance Evaluation Task Force (IPET), Volume VII – The Consequences*, 28.3 2007
- US Department of Energy (DOE), Office of Electricity Delivery and Energy Reliability, *Florida State's Energy Emergency Response to the 2004 Hurricanes*, juni 2005
- US Department of Energy (DOE), Office of Electricity Delivery and Energy Reliability, *Gulf Coast Hurricanes Situation report*, 24.9 2005–26.1 2006 (final)
- US Department of Homeland Security (DHS), *The 18-month Anniversary of Hurricane Katrina – Progress Made and Lessons Learned*, Mars 2007
- US Department of Interior, Minerals Management Service, (MMS), *Interior Secretary Gale Norton Reports on Gulf of Mexico Energy Status*, The news room 4.10 2005
- US Department of Interior, Minerals Management Service, (MMS), *MMS Impact assessment of offshore facilities from Hurricanes Katrina and Rita*, Nyhetsbrev 19.1 2006
- US Department of Interior, Minerals Management Service, (MMS), *MMS Update Hurricanes Katrina and Rita Damage*, Nyhetsbrev 1.5 2006
- US Department of Interior, Minerals Management Service, (MMS), *Hurricane Katrina/Hurricane Rita Evacuation and Production Shut-in Statistics Report*, The news room 26.8 2005till 19.6 2006
- US Government Accountability Office (GAO), *Hurricanes Katrina and Rita – Federal Actions Could Enhance Preparedness of Certain State Administered Federal Support programs*, GAO-07-219, februari 2007
- US House of Representatives, *A Failure of Initiative*, Final report of the Select Bipartisan Committee to Investigate the Preparation for and response to Hurricane Katrina, 15.2 2006

- US Senate, *Hurricane Katrina: A Nation Still Unprepared*, Special Report of the Committee on Homeland Security and Governmental Affairs, Washington DC 2006
- Washington Post, *Weathering the next storm*, uttalande av FEMA:s direktör David Paulison, 27.8 2006
- Washington Post, *Post-Katrina Promises Unfulfilled*, 28.1 2006
- Washington Post, *Hurricane Katrina's Aftermath: What Went Wrong*, 30.1 2006
- Washington Post, *Administration Faulted on Katrina*, 2.2 2006
- Washington Post, *House Report Cites Hurricane Failure*, 16.2 2006
- Washington Post, *Katrina Report Urges Retooled Disaster Plans*, 24.2 2006
- The White House, *The Federal Response to Hurricane Katrina: Lessons Learned*, Washington DC 23.2 2006
- Wolshon Brian, *Evacuation Planning and Engineering for Hurricane Katrina*, The Bridge Linking Engineering and Society, Volume 36, Number 1, National Academy of Engineering, Washington DC 2006

**Konferenser:**

EUCI, *Disaster Management and Cost recovery for Utilities and Energy Companies*, New Orleans, Louisiana, 6–7 juni 2006. Följande presentationer med påföljande diskussioner har utgjort direkt underlag till rapporten:

Adelberg Arthur W., Harking Cunningham LLP, *The Senate's Katrina Investigation: Implications for Energy Companies*

Callahan Mike, Electric Power Association of Mississippi, *The Cooperative Spirit: Power That Rises Above the Storm*

Fisher Charles, James Lee Witt Associates, *Resource Interdependency*

Foran Paul, American Water, *Resource Interdependency: Water Industry*

Klein Rebecca a., The Loeffler Group, *Resource Interdependency: Communication Infrastructure*

McDonald Robert A., Versar Inc., *Security and Business Continuity for Utilities*

Packer Dan, Entergy New Orleans Inc., *Entergy Response to Hurricane Katrina*

Vogt Larry, Mississippi Power, *Hurricane Katrina – Impacts and Response*

The Henry L. Stimson Center, *Hurricane Katrina: Dealing with Multi-Level Complexities Conference*, 30.3 2006