

Staffan Molin, Georg Fischer

Elavbrotten i Auckland



TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Försvarsanalys
172 90 Stockholm

FOI-R--0102--SE

Maj 2001

ISSN 1650-1942

Användarrapport

Staffan Molin, Georg Fischer

Elavbrotten i Auckland

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Försvarsanalys 172 90 Stockholm	Rapportnummer, ISRN FOI-R--0102--SE	Klassificering Användarrapport
	Forskningsområde 2. Utformning av totalförsvaret	
	Månad, år Maj 2001	Projektnummer E1670
	Verksamhetsgren 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	Delområde 23 Civil beredskap	
Författare/redaktör Staffan Molin Georg Fischer	Projektledare Staffan Molin	
	Godkänd av Jan Foghelin	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig	
Rapportens titel Elavbrotten i Auckland		
Sammanfattning (högst 200 ord) FOI (tidigare FOA) har på uppdrag av Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB) genomfört en studie av den elkris som drabbade Auckland, Nya Zeeland, under år 1998. Elkrisen som drabbade Aucklands centrala affärsdistrikt (Auckland Central Business District - CBD) orsakades av en serie kabelbrott under januari till februari månad. Krisen inleddes fredagen den 20 februari och pågick i över fem veckor. Störningarna i elförsörjningen varade ända in i maj månad 1998. Centrala teman i FOI:s studie är hur störningarna inom elsystemet hanterades och hur samhället drabbades av elbortfallet.		
Nyckelord Infrastruktur, svåra påfrestningar, elförsörjning, sårbarhetsanalys, krishantering.		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 85 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista Sekretess	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Defence Analysis SE-172 90 Stockholm	Report number, ISRN FOI-R--0102--SE	Report type User report
	Research area code 2. Military Defence and Civil Emergency Planning	
	Month year May 2001	Project no. E1670
	Customers code 5. Contracted Research	
	Sub area code	
Author/s (editor/s) Staffan Molin Georg Fischer	Project manager Staffan Molin	
	Approved by Jan Foghelin	
	Scientifically and technically responsible	
Report title (In translation) Power Crisis in Auckland		
Abstract (not more than 200 words) Abstract <p>After a series of four power cable failures, on 20 February 1998 Mercury Energy Ltd., the major distributor and retailer of electrical power to the city of Auckland, New Zealand, announced that it could no longer supply power to the central business district.</p> <p>The power crisis that followed lasted for more than five weeks and power supply was unstable well into May 1998.</p> <p>The Swedish Agency for Civil Emergency Planning (ÖCB) commissioned the Swedish Defence Research Agency (FOI) to study the Auckland power crisis. In this report we are giving an account of what consequences a power failure in an urban setting can cause. We also describe how different local actors managed the crisis, and present lessons that could be learned from the Auckland power crisis.</p>		
Keywords Infrastructure protection, Complex Systems, Vulnerability Analysis, Crisis Managemant.		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 85 p.	
	Price acc. to pricelist Security classification	

Förord

Den senaste nationella storstörningen i den svenska elförsörjningen inträffade för mer än 15 år sedan. Därefter har en rad utredningar och forskningsprojekt studerat frågor kring infrastrukturens säkerhet och sårbarhet samt beredskapen att hantera denna typ av svåra påfrestningar. Det har dock i stor utsträckning saknats empiriska kunskaper om vilka konsekvenser en mer omfattande störning i infrastrukturen kan ge i det moderna svenska samhället och vilka faktiska krav som ställs på lokal, operativ katastrof-/krishantering.

I början av år 1998 orsakade en serie elavbrott i Auckland stora störningar i stadens centrala affärsdistrikt. Det var visserligen en begränsad del av Auckland, med endast ett fåtal boende, som drabbades, men området har stor betydelse för den nya zeeländska ekonomin.

Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB) har i flera sammanhang pekat på de hot och sårbarheter som följer av det moderna samhällets beroende av den tekniska infrastrukturen. Elkrisen i Auckland är en god illustration av hur ett urbant samhälle drabbas när det uppstår svåra störningar i infrastrukturen. Mot denna bakgrund gav ÖCB i anslutning till krisen FOA i uppdrag att genomföra en studie av händelsen.

Studien har genomförts av Staffan Molin och Georg Fischer vid avdelningen för försvarsanalys vid FOA i Stockholm. Rapporten har granskats av Peter Stern (ÖCB) och Dick Sträng (FOA).

En viktig del i studien var de intervjuer som genomfördes med olika aktörer i Nya Zeeland. Vi vill rikta ett varmt tack till personalen vid Civil Defence och Mercury Energy Ltd. i Auckland vilkas engagemang väsentligt har underlättat datainsamlingen. Ett speciellt tack till Jan Lundberg vid ÖCB vars kompetens och initiativkraft varit avgörande för genomförandet av denna studie.

Stockholm i maj 2001

Staffan Molin

Georg Fischer

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	5
1 INLEDNING.....	13
1.1 SYFTE OCH AVGRÄNSNING	13
1.2 METOD.....	14
2 ELAVBROTEN I AUCKLAND OCH DESS KONSEKVENSER.....	17
2.1 AUCKLAND CENTRAL BUSINESS DISTRICT	17
2.2 NYA ZEELANDS ELFÖRSÖRJNING.....	18
2.3 ELAVBROTEN	19
2.4 ALLMÄNNA KONSEKVENSER FÖR SAMHÄLLET	23
2.5 EKONOMISKA KONSEKVENSER	25
2.6 TELEKOMMUNIKATIONER.....	26
2.6.1 <i>Konsekvenser och krishantering</i>	26
2.6.2 <i>Interna effekter för telekommunikationsföretagen</i>	28
2.6.3 <i>Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar</i>	28
2.7 VATTEN- OCH AVLOPPSSYSTEM	30
2.7.1 <i>Råvattenförsörjning</i>	30
2.7.2 <i>Lokal vattendistribution</i>	31
2.7.3 <i>Avloppssystem</i>	32
2.7.4 <i>Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar</i>	32
2.8 TRANSPORTER	33
2.8.1 <i>Stadstrafik</i>	34
2.8.1.1 <i>Viktiga lärdomar</i>	35
2.8.2 <i>Övrig vägtrafik</i>	35
2.8.2.1 <i>Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar</i>	36
2.8.3 <i>Hamnverksamhet - Ports of Auckland</i>	38
2.8.4 <i>Bränsleförsörjning</i>	39
2.8.5 <i>Järnvägstransporter - Tranz Rail</i>	39
2.8.5.1 <i>Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar</i>	41
2.9 FINANSIELLA TJÄNSTER.....	42
2.9.1 <i>Exemplet Bank of New Zealand</i>	44
3 KRISHANTERING INOM ELFÖRSÖRJNINGEN	47
3.1 KRONOLOGI ÖVER HÄNDELSER OCH ÅTGÄRDER INOM ELFÖRSÖRJNINGEN	47
3.2 MERCURY ENERGYS KRISORGANISATION.....	49
3.3 MERCURY ENERGYS TEKNISKA KRISÅTGÄRDER.....	50
3.3.1 <i>Lastreduktion, roterande bortkoppling m.m.</i>	50
3.3.2 <i>Den tillfälliga kraftledningen till CBD</i>	52
3.4 RESERVKRAFTSGENERATORER.....	56
3.4.1 <i>Behov av och tillgång till reservkraftsgeneratorer</i>	56
3.4.2 <i>Transporter av generatorer</i>	59
3.4.3 <i>Lärdomar avseende reservkraft</i>	59
4 IAKTTAGELSER OCH LÄRDOMAR.....	61
4.1 ALLMÄNNA IAKTTAGELSER OCH LÄRDOMAR.....	62
4.1.1 <i>Elkrisens tekniska orsaker</i>	62
4.1.2 <i>Geografiska förhållanden</i>	62
4.1.3 <i>Klimatförhållanden</i>	63
4.1.4 <i>Befolkningen i CBD</i>	63
4.1.5 <i>Den urbana miljön</i>	63
4.1.6 <i>Ekonomiska konsekvenser</i>	64
4.1.7 <i>Infrastrukturberoende och krishantering</i>	64
4.1.8 <i>Det moderna samhällets flexibilitet</i>	66
4.2 KRISHANTERING INOM ELFÖRSÖRJNINGEN	67
4.2.1 <i>Externa resurser för krishantering</i>	68

4.2.2	<i>Sanktionerad krishantering</i>	68
4.2.3	<i>Mercury Energys roll i krishanteringen</i>	69
4.2.4	<i>Förhållanden som underlättade Mercury Energys krishantering</i>	69
4.2.5	<i>Säkerhetsaspekter vid krishantering</i>	70
4.2.6	<i>Svaga punkter i Mercury Energys krishantering</i>	71
4.2.7	<i>Reservkraftsgeneratorer</i>	71
4.3	ÖVRIGA SEKTORSVISA IAKTTAGELSER OCH LÄRDOMAR	72
4.3.1	<i>Telekommunikationer</i>	72
4.3.2	<i>Vatten- och avloppssystem</i>	73
4.3.3	<i>Transporter</i>	73
4.3.3.1	<i>Stadstrafik</i>	73
4.3.3.2	<i>Övrig vägtrafik</i>	74
4.3.3.3	<i>Hamnverksamhet - Ports of Auckland</i>	74
4.3.3.4	<i>Bränsleförsörjning</i>	75
4.3.3.5	<i>Järnvägstransporter</i>	75
4.3.4	<i>Finansiella tjänster</i>	75

Sammanfattning

FOA har på uppdrag av Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB) genomfört en studie av den elkris som drabbade Auckland, Nya Zeeland, under år 1998. Elkrisen som drabbade Aucklands centrala affärsdistrikt (Auckland Central Business District - CBD) orsakades av en serie kabelbrott under januari till februari månad. Krisen inleddes fredagen den 20 februari och pågick i över fem veckor. Störningarna i elförsörjningen varade ända in i maj månad 1998.

Centrala teman i FOA:s studie är hur störningarna inom elsystemet hanterades och hur samhället drabbades av elbortfallet.

De tekniska orsakerna till elavbrotten var främst termomekaniska påfrestningar som sannolikt orsakades av en kombination av faktorer, bl.a. med avseende på installation, drift och markförhållanden.

Under det första dygnet av elkrisen var det endast verksamheter, system m.m. som hade förinstallerad reservkraft som kunde fungera. Alla övriga elberoende funktioner och system gick ned, t.ex. belysning, hissar, klimatanläggningar, trafikljus, elektroniska lås/dörrar, larm- och säkerhetssystem samt vattenförsörjning och avlopp i höga byggnader.

Några av de övriga allmänna effekterna av elavbrottet var:

- ökad brandrisk p.g.a. improviserade lösningar för elförsörjning, matlagning, belysning m.m.
- försämrad stadsmiljö orsakad av buller och avgaser från reservkraftsaggregat och en ökad tankbilstrafik samt gator och trottoarer belamrade med generatorer, kablar m.m.
- kraftigt ökad trafik av tankbilar med farligt gods (bränsle till reservkraftsaggregat)
- ökad brandrisk p.g.a. bränslespill och bränsletransporter i city
- temporär och osäker elförsörjning
- ökad risk för legionärssjuka och dylikt p.g.a. ett minskat flöde i vattenledningsnätet, eftersom många verksamheter och de boende lämnade CBD.

Vissa av de farhågor som man hade för befolkningens del i CBD i samband med elkrisen besannades inte och man kan i efterhand konstatera att:

- ingen människa avled eller kom till skada som en direkt följd av elavbrottet
- ingen blev matförgiftad på grund av sämre vattenkvalitet, mathygien, matlagningsmöjligheter etc.
- ingen blev koloxidförgiftad på grund av improviserade lösningar för matlagning, belysning m.m.
- kriminalitet i CBD minskade, bland annat på grund av att fler människor var i rörelse ute på gatorna samt en ökad närvaro av poliser och vakter.

Även om elkrisen i Auckland CBD fick omfattande konsekvenser på lokal nivå och viss nationell ekonomisk påverkan, så lyckades man begränsa effekterna. Till detta bidrog ett flertal faktorer, bl.a. att tillräckligt med reservkraft kunde införskaffas inom landet och internationellt samt att telekommunikationerna i CBD fungerade under hela krisen.

Det fanns dessutom möjligheter och resurser att omlokalisera verksamheter från CBD till andra delar av Auckland och Nya Zeeland. De som uppvisade störst flexibilitet i detta avseende var den finansiella sektorn och sk. 'professional services' (t.ex. advokat- och mäklarbyråer). Detaljhandel och restauranger hade avsevärt mycket svårare att hantera situationen på ett tillfredsställande sätt, och det var dessa som drabbades värst av elavbrotten. Detta kan tjäna som illustration av en dualitet i det moderna samhällets beroende av teknisk infrastruktur. Beroendet kan skapa sårbarheter som kan leda till omfattande störningar i samhället, men samtidigt möjliggör de tekniska systemen, speciellt systemen för tele- och datakommunikation, en flexibilitet som kan minska störningarnas effekter.

Det faktum att det endast var ett begränsat område i Auckland som drabbades av elavbrotten och områdets karaktär av affärsdistrikt bidrog till att det var få boende som drabbades. De geografiska förhållandena var till stor del gynnsamma för krishantering.

Det varma klimatet bidrog visserligen både till att elavbrotten uppstod och att krishantering försvårades, men det innebar även att det inte uppstod en livshotande situation.

På grund av att elavbrotten drabbade ett urbant område så accentuerades vissa problem. Exempelvis hade de som var verksamma eller boende i området inte själva möjlighet att åtgärda störningar i olika samhällsviktiga funktioner i CBD. Man tvingades i stället att utnyttja alternativa, ibland riskfyllda, lösningar.

De ekonomiska konsekvenserna av elkrisen tydliggjorde Aucklands viktiga betydelse för den nya zeeländska ekonomin. Mercury Energy som operatör av den kanske mest betydelsefulla infrastruktursystemet i CBD, kan därmed sägas spela en viktig roll för robustheten i såväl den lokala som nationella ekonomin. Den säkerhets- och beredskapsnivå som en infrastrukturoperatör, i det här fallet Mercury Energy, väljer för sina system och verksamheter kan således anses vara av nationellt intresse.

Elkrisen i Auckland gav en god illustration av hur beroende ett modernt samhälle är av en fungerande infrastruktur och hur pass beroende man är av en infrastrukturoperatörs krishantering. Mercury Energy spelade en dominerande roll i krishantering under elavbrotten, vilket kan ses som ett exempel på hur ett infrastrukturföretag i en krissituation kan få en utökad roll i krishantering, som går utöver rollen att endast hantera påfrestningar i de egna systemen. Även vissa telekommunikationsföretag fick en sådan utökad roll då de i många fall blev mycket aktivt engagerade i sina kunders krishantering.

Vårt intryck av hur Mercury Energy hanterade elavbrotten efter den 20 februari var att krishantering genomfördes med hög kompetens och med betydande resurser. Vår uppfattning är att framgången i Mercurys krishantering baserades dels på tillgången till finansiella resurser, dels på personella och organisatoriska förutsättningar och dels på vissa gynnsamma yttre omständigheter. Vi kan dock konstatera att felsökning och reparation av de skadade kablarna tog mycket lång tid. En orsak till detta kan ha varit att Mercury saknade den erforderliga kompetensen och resurserna för att själva diagnosticera och reparera kablarna.

De svagheter vi identifierat i Mercurys hantering av elkrisen är följande. Mercury begärde inte en tillräckligt omfattande lastreduktion bland elförbrukarna i CBD i krisens inledning.

Koordinationen av information om reservkraftsgeneratorer hade vissa brister liksom informationen om krisen och de åtgärder som genomfördes.

Under Auckland-krisen utnyttjades ett stort antal reservkraftsgeneratorer. Följande lärdomar kan göras mot bakgrund av hur reservkraftsgeneratorer utnyttjades under elkrisen i Auckland.

- Tidsförhållandena i en krissituation gör att flygtransporter är att föredra. Emellertid är de internationella transportresurserna relativt begränsade för att flytta stora generatorer.
- Bristfälligt koordinerade insatser att lokalisera reservkraftsgeneratorer i utlandet resulterar i onödigt dubbelarbete.
- Beroende på en hög efterfrågan på reservkraft kan priserna på generatorer stiga.
- Lika viktigt som att skaffa fram generatorer är att dessa installeras korrekt, att bränsle tillförs kontinuerligt, att bränslepåfyllning sker säkert samt att underhåll respektive reparationer genomförs på rätt sätt.
- I planeringen för att utnyttja reservkraftsaggregat så bör man ta hänsyn till problemen med föroreningar, bl.a. i luften och på marken.

I en del fall upptäckte man att generatorer som man avsåg att utnyttja inte hade passande elektriska prestanda. Exempelvis kunde inte elproduktion från militärens fartyg utnyttjas p.g.a. felaktig elektrisk fasföljd.

Generatorer från andra länder kan vara utformade enligt en annan teknisk standard vad gäller spänning, frekvens etc. I samband med krisplanering kan det därför finnas anledning att beakta risken för att elektriska prestanda skiljer sig åt. Man bör dessutom undersöka möjligheterna att i en krissituation hantera denna problematik exempelvis genom att ha tillgång till särskild konverteringsutrustning.

I nya zeeländsk media framfördes misstanken om att elavbrotten berodde på att man nyligen hade bytt verksamhetsform för Mercury Energy, från att ha varit en förvaltning inom Auckland City till att bli ett aktiebolag. Denna studie har inte varit inriktad mot att avgöra i vad mån den ändrade verksamhetsformen bidragit till att elavbrotten uppstod. Vi kan dock konstatera att i det material som tagits fram i studien så finns det inga uppgifter som pekar mot att det skulle vara den förändrade verksamhetsformen som skulle ha varit en dominerande orsak till elkrisen.

1 Inledning

FOA har på uppdrag av Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB) genomfört en studie av den elkris som drabbade Auckland, Nya Zeeland, under år 1998. Elkrisen som drabbade Aucklands centrala affärsdistrikt (Auckland Central Business District - CBD) orsakades av en serie kabelbrott under januari till februari månad. Den elkris som inleddes fredagen den 20 februari varade i över fem veckor och störningarna i elförsörjningen kvarstod ända in i maj månad 1998.

Centrala teman i FOA:s studie är hur störningarna inom elsystemet hanterades och hur samhället drabbades av elbortfallet.

1.1 Syfte och avgränsning

FOA:s studie av elavbrotten i Auckland CBD syftar till att ge en översiktlig beskrivning av vilka konsekvenser ett elavbrott i en urban miljö kan medföra för olika delar av samhället, för människor, näringsliv och offentlig verksamhet etc., samt hur olika samhällsfunktioner drabbades. Studien syftar också till att redogöra för olika aktörers krishantering på lokal nivå.

Studien har inriktats mot förhållandena både under de akuta faserna i händelseförloppet och under den långdragna återhämtningsfasen.

Studiens fokus har legat på att lyfta fram de lärdomar olika organisationer dragit mot bakgrund av de effekter elavbrotten medförde och hur man klarade av att hantera konsekvenserna. Syftet med studien har dock *inte* varit att ge en fullständig eller heltäckande rekonstruktion av elavbrotten och dess effekter/konsekvenser. Syftet har heller *inte* varit att i detalj beskriva hur olika aktörer har hanterat effekterna av elkrisen.

Det underlag som insamlas under studien skall utöver att tillgodose de ovan angivna syftena även kunna användas för en studie om de samhällsekonomiska konsekvenserna av elavbrottet¹.

I ett tidigt skede av studien fanns ambitionen att analysera i vad mån den pågående reformeringen av den nya zeeländska elmarknaden samt förändrade ägar- och verksamhetsformer utgjorde bakomliggande orsaker till elavbrotten. Vi valde senare att utelämna denna frågeställning eftersom den är mycket komplex och kräver ett mycket omfattande arbete för att några säkra slutsatser skall kunna dras.

Det kan dock nämnas att det i den ministeriella utredningen av elavbrotten² görs en analys av hur ägarna av Mercury Energy har utövat sitt ägarinflytande i företaget och i vilka avseenden ägarförhållandena kan ha bidragit till elavbrotten. Sammanfattningsvis kom utredningen fram

¹ En studie av de samhällsekonomiska konsekvenserna av elavbrottet skulle utöver en rent kvantitativ beräkning även kunna innehålla en diskussion kring möjligheterna att göra samhällsekonomiska analyser i allmänhet när det gäller svåra påfrestningar relaterade till avbrott i teknisk infrastruktur.

² Ministry of Commerce, *Auckland Power Supply Failure 1998: The Report of the Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure*; Wellington, Nya Zeeland, 1998.

till att ägarförhållandena i Mercury Energy inte orsakade elavbrotten³, men genom sin påverkan på styrningen/ledningen av företaget så gick en möjlighet förlorad att förhindra avbrotten. Utredningen konstaterar att ägarförhållandena i Mercury Energy var komplicerade och att ansvarsfördelningen mellan företagets styrelse och dess ägare var oklara. Utredningen riktar härvid kritik mot Mercurys ledning med avseende på riskhantering (Risk Management) och konstaterar följande:

"While the Inquiry notes that a board need not carry out the detailed risk management activities itself, it must decide what process the company should adopt and to ensure that it is implemented properly. Some evidence at the Public Sitings raised questions about whether the Mercury implementation processes have been adequate in respect to network risk management."⁴

Under studiearbetets inledning fanns avsikten att jämföra förutsättningarna i Sverige respektive Nya Zeeland när det gäller att hantera den här typen av kriser. En sådan analys har dock visat sig bli alltför omfattande för att kunna genomföras inom uppdragets ekonomiska ramar och har därför fått utgå ur studien. Även en så geografiskt avgränsad händelse som elavbrotten i Auckland CBD ger omfattande konsekvenser för samhället och innebär att många aktörer från olika delar av samhället engageras för att hantera effekterna. En noggrann jämförelse mellan Sverige och Nya Zeeland förutsätter att man har lika djupgående beskrivningar av förhållandena i respektive land. Detta har emellertid inte vara möjligt att ta fram med hänsyn till de resurser som funnits avsatta för denna studie.

Det är dock angeläget att så många av de nya zeeländska lärdomarna som möjligt kan utnyttjas för att utveckla den svenska krisberedskapen. Vi har därför valt att ge en bredare och i valda delar mer djupgående redogörelse för de nya zeeländska förhållandena. På så vis anser vi att rapporten skapar förutsättningar för att svenska intressenter kan dra lärdomar för den egna verksamheten över ett bredare spektra av frågeställningar.

1.2 Metod

FOA:s studier av omfattande infrastrukturkriser fokuserar på samspelet mellan samhälle och infrastruktur. I studierna ägnas särskild uppmärksamhet åt konsekvenserna i samhället av störningar i infrastruktursystem samt krishanteringen på lokal nivå inom infrastruktur och det övriga samhället.

I vårt arbete har vi valt fallstudier som metod då de ofta anses vara lämpliga för att klarlägga komplexiteten i specifika händelser och processer samt deras ursprung, interaktion och dynamik.

Enstaka fallstudier är sällan inriktade mot att identifiera generaliserbara orsakssamband. FOA:s ambition är dock att försöka finna förhållanden som är allmängiltiga för infrastruktur-

³ Denna synpunkt framkom även vid en intervju med parlamentsledamoten Judith Tizard (Labour). Detta är särskilt intressant då Tizard var styrelseledamot i AEPB - Auckland Electric Power Board (föregångaren till Mercury Energy Ltd.) och därmed hade inblick i och ansvar för verksamheten. Tizard menade att elavbrotten förmodligen hade inträffat även om verksamheten hade fortsatt att bedrivas med den tidigare ägarstrukturen.

⁴ Ibid. sid. 115.

kriser och som kan ligga till grund för en förbättring av svensk krisberedskap. Genom att studera ett flertal fall där samma typ av data och analytiska ansats används så skapas förutsättningar för att hitta sådana allmängiltiga förhållanden.

Som utgångspunkt för struktureringen av datainsamling och analys har bland annat sådana perspektiv och modeller använts som normalt utnyttjas för att ta fram underlag för strategiskt beslutsfattande.⁵ Vidare har sådana metoder och begrepp utnyttjats som utvecklats för riskanalyser av komplexa sociotekniska system.⁶

FOA har ambitionen att utveckla arbetssätt som kan effektivisera studier av svåra påfrestningar. Under delar av arbetet har därför ett datorbaserat verktyg använts för att dokumentera, strukturera och analysera avbrottet och dess konsekvenser.⁷ En målsättning har också varit att hitta en redovisningsform av händelser och deras konsekvenser så att ett flertal aktörer har möjlighet att dra lärdomar av de studerade händelserna.⁸

I FOA:s studie har skriftligt material i form av bland annat utredningar och rapporteringar utnyttjats. Intervjuer har genomförts i Auckland och Wellington med representanter för bl.a. civilförsvaret, energiföretag, bank- och finansväsende, övrigt näringsliv samt andra samhällsfunktioner. Utöver detta har Internet visat sig vara en viktig källa för information om elkrisen. Viss tid har därför ägnats åt att söka, lagra, sortera och analysera sådant material.

Vi valde att genomföra intervjuerna ett antal månader *efter* det att elkrisen inträffat. Ett alternativ hade varit att försöka genomföra intervjuerna under det akuta krisskedet. Det finns emellertid flera fördelar med att förlägga intervjuer och studiebesök till en senare tidpunkt. En fördel är att utredningar som olika aktörer initierar kan vara färdigställda och såväl data som deras erfarenheter kan utnyttjas som utgångspunkter för studiearbetet. En annan fördel är att det oftast är lättare att arrangera intervjuer vid en senare tidpunkt eftersom det kan vara svårt att komma i kontakt med nyckelpersoner i ett akut krisskede. Det är självfallet också så att dessa personer inte skall störas under det akuta skedet utan behöver få koncentrera sig på sina krishanterande uppgifter.

En nackdel med att genomföra datainsamling i efterhand kan vara att viktiga fakta går förlorade eller att "historien skrivits om" för att de som varit aktiva i krishanteringen skall framstå i en bättre dager.

⁵ Jmfr exempelvis Linstone, Harold A., *Multiple Perspectives for Decision Making - Bridging the Gap between Analysis and Action*, New York, 1984.

⁶ Se exempelvis framställningen i Safety Assessment of Radioactive Waste Repositories: Systematic Approaches to Scenario Development, Report of the NEA Working Group on the identification and selection of scenarios for performance assessment of radioactive waste disposal, NEA (OECD), Paris 1992.

⁷ Programvaran Decision Explorer (tidigare COPE) har utvecklats av Strathclyde University bl.a. för att strukturera komplexa och strategiska beslutsproblem. Med stöd av programvaran kan komplicerade orsakssammanhang åskådliggöras och analyseras. Programmet arbetar med riktade grafer för att illustrera händelseförlopp, kausala och konnotativa förhållanden.

⁸ En erfarenhet från denna studie av att utnyttja datorbaserade verktyg är att de väsentligen underlättar datainsamling, struktureringen och analysen av en stor mängd information. Detta visade sig vara värdefullt för att på kort tid skapa en överblick av händelserna.

Ytterligare erfarenheter kring arbetssätt, redovisningsformer m.m. kommer emellertid inte att behandlas i denna rapport.

Kriser kan innehålla många svåra psyko-sociala aspekter som kan försvåra ett studiearbete. Detta gäller självfallet inte bara studier av infrastrukturkriser utan kan ses som en generell svårighet när man vill undersöka svåra påfrestningar på samhället. En kris kan innehålla personliga tragedier, dödsfall samt komplicerade frågor kring ansvarsfördelning och finansiering. Vid Statens haverikommission har man liknande erfarenheter, inte minst från sitt arbete efter Estonia-katastrofen.⁹ Dessa förhållanden ställer särskilda krav på genomförandet och organisationen av en studie.

I våra studier fokuserar vi på den akuta krishantering och inte på de bakomliggande orsakerna till varför en viss händelse inträffar. Vi har dessutom en deskriptiv inriktning och undviker värderande frågor om huruvida ett visst tekniskt system kan anses vara tillräckligt väl dimensionerat eller om underhållet varit tillräckligt. Denna inriktning tror vi har en positiv inverkan på möjligheterna att samla in data. Vår erfarenhet är att nyckelpersoner låter sig intervjuas och vi får troligen tillgång material i en högre utsträckning än om vårt syfte varit att ifrågasätta eller granska den ordinarie verksamheten.

Inom det nya zeeländska Ministry of Civil Defence lades den 18 juni år 1998 en intern utredning fram som behandlade frågor om hur krishantering hade fungerat under elavbrottet i Auckland.¹⁰ Den 21 juli samma år presenterades Ministry of Commerce en ministeriell utredning av händelsen.¹¹ Den senare utredningen klarlägger till stor del de bakomliggande faktorerna och bidragande orsakerna till elavbrottet. I utredningen behandlas också en rad åtgärder som man anser bör vidtas av olika aktörer för att man i framtiden skall kunna undvika liknande händelser.

Dessa två utredningar tillsammans med annat material har avsevärt underlättat arbetet med att skapa en bild av orsaker och händelseförlopp i samband med elavbrottet i Auckland. Samtidigt har underlaget gett möjligheter till fördjupade studier och analyser inom olika områden.

⁹ Intervju med Henrik Elinder, Statens haverikommission 1998.

¹⁰ The Auckland electricity supply disruption 1998: Review of emergency management response; Ministry of Civil Defence of New Zealand, Wellington, 1998-06-18:E22/1.

¹¹ Auckland Power Supply Failure 1998: The Report of the Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure; Ministry of Commerce of New Zealand, Wellington, 1998.

2 Elavbrotten i Auckland och dess konsekvenser

2.1 Auckland Central Business District¹²¹³



Auckland CBD sett från Waitemata Harbour.

Staden Auckland på den nya zeeländska nordön har en befolkning på ca. 350.000 invånare. Aucklands centrala affärsdistrikt (Auckland Central Business District, fortsättningsvis: CBD) utgörs av ett antal gatukvarter motsvarande ungefär tre kvadratkilometer och har en bofast befolkning på ca. 5.000 personer, huvudsakligen boende i höghuslägenheter.

Auckland CBD är ett område som har stor betydelse för sysselsättningen och den nationella ekonomin i Nya Zeeland. Den ekonomiska aktiviteten i området drabbades emellertid hårt av det kraftiga fallet på aktiemarknaden år 1987, vilket förlängde en redan pågående ekonomisk nedgång. Från och med 1993 har dock CBD gjort en stark återhämtning. Under de följande fem åren fram till 1998 har det skett en omdaning av området med nyetableringar av företag och bostadsbyggande.

Under perioden 1993-1998 har det skapats 16.000 nya arbetstillfällen inom CBD. Denna expansion har i huvudsak skett inom sektorerna för finansiella tjänster och företagstjänster ('business services'). Över 1.100 arbetstillfällen skapades inom underhållningsbranschen och detalj- respektive grossisthandel. CBD har kommit att direkt konkurrera med stormarknader ('retailing centres') i förorterna och i den övriga Auckland-regionen. Under perioden 1996-97 var den årliga ökningen av antalet arbetstillfällen i CBD dubbelt så hög som genomsnittet för hela Nya Zeeland.

Näringslivet i CBD och de angränsande delarna av Auckland som drabbades av elavbrotten omfattar drygt 8.500 företag vilka sysselsätter uppskattningsvis 66.000 personer. De flesta av dessa arbetspendlar dagligen från övriga Auckland-regionen. En stor del av näringslivet inom CBD kan karaktäriseras som kontorsverksamhet. Några av företagen är stora bolag med

¹² Där annat inte anges baseras avsnittet på: Auckland City Council, *Economic Impact of the Power Crisis in Auckland's Central Business District*, opublicerad promemoria, mars 1998.

¹³ För en ingående beskrivning av de institutionella förhållandena i Aucklandregionen och staden Auckland hänvisar vi till Newlove, L., M. et al., *Auckland Unplugged*, Överstyrelsen för civil beredskap, 2000.

verksamhet i hela Nya Zeeland men ett betydande antal utgörs av småföretag av olika typer. Många av de mindre företagens verksamhet återfinns inom livsmedels- och restaurangsektorn och varierar storleksmässigt från små kiosker för snabbmat och vanliga restauranger till stormarknader.

Eftersom det finns ett antal nöjesetablissemang och hotell, pensionat m.m. i området så kan befolkningen i CBD nattetid öka till drygt 7.000 personer. I CBD finns även Auckland University och Auckland Institute of Technology som med sina sammanlagt 35.000 studenter har en stor påverkan på dagbefolkningens storlek.

Denna studie fokuserar på hur organisationer verksamma inom infrastrukturen hanterade elkrisen. Nedan förtecknas några av aktörerna med anknytning till Aucklands infrastrukturer och deras respektive uppgifter och verksamheter.

Aktör	Uppgift och verksamhet
Auckland City Council	Lokal offentlig ledning och förvaltning. Auckland City Councils uppgifter inom lokal infrastruktur: Drift och underhåll av gatu- och vägnät, trafikstyrning (trafikövervakning och -signaler).
Mercury Energy Limited	Ansvarar för elförsörjningen i centrala Auckland
Bell South New Zealand Ltd Clear Communications Ltd Telecom New Zealand Ltd Telstra New Zealand Ltd	Teleoperatörer med verksamhet i Auckland.
Metrowater Ltd	Ansvarar för lokal vattendistributionen och viss avloppshantering i Auckland.
Watercare Service Ltd	Ansvarar för råvattenförsörjningen till Auckland samt avlopp och reningsverk.
Ports of Auckland	Driver Aucklands hamn som främst hanterar allmänt gods.
Tranz Rail	Verksamhet inom bl.a. järnvägstrafik.

2.2 Nya Zeelands elförsörjning

Den nya zeeländska elförsörjningen utgörs av produktion, överföring, distribution och försäljning/handel. Den största elproducenten i Nya Zeeland är Electricity Corporation of New Zealand Limited (ECNZ). Företaget producerar cirka 64 procent av den totala eltillförseln. Den andra stora elproducenten är Contact Energy som står för 23 procent av landets elproduktion. Den resterande delen produceras av kraftföretag och s.k. 'independent generators' med små vattenkraftverk, termiska och geotermiska kraftverk.

Elkraften produceras främst i vattenkraftverk, fossilbränsleeldade kraftverk eller i kraftanläggningar som drivs med geotermisk ånga. Produktionssystemet för elkraft är starkt beroende av vattenkraft som produceras i vattendrag med mycket liten lagringskapacitet.

Det nationella överföringssystemet, motsvarande det svenska storkraftnätet, består av 12.331 kilometer högspänningsledning, som länkar samman de viktigare produktionsanläggningarna med distributionsnäten. Den nya zeeländska regeringen separerade det nationella överföringssystemet från ECNZ år 1994 och formerade Transpower New Zealand Limited, ett s.k. oberoende statligt företag, som äger, förvaltar och driver det nationella överföringssystemet.

Distributions- och försäljning/handelssektorn består av 37 kraftföretag (tidigare kallade Electrical Supply Authorities eller ESAs) som tar emot kraften från Transpower och levererar den vidare till elkunderna.

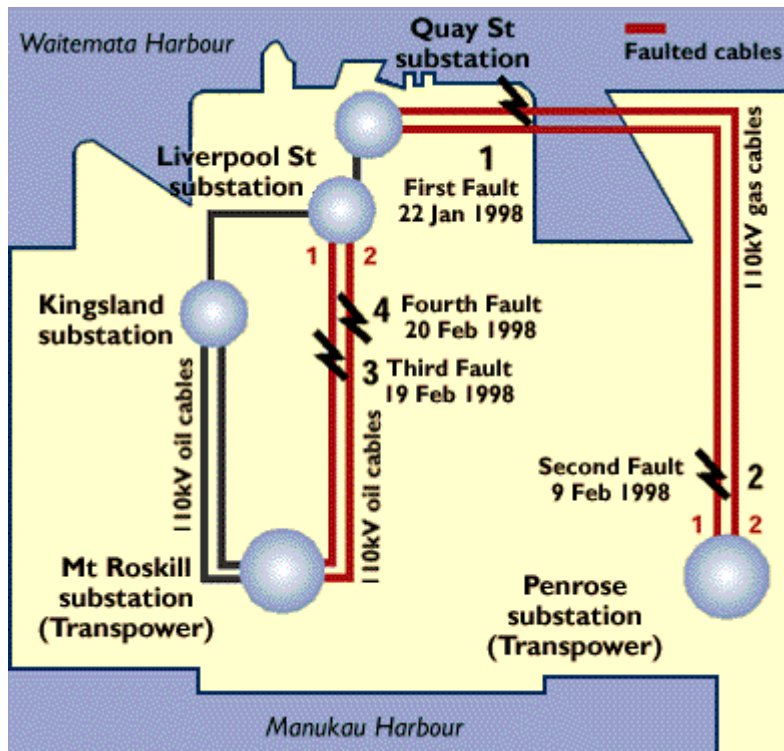
2.3 Elavbrotten¹⁴

Elnätet i Auckland ägs av Mercury Energy Limited (fortsättningsvis Mercury). Företaget får sin elkraft från Transpower via 220 kV och 110 kV ledningar till två transformatorstationer vid Mount Roskill och Penrose, se figur nedan. Från dessa stationer leder fyra 110 kV kablar till Auckland Central Business District (CBD). Det finns ytterligare en transformatorstation i närheten av CBD vid Kingsland. Från denna finns en inmatning till Liverpool Street via en 22 kV kabel.

Två av de fyra 110 kV kablarna var gasfyllda och hade vardera en kapacitet på 50 MW de övriga två kablarna var oljefyllda och hade vardera en kapacitet på 60 MW. Den femte inmatningen med spänningen 22kV hade kapaciteten 40 MW. Samtliga kablar, i kombination med 'transfer power', hade en sammanlagd kapacitet på 285 MW. Normalt är den totala lasten i CBD ungefär 140 MW, vilket gör att de olika kablarna arbetar med en last som motsvarar cirka halva deras maximala kapacitet om lasten är jämnt fördelad.

De 40 MW som kunde matas via 22 kV kabeln kan förefalla obetydliga men visade sig under elkrisen vara av mycket stor betydelse.

¹⁴ Där annat inte anges baseras avsnittet på pressmaterial från Mercury Energy Ltd. 1998.



Auckland CBD elförsörjning och 1998 års kabelbrott
 Källa: Mercury Energy Ltd.

I det följande ges en kortfattad sammanställning av händelserna som ledde fram till sammanbrottet för Auckland CBDs elförsörjning.¹⁵ En mer omfattande genomgång av krishanteringen ges i kapitel 3.

20 januari: En underentreprenör till Mercury skadar en av styr- och reglerkablarna som löper från transformatorstationen i Mt. Roskill till fördelningsstationen vid Liverpool Street. Detta leder till bortkoppling av en av 110 kV-slingorna.

22 januari: Avbrott i den ena gasisolerade elkabeln mellan Penrose och Quay Street i CBD. Ingen anledning till oro enligt Mercury. Det är lika troligt att kabelbrottet hade termomekaniska orsaker som att det orsakades av ett tryckfall i den isolerande/kylande gasen i kabelns hölje.

9 februari: Avbrott i den andra gasisolerade elkabeln mellan Penrose och Quay Street. Mercury konstaterar att situationen är allvarlig. Begäran om 10 procents lastreduktion i CBD. Reparationer inleds och reservkraft installeras. Kabelbrottet hade termomekaniska orsaker som hade sin grund i de expansioner och kontraktioner som kabeln utsatts för under sin drifttid.

19 februari: Avbrott i den ena oljeisolerade elkabeln mellan Mt. Roskill och Liverpool Street. Omfattande elavbrott i CBD. Begäran till CBD att ytterligare minska elanvändningen. Kabelbrottet hade termomekaniska orsaker som hade sin grund i de expansioner och kontraktioner som kabeln hade utsatts för under sin drifttid.

¹⁵ Slutsatserna om orsakerna till kabelbrotten är hämtade från den ministeriella utredning som tillsattes för att utreda orsakarna till elavbrotten. Auckland Power Supply Failure 1998: The Report of the Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure; Ministry of Commerce of New Zealand, Wellington, 1998.

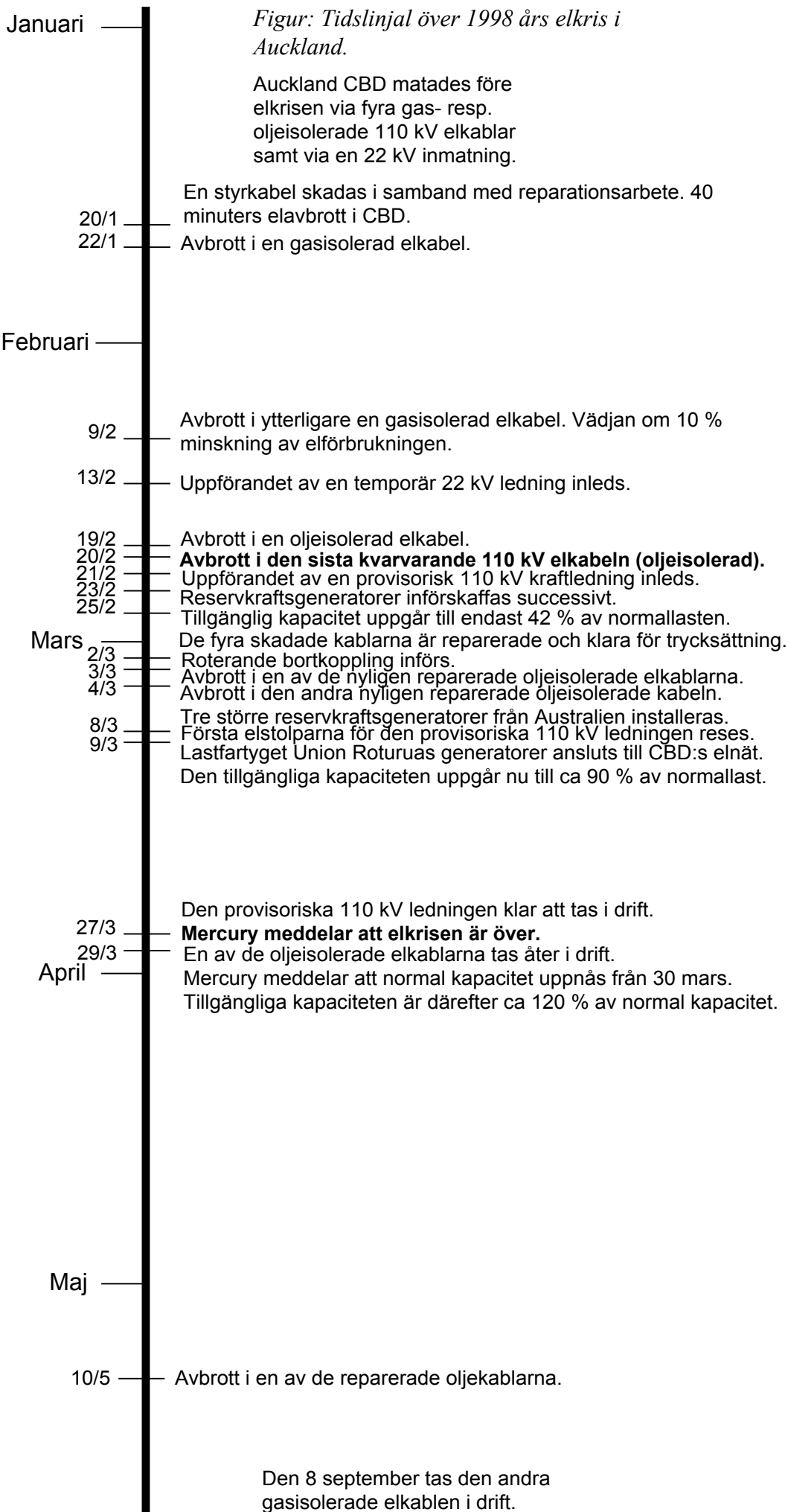
20 februari: Avbrott i den andra oljeisolerade elkabeln mellan Mt. Roskill och Liverpool Street. Enligt Mercury gränsade situationen till fullständigt sammanbrott. Ständigt återkommande avbrott. Polis, brandkår m.fl. kontaktade. Kabelbrottet orsakades av att kabeln överhettades. Felet var en direkt följd av de tre föregående kabelbrotten samt de tekniska driftsåtgärder som Mercury vidtog för att hantera dessa.

Bidragande faktorer till att de gasisolerade kablarna havererade var bristande övervakning av installationerna, instabila grundförhållanden, svagheter vid kabelkopplingar, vibrationer orsakade av väg- och tågtrafik samt bristande värmeledningsförmåga hos fyllnadsmaterialet i kabelgravarna.

Bidragande faktorer till att de oljeisolerade kablarna havererade var bristande övervakning av installationerna, att sektioner av kablarna var dragna i långa och branta sluttningar, vibrationer orsakade av vägtrafik samt bristande värmeledningsförmåga hos fyllnadsmaterialet i kabelgravarna.

Vädret var varmt och fuktigt vilket innebar en ogynnsam driftsituation. En mindre mängd el kunde fortfarande matas till CBD via 22 kV-kopplingen till Liverpool Street.

De havererade kablarna ledde till flera veckors störningar i elförsörjningen inom CBD. Enligt Mercury var elkrisen över den 27:e mars. Visserligen hade man återställt tillförseln av elkraft till normal nivå vid den tidpunkten, men ytterligare kabelfel och kortvariga systemstörningar inträffade mellan den 27:e mars och maj 1998. De havererade gasfyllda kablarna var redo att tas i drift i början av mars. De oljefyllda kablarna var ännu i september 1998 inte i permanent drift. Figuren på följande sida är en tidslinjal över händelserna och åtgärderna under elkrisen.



Nedanstående figur visar utbredningen av elavbrotten i CBD.



Elavbrottets utbredning i Auckland den 7 mars 1998.
Källa Mercury Energy Ltd. 1998.

2.4 Allmänna konsekvenser för samhället¹⁶

När den fjärde huvudkabeln in till Auckland CBD gick sönder den 20:e februari bröts i princip all elförsörjning till området. Kvar fanns bara el från en temporär kraftledning på 22 kV som

¹⁶ Där annat inte anges baseras avsnittet på:

* The Auckland electricity supply disruption 1998: Review of emergency management response; Ministry of Civil Defence of New Zealand, Wellington, 1998-06-18:E22/1

* Intervjuer med Ministry of Civil Defence Auckland.

kunde försörja några få samhällsviktiga verksamheter och ladda upp nödbatterier under nätterna.

Under det första dygnet var det endast verksamheter, system m.m. som hade förinstallerad reservkraft som kunde fungera. Alla övriga elberoende funktioner och system gick ned, t.ex. belysning, hissar, klimatanläggningar, trafikljus, elektroniska lås, dörrar, larm- och säkerhets-system samt vattenförsörjning och avlopp i höga byggnader. I takt med att man skaffade fram reservkraftsaggregat och återställde den ordinarie elförsörjningen så kunde man successivt, men i begränsad omfattning, få igång olika verksamheter och aktiviteter.

En betydande del av näringslivet i Auckland CBD bedriver verksamhet som endast är beroende av traditionella kontorslokaler och -utrustning. Bland annat på grund av att elavbrottet inträffade under sommaren blev dock arbetsmiljön så dålig att man inte kunde fortsätta arbetet i lokalerna utan var tvungna att fortsätta på annat håll. Under de veckor som elförsörjningsproblemen varade evakuerades drygt 50 procent av affärsfastigheterna vid något tillfälle. Nästan 80 procent av företagen i det drabbade området flyttade åtminstone delar av sin personal.¹⁷

För de boende i området innebar elbortfallet bl.a. att man fick problem med matlagning och förvaringen av färska och frysta matvaror. Bristen på varmvatten gjorde det svårare att hålla en god personlig hygien och att diska. Avsaknaden av fungerande hissar skapade problem för handikappade och äldre. Vardagslivet försvårades ytterligare i och med att lokala bankkontor i CBD stängdes och att bankomater och elektroniska kortköp inte kunde utnyttjas. De flesta boende flyttade därför ut från sina bostäder under elkrisen, endast 10-15 personer utnyttjade de evakueringsbostäder som Auckland City Council hade ställt till förfogande.

Några av de allmänna effekterna av elavbrottet var:

- ökad brandrisk p.g.a. improviserade lösningar för elförsörjning, matlagning, belysning m.m.
- försämrad stadsmiljö orsakad av buller och avgaser från reservkraftsaggregat och en ökad tankbilstrafik samt gator och trottoarer belamrade med generatorer, kablar m.m.
- kraftigt ökad trafik av tankbilar med farligt gods (bränsle till reservkraftsaggregat)
- ökad brandrisk p.g.a. bränslepill och bränsletransporter i city
- temporär och osäker elförsörjning
- ökad risk för legionärssjuka och dylikt p.g.a. ett minskat flöde i vattenledningsnätet, eftersom många verksamheter och de boende lämnade CBD.

För de delar av näringslivet som stannade kvar i det drabbade området innebar det många problem att fortsätta verksamheten. De som var beroende av datorer var t.ex. tvungna att skaffa spänningsstabiliserande utrustningar (UPS, Uninterrupted Power Supply) för att kunna utnyttja den ”smutsiga” elström som reservkraftsaggregaten producerade.

För de flesta restauranger i CBD minskade antalet gäster dramatiskt på grund av att så många verksamheter flyttade. Detta drabbade även övriga näringsidkare inom service och detaljhandel som inte kunde flytta sin verksamhet. Till detta bidrog också att många människor från andra delar av Auckland höll sig borta från CBD eftersom man trodde att ingenting fungerade.

¹⁷ Colliers Jardine Ltd., *The Power Crisis and the Property Market*, promemoria, Auckland, Nya Zeeland, april 1998.

Denna uppfattning förstärktes av att Auckland City Council rekommenderade att människor skulle undvika att åka till CBD.¹⁸ Även en lång tid efter det att elkraften i stort sett hade återställts till det normala så kvarstod problem för det lokala näringslivet att locka till sig kunder.

Några av de samhällsfunktioner/-verksamheter som helt eller delvis drabbades av elbortfallet var:

- Polisen, brandkåren, civilförsvarets huvudkontor i Auckland och två större sjukhus
- Land Registry (motsv. fastighetsregistret)
- Statistics New Zealand (motsv. Statistiska Centralbyrån)
- Auckland University och Auckland Technological Institute

Vissa av de farhågor som man hade för befolkningens del i CBD i samband med elkrisen besannades inte och man kan i efterhand konstatera att:

- ingen människa avled eller kom till skada som en direkt följd av elavbrottet
- ingen blev matförgiftad på grund av sämre vattenkvalitet, mathygien, kokmöjligheter m.m.
- ingen blev koloxidförgiftad p.g.a. improviserade lösningar för matlagning, belysning m.m.
- kriminalitet i CBD minskade, bland annat på grund av en ökad närvaro av poliser och vakter samt att fler människor var i rörelse ute på gatorna.

2.5 Ekonomiska konsekvenser¹⁹

Elkrisen fick konsekvenser för 28 procent av de sysselsatta i Auckland City. Eftersom Auckland City utgör hälften av regionens arbetsmarknad utgjorde de drabbade 14 procent av de sysselsatta i regionen. På nationell nivå utgjorde de drabbade nästan 4,8 procent av de sysselsatta i landet. Detta visar på att även om det endast var ett begränsat geografiskt område som drabbades av elavbrotten så fick det konsekvenser för en stor del av arbetsmarknaden i Nya Zeeland.

De flesta verksamheter som påverkades av elavbrotten fanns inom den finansiella sektorn eller sektorn för företagstjänster, med tillsammans ca. 36 procent av de sysselsatta i CBD. De sysselsatta som drabbades inom den finansiella sektor utgjorde hela 13 procent av antalet sysselsatta inom denna sektor i Nya Zeeland. Av det totala antalet sysselsatta inom det drabbade området så arbetade 20 procent inom handel (hotell, restauranger och detaljhandel) och 23 procent inom offentlig verksamhet.

För att hantera elkrisen skaffade många företag reservkraftsgeneratorer för att, åtminstone delvis, få elström till sina lokaler. Man flyttade personal till lokaler utanför det drabbade området och man uppmuntrade personal att arbeta hemifrån. Möjligheterna för olika företag att fortsätta att bedriva sin verksamheten i normal omfattning varierade beroende på vilken bransch man tillhörde. De som uppvisade störst flexibilitet var den finansiella sektorn och s.k. 'professional services' (t.ex. advokat- och mäklarbyråer). Detaljhandel och restauranger hade avsevärt mycket svårare att hantera situationen på ett tillfredsställande sätt, och det var dessa som drabbades värst av elavbrotten. En uppskattning av de ekonomiska konsekvenserna för de

¹⁸ Linda Heavey, Promotions Coordinator, Karangahape Road Business Association, 1998-10-21.

¹⁹ Där annat inte anges baseras avsnittet på: Auckland City Council, *Economic Impact of the Power Crisis in Auckland's Central Business District*, opublicerad promemoria, mars 1998.

sistnämnda sektorerna var att de i jämförelse med normala förhållanden minskade sin omsättning till mindre än hälften under de veckor elkrisen varade. Den utdragna elkrisen orsakade så stor ekonomisk förlust för vissa företag att de tvingades att upphöra med verksamheten.

Auckland-regionens BNP uppgick år 1997/98 till ca. \$26 miljarder, vilket motsvarar 28 procent av den nationella ekonomin. Den största ekonomiska effekten av elkrisen bedömer man ha uppstått genom tillfälliga omlokaliseringar av affärsverksamheter till platser utanför CBD och omfördelning av viss verksamhet till andra kontor m.m., såsom flyttningen av vissa finansiella tjänster till Wellington. Detta innebar i och för sig att den ekonomiska aktiviteten endast flyttades från Auckland CBD och bortfallet endast fick konsekvenser för den lokala/regionala ekonomin. Men Auckland City Council bedömde ändå att elkrisen ledde till reella nationella ekonomiska konsekvenser på grund av Aucklands stora betydelse för den nationella ekonomin.

De ekonomiska effekterna i samhället av elavbrotten uppskattades preliminärt av Auckland City Council till ca. \$100 miljoner (motsvarande ca. 470 miljoner SEK), vilket motsvarar ungefär 0,1% av BNP. I Mercury Energys årsredovisning²⁰ för år 1998 uppskattas emellertid kostnaderna för de åtgärder som företaget tvingades att vidta tillsammans med de övriga kostnader som uppstod i samband med elkrisen till \$128²¹ miljoner (motsvarande ca. 600 miljoner SEK). Detta är således endast de kostnader som Mercury hade i samband med elkrisen. Det skall dock framhållas att en väsentlig del av detta belopp utgörs av ekonomiska kompensationer till näringsidkare m.fl. Detta innebär att *en del av* det belopp som Auckland City Council har räknat fram (dvs. \$100 miljoner) ingår i Mercurys kostnader.

Elavbrotten hade således stora konsekvenser för näringslivet i CBD, framförallt inom handel och restaurangbranschen. Även en lång tid efter det att elkraften i stort sett hade återställts till det normala så kvarstod problem för det lokala näringslivet att locka till sig kunder. För att påskynda återhämtningen i CBD så organiserade Auckland City Council en stödfond, den s.k. CBD Recovery Trust, till vilken man anslog \$5 miljoner. Ett antal projekt och kampanjer organiserades från mars till och med augusti 1998 för att locka tillbaka kunderna.²²

2.6 Telekommunikationer

2.6.1 Konsekvenser och krishantering

Telekommunikationerna påverkades redan i ett tidigt skede av störningarna i elförsörjningen. Fredagen den 20 februari fick teleoperatörerna kännedom om störningarna på olika sätt: Från radioutsändningar, elavbrottslarm från anläggningar i telenäten, andra typer av larm och genom direkt telefonkontakt med Mercury Energy.²³

²⁰ Mercury Energy Limited Annual report 1998.

²¹ Detta kan ses som en försiktig bedömning av kostnaderna eftersom Raymond Cheng (Manager - Network Customer Services, Mercury Energy, 98-10-21) nämnde att Mercurys kostnader i samband med elkrisen uppgick till ungefär \$300, ca. 1,4 miljarder SEK.

²² Auckland City, (9 juli 1998), *Memorandum - CBD Recovery Project and CBD Recovery Trust*, promemoria, Auckland City - Democracy Services, file: M1917, Auckland, Nya Zeeland, juli 1998.

²³ Potter, Brian, *The Communications Experience*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Communications Task Group Auckland Engineering Lifelines Project, 28 oktober 1998.

Mot bakgrund av en tidigare begäran från Mercury använde flera av teleoperatörerna sina reservkraftsgeneratorer redan före den 20 februari. Eftersom de viktigaste telestationerna hade tillräckligt med reservkraft så drabbades dessa stationer inte av några störningar till följd av elavbrotten. I vissa fall hade man nyligen genomfört en betydande förbättring av sin reservkraftskapacitet. Samtliga teleoperatörer var tvungna att särskilt planera för hur man skulle tillgodose behovet av bränsle till generatorerna under krisen.

Vid de mindre basstationerna i mobiltelefoninäten som inte var utrustade med generatorer fick man snabbt komplettera med reservförsörjning. Detta medförde ett antal särskilda problem, såsom att komma åt basstationer i flervåningshus samt att bära bränsle och generatorer upp för trappor i de hus där hissarna inte fungerade. Efter ett antal bränder i gatuplacerade generatorer så var brandmyndigheterna tveksamma till att man placerade generatorer högt upp i flervåningshus.

På grund av elavbrotten uppstod det störningar i abonnentväxlar eftersom de i varierande grad var utrustade med reservkraftsförsörjning. Det fanns en allmän tendens mot att telekommunikationsföretag blev inblandade i kundernas krishantering, i flera fall mycket aktivt, vilket kan ses som en indikation på det starka kommunikationsberoendet i samhället.

Teletrafiken i det fasta telenätet i CBD minskade i takt med att abonnenter flyttade sin verksamhet till andra områden, och teletrafiken i dessa områden ökade i motsvarande grad. Användningen av mobiltelefoner ökade markant i CBD och några mindre basstationer blev överbelastade. En av teleoperatörerna utökade kapaciteten i vissa basstationer för att hantera den ökade teletrafiken.²⁴

Teleoperatörerna Telecom New Zealand Ltd., Clear Communications Ltd. och Telstra New Zealand erbjöd tidigt en gratis tjänst för vidarekoppling av telefoner för de tusentals kunder som flyttade verksamhet utanför det drabbade området. Efter två dagar så uppstod vissa problem med kapaciteten inom mobiltelefonin. Telecom bad kunderna att begränsa användandet av mobiltelefoner eftersom ungefär hälften av basstationerna i CBD inte fungerade. Bell South New Zealand Ltd. uppgav att de hade vidtagit åtgärder för 'triple failsafing' vid sina basstationer i innerstaden och var därmed förberedda för en ökad samtalstrafik.²⁵

Teleoperatörernas möjligheter att erbjuda extra teletjänster under elavbrotten var viktiga för att många företag skulle kunna fortsätta sin verksamhet. När Mercury genomförde s.k. roterande bortkoppling inom elförsörjningen så begärde många företag att teleoperatörerna skulle anpassa omkopplingen av företagets inkommande samtal efter Mercurys åtgärder.²⁶ Detta kan ses som en illustration av att operatörer av infrastruktur, i det här fallet telekommunikationsoperatörer, kan bli mycket aktivt engagerade i kundernas krishantering.

En samhällsfunktion som drabbades av störningar i sin telekommunikation var Aucklands polisväsende. Under söndagen den 22 februari förlorade polisens kommunikationscentral kontakten med omvärlden under cirka en timma. Emellertid fungerande polisens reservsystem för kommunikation vilket gjorde att man ändå kunde lösa sina uppgifter. Det bedöms som

²⁴ *op. cit.*

²⁵ The New Zealand Herald, 98-02-25

²⁶ Ministry of Civil Defence, *The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response*, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

troligt att en ytterligare effekt av elavbrotten var att polisradion slutade att fungera under tre timmar på söndagen den 22 februari.²⁷

Enligt en erfarenhetsredovisning från elavbrotten i Auckland så fanns det inga indikationer på att annan teknisk försörjning skulle ha drabbats av svårigheter på grund av störningar i telekommunikationerna. Det fanns heller inga tecken på att det i någon större utsträckning skulle ha funnits några kommunikationsproblem mellan ”Communications Infrastructure Providers”.²⁸

2.6.2 Interna effekter för telekommunikationsföretagen

På grund av att det i några fall inom telekommunikationsföretagen saknades alternativ elkraftsförsörjning så var man tvungna att stänga fyra lokaler som inte hade någon direkt teknisk funktion i telenäten, sk. ”Non-Network sites”. Exempelvis behövde telekommunikationsföretaget Clear omlokalisera 100 av sina 950 i anställda i CBD. Telecom omlokaliserade 2.300 av sina 4.000 anställda.

Byten av lokaler och omflyttning av personal skapade behov av även flytta fax, e-post, LAN (lokala datornätverk) och datorer, vilket återigen tydliggör beroendet av informationsteknik och kommunikationer.

Det framhålls att det är mycket viktigt att genomföra omlokaliseringen av personal till reservlokaler på ett sådant sätt att man inte överskrider den nya lokalens kapacitet vad gäller utrymme, teknisk försörjning m.m.²⁹

I vissa bemannade anläggningar i telenäten fanns det inte tillräckligt med reservkraft. För att hantera denna situation valde man att prioritera luftkonditionering för kylning av teknisk utrustning framför luftkonditioneringen för personalens komfort. Dessutom fick man vidta vissa praktiska åtgärder för att reducera personalens behov av luftkonditionering. Personal flyttades till andra lokaler utanför CBD eller till lokaler med fungerande elförsörjning i CBD. Ett ytterligare alternativ var att personalen fick arbeta hemifrån. I de fall där man normalt av effektivitets eller kommersiella skäl hade samlokaliserat arbetsgrupper skapade personalomflyttningen störningar i arbetsprocesserna.

2.6.3 Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar

Nedan följer några av de viktigare erfarenheter som teleföretagen gjorde i samband med elkrisen.

- Varje händelse kräver förbättringar av ”Business Continuity and Emergency Operation Plans”.

²⁷ The Dominion 98-02-24

²⁸ Potter, Brian, *The Communications Experience*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Communications Task Group Auckland Engineering Lifelines Project, 28 oktober 1998.

²⁹ *op. cit*

- Det är av central betydelse att etablera krisledningscentraler och en ledningsgrupp.
- Det finns stora ”PR-vinster” i att kunna hantera en kris framgångsrikt.
- För att hantera en kris är det mycket viktigt att man har fungerande kommunikationer.
- Det är mycket viktigt att ha direkt tillgång till olika former av teknisk dokumentation, exempelvis ritningar över byggnaders elsystem.

I samband med en uppföljning av hur telekommunikationerna och telekommunikationsföretagen fungerade under elkrisen så diskuterades ett scenario som innebar att både elförsörjningen och telekommunikationerna var utslagna i ett större geografiskt område.³⁰ Följande konsekvenser ansågs sannolika om ett större område i Auckland-regionen skulle drabbas ett samtidigt avbrott i elförsörjningen och telekommunikationerna:

- Störningar i alla banktransaktioner, inklusive bidragsutbetalningar, inom det drabbade området.
- Störningar i samtliga EFTPOS-transaktioner (elektroniska kreditkortsbetalningar).
- Utslagning av system för flygbokningar och –biljetter.
- Kraftigt ökade trafikproblem och bränsleförbrukning till följd av de transporter som krävs för att ersätta den informationsöverföring som normalt skulle ha skett via elektroniska nätverk.
- Störningar i kommunikationerna mellan flygledning och flygplan som kan leda till förseningar i områdets flygtrafik.
- Avbrott i utsändningar av radio och TV inom det drabbade området samt störningar i utsändningar som är länkade till omgivande områden.
- Omfattande evakueringar av befolkning och omlokalisering av näringsliv ställer krav på en infrastruktur som klara det förändrade behovet av kommunikation.
- Avbrott i samtlig internationell kommunikation till Nya Zeeland som går via undervattenskablar.
- Avbrott i viss satellitkommunikation till Nya Zeeland.
- Avbrott i kommunikationerna för polisväsende, och de ytterligare problem som följde av detta.
- Avbrott i fjärrövervakning av avlopps- och vattensystem samt elsystem.
- Omfattande belastning av telekommunikationerna till drabbade och förmodat drabbade områden ledande till att huvuddelen av samtalen inte når fram.
- Mycket omfattande teletrafik från utlandet eller försök till detta.
- Mycket stort behov av alternativ kommunikationsutrustning såsom, amatörradio, Fleetlink³¹, HF Radio, Inmarsat³² och Iridium. Hur lång tid sådan kommunikationsutrustning kan utnyttjas är beroende av batterikapacitet och återuppladdningsmöjligheter.

Vissa av dessa konsekvenser var reella men av mindre omfattning under elkrisen i CBD. Andra konsekvenser kan endast uppstå då elförsörjningen och telekommunikationerna är utslagna i ett större geografiskt område.

³⁰ *Looking forward from the Auckland Power Crisis*, Communications Task Group Auckland Engineering Lifelines Project, 28 oktober 1998. Författaren av denna PM framhåller att det mot bakgrund av hur väl telekommunikationerna klarade sig under elavbrotten finns skäl att ifrågasätta rimligheten i ett sådant scenario.

³¹ Fleetlink är ett datoriserat mobilradionät för kommunikation mellan mobila enheter. Täckningen kan vara lokal, regional eller nationell.

³² Inmarsat är ett system för mobil satellitkommunikation.

2.7 Vatten- och avloppssystem

2.7.1 Råvattenförsörjning

Auckland hämtar sitt (rå-)vatten från flera källor och ett antal betong- och jorddammar dämmer upp flödet i några närliggande vattendrag, bl.a. från Waitakere-dammen sydväst om Auckland.



Waitakere-dammen, september 1998.
© FOA

Detta första led av vattenförsörjningen ombesörjs av Watercare Services Ltd., som sedan oktober 1998 ägs av sex av de sju "Territorial Authorities" i Aucklandregionen.

Vattnet renas i sex filteranläggningar och transporteras till Auckland city via tunnlar, akvedukter och rörledningar. En väsentlig del, ca. 80 procent av denna vattenförsörjning är trycksatt med hjälp av nivåskillnaden mellan vattendammar och vattenmagasinen, vilket är en fördel vid ett elavbrott. Där höjdskillnaden är för liten för att naturligt skapa ett tillräckligt vattentryck finns pumpstationer installerade för att pumpa upp vatten till högre liggande reservoarer. Ungefär 15 procent av förbrukarna i Auckland försörjs med vatten på detta sätt.³³

³³ Turner Ray, Watercare Services Ltd, *Bulk Water Supply*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

Elavbrotten i Auckland CBD drabbade inte råvattenförsörjningen eftersom pumpstationerna är lokaliserade utanför CBD. Däremot fick vattenföretaget Watercare flytta sin personal från sitt huvudkontor i city till driftscentralen i Onehunga, 4-5 km söder om CBD. Omlokaliseringen varade i 4 veckor och var en försvårande omständighet, men hade ingen större påverkan på driften av råvattenförsörjningen.³⁴

2.7.2 Lokal vattendistribution

Företaget Metrowater Ltd. sköter den slutliga distributionen till kund och levererar årligen 48.000.000 m³ vatten till ca. 115.000 kunder i Auckland inom ett område med uppskattningsvis 345.000 invånare. Metrowater ägs av Auckland City. Vattensystemet omfattar 2.300 km vattenledningar, 8 pumpstationer och 4 vattenreservoarer.³⁵

Eftersom även Metrowaters pumpstationer var lokaliserade utanför det drabbade området så påverkades inte heller vattendistributionen till kund av elavbrotten.

Under elkrisen ökade emellertid kundernas klagomål på vattenkvaliteten. En orsak till detta var att vattenförbrukningen sjönk med 50 procent i CBD, vilket medförde att vattnet stannade längre tid än normalt i ledningssystemet. En anledning till den minskade vattenförbrukningen var att fastighetsägarna hade svårigheter att pumpa upp vatten till takreservoarer i skyskraporna, eftersom man inte hade elkraft till pumparna i fastigheterna. Därmed fanns det inte tillräckligt med vatten för toalettspolning. Detta skapade sanitära problem som bidrog till att man i många fall valde att självmant evakuera kontorsbyggnader i CBD.

Av hälsoskäl så bör vatten omsättas inom tio timmar så att det inte blir stående i vattenledningarna, annars riskeras att tillväxten av mikroorganismer blir allt för hög. På grund av den minskade vattenförbrukningen under elkrisen uttryckte de lokala hälsovårdsmyndigheterna en farhåga om att det fanns en risk för utbrott av legionärssjuka i området.³⁶ Genom att använda simuleringsmodeller över vattenflödet i ledningsnätet kunde Metrowater identifiera de största riskzonerna och där genomföra dagliga kvalitetskontroller. Vissa delar av ledningsnätet var man tvungna spola igenom för att bli av med gammalt vatten. Detta gjordes genom att man öppnade brandvattenposter i city.

Elavbrotten ledde till att man inte kunde använda elektriska varmvattenberedare. Detta innebar vissa hälsorisker, speciellt inom restaurangnäringen då det inte fanns varmvatten för disk, allmän rengöring, hygien etc.

Under elkrisen vidtog Metrowater ett antal åtgärder för att inte riskera att förvärra situationen. Metrowater avbröt alla planerade arbeten som var i närheten av Mercurys viktigaste elkablar i CBD och transmissionskablar i andra områden. Man iakttog extra försiktighet när man grävde

³⁴ Ministry of Civil Defence, The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

³⁵ Jaine, Lewis och Summerhays, Mike, *Water & Drainage*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Metro Water Ltd, 28 oktober 1998.

³⁶ Ministry of Civil Defence, The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

i närheten av övriga kablar. Vidare avbröt man allt planerat arbete i de egna ledningsnäten i CBD för att undvika avbrott i vatten- och avloppssystemen.

2.7.3 Avloppssystem

Metrowater ansvarar för den lokala avloppshanteringen i Auckland City. Avloppssystemet omfattar 1.600 kilometer rörledning och 88 pumpstationer. Årligen transporteras cirka 58.000.000 kubikmeter avloppsvatten till Watercares reningsverk i Mangere, vilket motsvarar drygt hälften av regionens totala avloppsmängd.

Metrowaters kontrollrum för styrning och övervakning av avloppssystemets pumpstationer var lokaliserade i CBD och drabbades av elavbrotten. Även om det fanns sex timmars batteri back-up så utnyttjades en reservkraftsgenerator tills dess att den vanliga elförsörjningen åter fungerade. Detta gjorde att man klarade av att upprätthålla driften av avloppssystemet under elkrisen.³⁷

Watercare Services Ltd:s enhet för hantering av avloppsvatten ansvarar för uppsamling av avloppsvatten, rening och vidare transport till utsläppsplats. Avloppsvattnet rinner, vanligen av gravitationskraften, från fastigheter vidare till avloppssystem som drivs av ”Territorial Local Authorities” eller på uppdrag av dessa. Metrowater är exempel på en sådan lokal aktör inom avloppshanteringen. De lokala avloppssystemen transporterar vattnet vidare till Watercares avloppssystem. Med hjälp av gravitationskraften och pumpar så transporteras avloppsvattnet vidare till Wastewaters reningsanläggning vid Mangere. Watercare har 50 pumpstationer för avloppsvatten och uppskattningsvis 290 km rörledningar. Den största pumpstationen kan pumpa 3.600 liter per sekund och den största rörledningen kan transportera cirka 13.000 liter per sekund. Det genomsnittliga flödet genom reningsanläggningen var år 1997 cirka 269.000 kubikmeter per dag.

Watercares enhet för avloppshantering berördes av elavbrotten eftersom deras pumpstationer var beroende av elleveranser från Mercurys distributionsnät. Man hade emellertid installerat två reservkraftsgeneratorer i syfte att klara några dagars elavbrott. Elkrisen innebar dock att generatorerna måste vara i drift under betydligt längre tidsperiod, vilket man från Watercares sida med tillfredsställelse noterade att de klarade.

Under elkrisen rapporterades inga sjukdomar som kunde relateras till problem i avloppssystemen.

2.7.4 Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar

I samband med en uppföljning av hur vattenförsörjningen fungerade under elkrisen så diskuteras ett scenario som innebar att elförsörjningen var avbruten i ett större område och under längre tid.³⁸

³⁷ Jaine, Lewis och Summerhays, Mike, *Water & Drainage*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Metro Water Ltd, 28 oktober 1998

³⁸ *op. cit.*

En allmän slutsats från denna diskussion var att ett sådant elavbrott skulle ge allvarliga störningar i pumpstationer. Detta skulle leda till avbrott i vattenförsörjningen för vissa kunder, försämrad vattenkvalitet och svårigheter att förse brandkåren med släckvatten. Vidare skulle problem uppstå med dålig lukt från avloppsvatten och risken för mycket omfattande översvämningar från avloppssystemet skulle öka.

Watercare framhåller dock att om ett långvarigt elavbrott skulle uppstå så finns procedurer och system för att kunna utnyttja reservkraftsgeneratorer vid vissa pumpstationer.

Om en större vattenledning eller avloppsledning skulle brista samtidigt med ett längre och mer omfattande elavbrott så skulle detta kunna motivera att man deklarerar katastroftillstånd ('State of Emergency') i Auckland. Det skulle då finnas risk för allvarliga effekter för näringslivet och att man måste evakuera boende i området. Nödlösningar skulle behöva tillgripas för att förse Auckland Hospital med vatten och avlopp, eventuellt skulle man vara tvungen att evakuera sjukhuset.

I sin uppföljning av elkrisen så framhöll Metrowater särskilt värdet av Mercury Energys kommunikationsplan som trädde ikraft efter elavbrotten. I samband med elkrisen så arrangerade Mercury snabbt möten till vilka representanter för samtliga berörda samhällsfunktioner bjöds in. Vid dessa möten informerades Mercury om vad som hade inträffat, den eventuella varaktigheten i avbrotten och man försökte tillsammans klargöra effekterna av elavbrotten.

Eftersom Metrowater är beroende av WaterCare Services Ltd. för sin vattendistribution så samverkade man mycket nära med dem för att försäkra sig om att alla drabbade anläggningar kunde identifieras och motåtgärder vidtas.

Metrowater framhåller vidare att man under en kris måste ha fungerande koordinering och samverkan med andra aktörer inom den tekniska infrastrukturen. Dessutom behövs effektiv kommunikation mellan dessa aktörer samt mellan Metrowater och dess kunder.

En viktig lärdom som Metrowater har gjort i samband med andra kriser är betydelsen av att krishanteringen leds av endast en aktör och att det finns en kapacitet att kommunicera med ett stort antal människor vid en och samma tidpunkt.

2.8 Transporter

Auckland City, exklusive Hauraki Gulf Island, begränsar sig till Auckland-näset, omgivet av havsbukterna Waitemata och Manakau.

På grund av sitt geografiska läge så är Auckland en knutpunkt för nord-sydlig väg- och järnvägstrafik. Förutom kommersiella och industriella centra så finns det dessutom två hamnar på var sida om staden, Port of Auckland och Onehunga.

Sammantaget leder detta till att stora trafikvolymen passerar Auckland dagligen. På flera huvudleder passerar över 40.000 fordon per dag. Samtidigt finns det ett stort behov av parkeringsplatser i staden, även utanför CBD.

2.8.1 Stadstrafik

Med undantag för State Highways, som är Transit New Zealands ansvarsområde, så är det Auckland City Councils ansvar att sköta vägnätet inom sitt administrativa område.

Auckland City Council är ansvarigt för trafikstyrning ('traffic management') och trafikövervakning, vilket bl.a. inkluderar stadens trafiksignaler. Totalt ansvarar man för 190 trafiksignaler inom stadens SCAT-system³⁹. Av dessa påverkades upp till 30 stycken av elavbrotten vid något tillfälle under krisen.⁴⁰

Vid ett antal tillfällen under den första veckan av elkrisen drabbades trafiksignalernas kontrollcentral av elavbrott. Detta medförde att personalen inte kunde övervaka signalutrustning eller trafikflöden i staden då även övervakningskameror också slutade att fungera. När man återfick elförsörjningen kunde personalen kontakta polisen och hänvisa dem till de gatukorsningar som behövde manuell trafikdirigering.

Under elkrisen blev situationen för stadens parkeringsvakter mer komplicerad och man fick många problematiska situationer att hantera. Några av de mer betydande orsakerna till problemen var omlokaliseringen av företag, installeringen och skötseln av reservkraftsgeneratorer samt CBD:s sporadiska återgång till normal elförsörjning.

Eftersom man saknade en systematisk plan för att hantera den uppkomna situationen så var det svårt att genomföra en enhetlig policy för parkeringsövervakningen. Till stor del blev det upp till varje enskild parkeringsvakt att använda sitt omdöme för att avgöra hur olika situationer skulle bedömas. Detta skapade en pressande situation för den enskilde parkeringsvakten. Situationen förvärrades dessutom av att kommunikationen mellan politiker och de olika organisationerna för parkeringsövervakning fungerade dåligt.

Generellt sett så prioriterade man trafiksäkerheten, vilket innebar att flyttning av kontorsmöbler och installation av generatorer kunde ske efter muntligt tillstånd och regelbunden övervakning från parkeringsvakterna. Under elkrisen kunde parkeringshusen i CBD användas utan kostnad och parkeringsvakter utfärdade inte parkeringsböter för de bilister som inte hade betalat sin parkeringsavgift. Till viss del missbrukades dessa lättnader av en del bilägare.

Även när elförsörjningen var återställd så fortsatte man att ha en mindre strikt inriktning av övervakningen. Avsaknaden av en enhetlig policy fortsatte dock att skapa en del mindre problem och irritationer i trafikmiljön.

Mercury Energys aktiviteter orsakade trafikstockningar, vilket försvårade trafiksituationen ytterligare. Uppförandet av den provisoriska kraftledningen ('overhead line'), som Mercury hade fått tillstånd att bygga, krävde från trafiksynpunkt noggrann planering och hantering.

Eftersom Mercury fick vänta på reservdelar till de skadade elkablarna kvarstod trafikproblem i månader efter det att den akuta krisen hade ebbat ut.

³⁹ SCAT = System for Crew Assignment and Tracking; ung. trafikkontrollsystem.

⁴⁰ Flanagan, Joseph, *Transport: Auckland City Council*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Auckland City Council, 28 oktober 1998.

2.8.1.1 Viktiga lärdomar

Nedan följer de viktigaste lärdomar som Auckland City Council - Traffic & Roading Services ACC/TRS gjorde med anledning av elkrisen.⁴¹

- ACC/TRS hade ingen klar bild av vilka de troliga konsekvenserna av ett elavbrott skulle kunna bli. Exempelvis visste man att ett elavbrott skulle leda till att trafikljusen slutade att fungera, men det fanns dock ingen handlingsplan för att hantera konsekvenserna av detta.
- Avsaknaden av en handlingsplan ledde till att kommunikationen internt och externt blev bristfällig. Detta bidrog till att organisationen inte kunde ge en enhetlig bild av situationen.
- De interna bristerna inom ACC/TRS ledde till att trafikanter och övrig allmänhet agerade efter eget gottfinnande, vilket ytterligare försvårade trafiksituationen.
- För ACC/TRS framstod det klart att de flesta myndigheter är reaktiva organisationer istället för att vara proaktiva.
- Man underskattade hur lång tid återhämtningen efter elkrisen skulle ta och man missbedömde vilka konsekvenserna skulle bli.
- Det ledarskap som stadens befolkning förväntade sig av ACC/TRS, i kraft av sin ställning som offentlig myndighet, kunde man inte bistå med på ett bra sätt.

I denna studie har det inte framkommit något underlag som visar på vilka eventuella åtgärder man avsåg att vidta mot bakgrund av dessa lärdomar.

2.8.2 Övrig vägtrafik

På grund av att en stor del av de som normalt arbetade i CBD hade fått sina arbetsplatser flyttade utanför det området som var drabbat av elavbrottet så minskade trafikvolymerna in till Auckland city.⁴² Några andra konsekvenser för trafiken på Regional State Highways runt Auckland observerades inte, däremot drabbades Transit New Zealands⁴³ (TNZ) kontor i CBD i någon mån av elavbrotten.

Eftersom man inledningsvis inte visste hur omfattande elavbrotten skulle bli, så bedrevs verksamheten i ett inledande skede med en minimal personalstyrka. Delar av personalstyrkan flyttades till ett s.k. 'Network Management Consultant's office' i Parnell. Genom att på detta sätt omfördela personalresurserna så ansåg man sig vara bättre förberedda om elavbrotten skulle få en större omfattning.

Bortsett från störningarna i affärsverksamheten så var den enda mer betydelsefulla effekten av elavbrotten att utfärdandet av tillstånd för tunga transporter ('Overweight Vehicle Permits')

⁴¹ *op. cit.*

⁴² Boyle, Terry, *Transportation: Regional State Highway*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Transit New Zealand, Auckland, 28 oktober 1998.

⁴³ Transit New Zealand ansvarar för drift och underhåll av State Highways i Nya Zeeland.

fördröjdes. För att kunna utfärda dessa tillstånd under elavbrotten var man tvungen att flytta datorer och register till kontoret i Parnell och att man lät Transits kontor i Hamilton utföra datorbaserade kontrollerna av broars bärighet. Eftersom man hade möjligheter att använda telefax så fördröjdes utfärdandet av tillstånden med endast en dag. Ett exempel på en transport som påverkades av problemen var en entreprenör som försökte transportera byggnadsutrustning till kraftstationen Ngawha i Northland.

2.8.2.1 Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar

Tidpunkten för speciellt det första avbrottsstillfället skulle ha haft stor betydelse för hur allvarliga konsekvenserna skulle ha blivit om elavbrott varit geografiskt mer omfattande.

Om elavbrottet hade inträffat under *morgonens* rusningstrafik så hade trafiksignalerna i närheten av motorvägarnas avfarter slutat att fungera. Detta hade resulterat i köbildning på motorvägarna vilket hade kunnat leda till trafikolyckor. Som ett exempel på hur omfattande köbildningen kan vara på motorvägar i samband med trafikstörningar så nämndes den 29 kilometer långa kö som uppstod då en s.k. expansionsfog skadades på Newmarket-viadukten. Vid detta tillfälle krävdes 30 poliser för att dirigera om trafiken under fyra timmar.

Om avbrottet hade inträffat under nattetid så skulle trafiksäkerheten minska på motorvägarna, eftersom vägbelysning minskar olycksfrekvensen nattetid med upp till 35 procent. Om vägbelysningen slocknar så ökar risken för olyckor på grund av att följande problem uppstår.

- Stillastående fordon och andra hinder på motorvägen skulle vara svårare att upptäcka, eftersom de rullande fordonens halvljus inte skulle ge tillräcklig belysning.
- Trafikskyltar som normalt är belysta skulle inte synas.
- Vägförhållanden och -sträckning skulle vara svårare att uppfatta.
- Avfarter skulle vara svårare att upptäcka.
- Lägre hastigheter skulle minska vägarnas trafikkapacitet.

En av Aucklands viktigaste broar, Harbour Bridge, har reservkraftsgeneratorer installerad som vid kontinuerlig drift kräver påfyllnad av bränsle två gånger per dag. Reservkraften är tillräcklig för att en begränsad drift skall kunna upprätthållas. Tillräcklig reservkraft skulle finnas tillgänglig för att förse en tredjedel av brobelysningen med elström samt att hålla igång bronns flyg- och sjöfartsfyrar. Emellertid skulle olika slag av nödåtgärder och annan broverksamhet försvåras eftersom övervakningskameror och annan elberoende broutrustning kanske inte skulle fungera.

En jordbävning eller vulkanutbrott skulle kunna leda till att både elförsörjning och större vägar slås ut samtidigt. I båda dessa katastroffall så skulle alternativa färdrutter behöva skapas genom att utnyttja de motorvägar och lokala vägar som var minst drabbade. Båda händelserna skulle kräva att Civil Defence skötte prioriteringen av den trafik som skulle få utnyttja de tillgängliga vägarna. Prioritet skulle behöva ges till utryckningsfordon, arbetsredskap (grävmaskiner, schaktningsmaskiner etc.) och transporter av viktiga förnödenheter.

I ett sådant scenario identifierade man bl.a. följande konsekvenser för vägtrafiken:

- Fordon med tillstånd att utnyttja farbara vägar skulle drabbas av förseningar.
- Det skulle krävas en förstärkt trafikövervakning.
- Man skulle tvingas hantera evakueringen av drabbade människor.
- Man skulle behöva begränsa enskilda människors resor.
- Tillgängligheten till vissa viktiga noder/anläggningar i infrastruktursystemen skulle försvåras.

Om en katastrofsituation som orsakas av en jordbävning eller ett vulkanutbrott skulle förvärras av att elförsörjningen slås ut så skulle detta avsevärt försvåra åtgärderna för att återställa vägnätet till normal kapacitet. Ett elavbrott skulle bl.a. slå ut bränslepumpar och skapa störningar i telekommunikationssystemen, vilket i sig skulle få återverkningar på katastrofinsatserna inom vägtrafiken.

Enligt Transit NZ är man mycket beroende av mobiltelefoner för sin operativa vägverksamhet. De entreprenörer och andra som Transit NZ anlitar har vissa möjligheter att kommunicera via radio och det finns förberedda procedurer för att hantera de frekventa men mindre omfattande störningarna. Att koordinera insatserna vid en omfattande katastrof utan att ha möjlighet att utnyttja mobiltelefoner skulle dock vara mycket svårt.

I ett studiearbete som arbetsgruppen för transportfrågor genomfört inom projektet *Auckland Engineering Life Lines* identifierade man bl.a. följande punkter som angelägna att arbeta vidare med och eventuellt beakta i olika planeringssammanhang:⁴⁴

- Skapande av personliga nätverk mellan personal från olika myndigheter och organisationer som har ansvar för att hantera kriser och katastrofsituationer.
- Behovet av effektiva kommunikationer i katastrofsituationer.
- Med utgångspunkt från olika scenarier identifiera de minst sårbara vägarna i det existerande vägnätet.
- Mot bakgrund av att oljeanläggningarna vid Wiri och Wynyard riskerar att skadas vid en jordbävning är det angeläget att vidta åtgärder för att säkra bränsleförsörjningen.
- På grund av de ogynnsamma markförhållandena vid existerande flygplatser och hamnar riskerar de att bli obrukbara vid en jordbävning. Därför anser man att det är viktigt att identifiera alternativa flygplatser och hamnar som kan användas i ett katastrofläge.
- Identifiering av åtgärder för att säkerställa att personal, anläggningar och materiel för katastrofhantering kan utnyttjas i områden som drabbas av nedfallande vulkanisk aska.
- Analysera hur resurser skall prioriteras för att rädda människor, hålla vägar farbara, transportera viktiga förnödenheter och övrig katastrofhantering.
- Transporter och inkvartering av människor som flyr från drabbade områden.
- Fastställa hur man skall hantera en reducerad tillgång på elkraft på grund av skador på kraftstationer och andra elanläggningar.

⁴⁴ Boyle, Terry, *Transportation: Regional State Highway*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Transit New Zealand, Auckland, 28 oktober 1998.

2.8.3 Hamnverksamhet - Ports of Auckland⁴⁵

Ports of Auckland är den största hamnen i Nya Zeeland för allmän godshantering. Elkrisen drabbade Aucklands hamn under den mest hektiska säsongen då speciellt hanteringen av exportgods är som intensivast. Hamnen är också den största enskilda elförbrukaren i Auckland CBD. Det är framför allt lastkranar, datorer samt kyl- och fryscontainers som är elberoende.

Aucklands hamn fick redan i ett tidigt skede kännedom om Mercurys problem med störningar i elsystemet och kunde därför vidta vissa förberedelser. I månadsskiftet januari/februari 1998 havererade de gasfyllda elkablarna till CBD. Då installerade Mercury ett antal stora reservkraftsgeneratorer i hamnen och kunde på detta sätt avlasta den ansträngda elförsörjningen i CBD. Dessa åtgärder innebar att Aucklands hamn hade stora mängder reservkraft när elförsörjningen till CBD kollapsade fredagen den 20 februari.

Efter elkollapsen så koncentrerade man sig inledningsvis på att finna ytterligare reservkraft till kyl- och fryscontainers. Mercury meddelade att hamnen hade kopplats bort från stadens elnät. Därmed var hamnens elförsörjning fullständigt beroende av el från reservkraftsgeneratorer.

Eftersom Aucklands krisledning och Mercury prioriterade elförsörjningen av verksamheter inom 'public safety', d.v.s. polis, brandkår etc. så riskerade hamnen att förlora den reservkraft som Mercury hade installerat.

I detta läge aktiverade man sitt "Incident Management System" och arbetade fram följande strategier.

- Säkra elförsörjningen till kyl- och fryscontainers med hjälp av reservkraft.
- Utarbeta krisplaner för hur ankommande lastfartyg och gods skulle hanteras.
- Kommunikation om den allvarliga situationen för Aucklands hamn med personal, kunder, media och andra viktiga aktörer

Den största utmaningen i detta läge var att få fram tillräckligt med reservkraftsgeneratorer. Att finna dem var ett stort problem eftersom efterfrågan på reservkraft i övriga CBD var stor. Man lyckades identifiera och installera reservkraft men ett orosmoment var att man från den 20 februari fram till den 9 mars var helt hänvisad till reservkraftsgeneratorerna för sin elförsörjning. Representanter för Aucklands hamn framhåller dock att man klarade denna period med mycket små förluster. Endast fyra lastfartyg med sammanlagt 1750 containers tvingades välja andra hamnar under elkrisen.

Den 9 mars så anslöt Mercury Energy lastfartyget Union Rotoruas elproduktion till elnätet i CBD via en fördelningsstation i hamnen. I hamnen utnyttjades emellertid främst elkraft från de egna reservkraftsgeneratorerna men elförsörjningen från nätet hade nu stabiliserats vilket innebar att man åter kunde använda hamnens sju stora lastkranar.

⁴⁵ Där annat inte anges baseras avsnittet på: Gibson, Sandy, *How to Survive a Crisis*, promemoria, Auckland, juli 1998.

I en utvärdering av hamnens krishantering under elavbrotten så menar man att det var främst två faktorer som bidrog till att minska konsekvenserna. För det första utarbetandet av krisplaner och för det andra hamnens strategi när det gällde att kommunicera med andra aktörer.

Hamnens elingenjörer hade i förväg utarbetat planer för hur man skulle kunna hantera omfattande elavbrott. Dessa planer var enligt Aucklands hamn ovärderliga för att kunna hantera elavbrotten i CBD bl.a. eftersom det är mycket komplicerat att installera reservkraft i en så pass elektriskt avancerad miljö som en modern hamn är.

2.8.4 Bränsleförsörjning⁴⁶

Eftersom den utslagna elförsörjningen i många fall ersattes med lokala diesel-/bensindrivna reservkraftsgeneratorer så blev tillförseln av bränsle avgörande för att hålla den kvarvarande verksamheten inom CBD igång. Bränslelagren i Auckland-regionen var dock tillräckliga för att tillgodose behoven under krisen, men det fanns problem med bränsledistributionen.⁴⁷

Teleföretaget Telecom uppskattade att man hade behov av ca. 20 m³ diesel per dag för att kunna driva sina reservgeneratorer. I början av mars 1998 rapporterades att uttaget av diesel från oljeterminalen i Wiri uppgick till 130 m³ per dag, vilket var något mer än de 120 m³ som normalt levereras därifrån. Den 9:e mars rapporterades att man vid Wiri-terminalen hade diesel i lager för nästan tio dagars förbrukning.

Det enda problem som rapporterades under elkrisen vad gäller bränsle till reservkraftsgeneratorerna var den lokala distributionen. Ett transportföretag hade hämtat tankbilar från Whangarei och Hamilton och utnyttjade dessa dygnet runt. Trots detta fanns det potentiella kunder som man dock inte hade möjlighet att betjäna. Andra transportföretag rapporterade också att man utnyttjade sin kapacitet fullt ut, 24 timmar per dygn, för att leverera bränsle för reservkraftsgeneratorerna i CBD.

I en studie av bränsleförsörjningen som Petroleum Industry Emergency Action Committee (P.I.E.A.C) genomförde efter elkrisen konstaterar man att vissa reservkraftsgeneratorer var placerade så att det var problematiskt att fylla på bränsle. Ett ytterligare problem var att det i vissa fall fanns restriktioner för vid vilka tidpunkter som bränslepåfyllning kunde genomföras. Vidare fanns det större reservkraftsgeneratorer som förbrukade bränsle snabbare än vad mindre tankbilar kunde leverera det. Ett exempel på detta var den generator som Mercury Energy Ltd. hade levererat till radiostationen Talkback ZB som stannade två söndagar i rad på grund av brist på bränsle.

2.8.5 Järnvägstransporter - Tranz Rail

En betydande del av järnvägstransporterna i Nya Zeeland ombesörjs av Tranz Rail (TR). TR är ett av Nya Zeelands ledande transportföretag som utnyttjar flera olika transportslag och

⁴⁶ Där annat inte anges baseras avsnittet på: Ministry of Civil Defence, The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

⁴⁷ Ward, Ian, *Fuel - Mobil Oil New Zealand participation in P.I.E.A.C. (Petroleum Industry Emergency Action Committee)*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar: Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

erbjuder integrerade nationella transporttjänster via järnväg, lastbil och fartygstransporter. Man har även verksamhet inom lager, distribution och logistikhantering. TR:s verksamhet utgörs i huvudsak av tre affärsområden: godstransporter, persontågstrafik och färjeförbindelser.

Följande delar av TR:s verksamhet berördes av elavbrotten i CBD: Tranz Link, som ombesörjer TR:s godstransporter⁴⁸; Tranz Scenic, som ansvarar för TR:s åtta fjärrtågslinjer; Tranz Metro, som driver TR:s pendeltågstrafik i Auckland och Wellington.

De direkta effekterna för Tranz Rail av elavbrotten var begränsade. Även om några av företagets större anläggningar finns i den större Auckland-regionen så är Aucklands centralstation den enda verksamheten som ligger inom CBD.

Företagets godsterminal och anläggning för containerhantering är lokaliserad i Southdown strax söder om Auckland. Huvuddelen av den inkommande och avgående tågtrafiken rangeras på rangerbangården i Westfield väster om Auckland. Flertalet av TR:s kunder med egna stickspår återfinns också utanför CBD. Strömförsörjningen till dessa anläggningar påverkades inte av elavbrotten och inte heller majoriteten av kunderna med egna stickspår.

Stationshus etc. i CBD hade tillgång till elkraft under hela krisen via en elkabel i Quay Street som matades från Parnell.

Tranz Rail upplät delar av banvallen in till Auckland CBD för den tillfälliga kraftledning som Mercury lät uppföra. Detta innebar att all tågtrafik mellan Westfield och Newmarket (CBD) ställdes in, vilket ställde krav på alternativa transportsätt, t.ex. gratis busstrafik. I den uppföljning av elkrisen som Ministry of Civil Defence⁴⁹ genomförde så framhölls att detta var en mycket ovanlig händelse för TR, eftersom företaget normalt arbetar för att hålla trafiken igång och så snabbt som möjligt få bort eventuella hinder. Trafikstörningar resulterar ofta i förseningar och i detta fall behövdes särskild personal kallas in för att hantera situationen. Företagets planering för denna typ av extraordinära händelse var mycket begränsad. Med hänsyn till de omständigheter som rådde, och särskilt mot bakgrund av att en viktig bro (Ngaruawahia Bridge) periodvis var avstängd, så ansåg TR att man klarade situationen bra.

Följande konsekvenser av elkrisen och byggandet av den tillfälliga kraftledningen rapporterades av Tranz Rail.⁵⁰

- Varje dag under elkrisen fick man ställa in åtta godståg, 122 pendeltågsturer och åtta fjärrtågsförbindelser.
- Fjärrtåg fick omdirigeras till Glenn Innes, vilket resulterade i ca. tio minuters förseningar. Något som betraktades som en allvarlig försening.
- Under elkrisen minskade passagerarantalet med ca. 10 procent. Denna minskning kvarstod även flera månader efter det att järnvägstrafiken hade återgått till det normala.

⁴⁸ Tranz Link är den företagsekonomiskt viktigaste delen av Tranz Rail och genererar ca. 70 procent av företagets totala vinst. (<http://www.tranzrail.co.nz/overview/overview.html>).

⁴⁹ Ministry of Civil Defence, The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

⁵⁰ Hynes, Dennis, *Transport: Tranz Rail*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Tranz Rail Ltd, 28 oktober 1998.

- Så kallade "Hi Cube Boxes" (extra höga containers) och några av de större godsvagnarna fick ersättas av långtradare.
- Tågtrafik till *North Auckland Line* fick vändas vid rangerbangårdarna i Westfield och Whangarei. Hjälplok drog sedan tågen till Newmarket.
- En betydande del av TR:s personal fick andra arbetsuppgifter under elkrisen.

Tranz Rail framhåller själva att man gav god information till allmänheten, vilket man anser begränsade effekterna för passagerarna. TR menar att det låga antalet klagomål under krisen är ett tecken på detta.

2.8.5.1 Ett allvarligare scenario och viktiga lärdomar

Även om Tranz Rail klarade sig bra under denna kris så är företaget i likhet med de flesta moderna företag mycket beroende av modern, elberoende datorteknik för att fungera. Om TR hade förlorat elförsörjningen i Westfield och Southdown så hade situationen blivit mycket allvarligare.

TR har vissa system för att kunna upprätthålla tågtrafiken i samband med begränsade elavbrott. Signalsystemet är utrustat med batteri-backup och reservkraftsgeneratorer. Samma reservresurser kan utnyttjas för att driva: kritisk kommunikation för tågtrafikövervakning, datalänkar, verksamhetskritiska telefoner, faxar, övriga datorförbindelser och nödbelysning. Man har även möjlighet att utnyttja järnvägslok eller färjor för att producera reservkraft.

Om Tranz Rail skulle drabbas av ett geografiskt och tidsmässigt mer omfattande elavbrott så bedömer man att detta skulle få följande konsekvenser.

- Den strålkastarbelysning som finns installerad vid företagets olika anläggningar skulle slås ut, vilket skulle begränsa möjligheterna att bedriva verksamhet nattetid och att man skulle även få vissa problem med säkerheten.
- Trans Rails kyl- och frysanläggningar skulle sluta fungera.
- Rengöring och preparering av containrar skulle inte kunna genomföras.
- Flertalet av Trans Rails järnvägsväxlar är mycket beroende av fungerande elförsörjning. Om det skulle bli ett elavbrott skulle man få stora problem med bl.a. rangeringen av tåg.
- Tågtrafiken är mycket beroende av Trans Rails egna radiokommunikationsnätverk, som är beroende av elkraft. Ett omfattande elavbrott skulle kunna leda till att radiosystemet successivt skulle börja kollapsa om man inte kan tillföra tillräckligt med reservkraft. Detta skulle skapa problem att hålla trafiken igång på ett säkert sätt.

Tranz Rail är i hög grad beroende av datoriserade informationssystem. Ett mer omfattande elavbrott som slog ut företagets datorer skulle direkt få negativa konsekvenser för:

- Styrningen och övervakningen av tågtrafiken.
- Rangeringen och hanteringen av godståg/-vagnar.
- Godshanteringen.
- Hanteringen av containers.
- Den automatiska dataöverföringen med kunderna för bl.a. beställningar av tjänster och olika administrativa rutiner.
- Bokningssystemet för passagerartrafik.
- Verksamheten vid det nationella kundtjänstcentret.
- Övriga integrerade dator- och IT-system.

2.9 Finansiella tjänster⁵¹

Auckland CBD är Nya Zeelands finansiella centrum och de flesta banker finns representerade här. Vid tiden för elkrisen fanns det 20 stycken banker registrerade i Nya Zeeland. Av dessa hade 13 stycken sina huvudkontor i Auckland. Även om bankerna i Auckland inkluderar sex av de tio största bankerna (med avseende på tillgångar) i Nya Zeeland så hade de fyra stora 'multi-purpose' bankerna⁵² inte sina huvudkontor i Auckland. Bankerna som finns i Auckland inkluderar två relativt stora banker som är inriktade på finansiella tjänster för privatpersoner ('retail business') samt ett antal mindre till medelstora affärsbanker med verksamhet inom 'corporate financing' och 'trading in wholesale financial markets'.

Då Auckland är Nya Zeelands största stad så återfinns också den största delen av de stora bankernas marknad här. Trots detta så blev den direkta effekten av elkrisen för dessa banker begränsad. Viktiga banksystem stördes i stort sett inte av elavbrotten och personalen kunde relativt snabbt och enkelt omlokaliseras. Som ett resultat av detta kunde de stora bankerna i huvudsak fortsätta sin verksamhet i normal omfattning.

Situationen för de banker med huvudkontor i Auckland CBD var däremot något mera utsatt, eftersom avbrottet i den normala strömförsörjningen fick effekter på viktiga delar av deras verksamhet, t.ex. penninghantering och datorsystem. De krisåtgärder som dessa banker vidtog gick generellt sett ut på att identifiera vitala funktioner och försöka hålla dessa igång. Detta skedde genom en kombination av att använda reservkraftsgeneratorer och att omplacera personal till alternativa lokaler utanför CBD.

Många av de drabbade bankerna hade sina lokaler i fastigheter med reservkraft som var tillräcklig för att upprätthålla verksamhetskritiska system. För företag, och åtminstone en bank, som hade sina lokaler i byggnader utan reservkraft innebar elavbrotten att man fick skaffa generatorer utanför Auckland och sedan transportera dessa till CBD. I huvudsak visade sig bankernas användning av reservkraftsgeneratorer vara framgångsrik - i ett fall så framgångsrik att den banken inte behövde utnyttja sin fullt utrustade reservdatoranläggning.

Mot bakgrund av att det drabbade området var relativt litet och att de övriga delarna av Auckland hade normalt fungerande elkraftsförsörjning så var det ganska enkelt att flytta

⁵¹ Där inte annat anges så baseras avsnittet på: Ledingham, Peter, The Banking Industry's Response to the Auckland Power Crisis, Reserve Bank of New Zealand, 19 oktober 1998.

⁵² Dessa fyra bankerna äger tillsammans mer än 70 procent av tillgångarna inom det nya zeeländska banksystemet och har därmed en dominerande ställning.

verksamheter till nya lokaler utanför CBD. De alternativa lokaler som användes varierade från väl förberedda katastrofanläggningar till en bankchefs egen bostad, vilket var fallet för en bank med en relativt liten verksamhet i Nya Zeeland. Omlokaliseringarna skedde dock inte utan problem. För en stor internationell banks lokala kontor i Auckland till exempel, innebar omflyttningen att man var tvungen att återupprätta kommunikationen med bankens globala nätverk med hjälp av satellitlänkar.

En annan möjlighet för omlokalisering av internationella bankers verksamhet i Nya Zeeland var att flytta vissa funktioner till andra delar av världen. Flera banker hade t.ex. möjlighet att få hjälp från sina australiska lokalkontor i Sydney. Hjälpen man fick varierade och innebar inte alltid att man tillhandahöll lokaler där personal från Auckland kunde fortsätta sina arbetsuppgifter. Exempelvis fanns det knappt några hinder att flytta ansvaret för hanteringen av 'trading positions' till handlare ('financial market dealers') i Australien. I de fall där personal faktiskt skickades till Australien så tenderade vistelsen bli kortvarig. Man återkallade personal när man såg att det gick att sköta bankverksamheten på ett tillfredsställande sätt i Auckland.

Mot bakgrund av krisens omfattning och karaktär det är värt att notera att banksystemet som helhet fortsatte att fungera utan några omfattande störningar. Självklart uppstod det extra besvärligheter inom bankverksamheten, avsevärda personella och materiella resurser flyttades från produktiv verksamhet till krishantering och det uppkom kritiska situationer. Vitala funktioner fungerade dock utan avbrott.

Enligt Ledingham var det vissa tursamma omständigheter som gjorde att störningarna inte blev allvarligare än de blev. För det första så var elavbrotten begränsade till ett litet geografiskt område. Auckland CBD är ett område med en viss nationell betydelse, men det faktum att det fanns tillförlitlig elkraftsförsörjning inom ett relativt kort avstånd gjorde det avsevärt lättare att hantera elkrisen än det skulle ha varit om ett större område hade drabbats. För det andra så var inga kritiska komponenter av betalningssystemet lokaliserad i den drabbade regionen, vilket gjorde att banksystemets infrastruktur förblev intakt. För det tredje så var tidpunkten för det stora avbrottet, den 20:e februari, tursam då det råkade vara en fredag eftermiddag. Detta innebar att man hade två hela dagar på sig att ta utarbete detaljerade planer, omlokalisera personal och utrustning samt att testa att de nya arrangemangen fungerade.

Ledingham framhåller dock att turen endast i mindre utsträckning bidrog till att problemen inte blev mer omfattande. Han menar att elkrisen pekar på fördelarna med att både ha en bra krisplanering innan en katastrof och förmågan att snabbt kunna anpassa åtgärderna till den situation som faktiskt uppkommer. Ledingham framhåller följande som särskilt viktiga lärdomar från elkrisen i Auckland:

1. Den specifika händelsen hade inte förutsetts av någon. Visserligen drabbas Nya Zeeland av kortare och lokala elavbrott men elkrisens långvarighet låg bortom det man tidigare hade erfarenhet av och var heller inte rimlig att förvänta sig.
2. Elkrisens oväntade karaktär gjorde att mycket av detaljerna i bankernas krisplaner inte var relevanta för den situation som uppstod.
3. De huvudinriktningar och målsättningar som identifierats genom krisplaneringen var dock i högsta grad relevanta. Dessa hjälpte bankerna att i en allvarlig situation snabbt fokusera

på verksamhetskritiska funktioner och hur man så effektivt som möjligt skulle säkerställa dem.

4. Ett visst mått av kreativitet var nödvändigt för att kunna identifiera och genomföra lämpliga åtgärder.
5. Förmågan att snabbt få nyckelpersoner och beslutsfattare att ägna sin tid åt problemdefinition och problemlösning var kritiskt för att kunna hantera situationen.

Sammanfattningsvis menar Ledingham att det är rimligt att dra slutsatsen att det inte finns någon "magisk formel" för hur man skall hantera en krissituation. Varje kris har sina specifika karakteristika och varje bank måste hantera en kris på det sätt som är anpassat efter hur just deras verksamhet är organiserad. Nyttan med kontinuitetsplanering (Business Continuity Planning) ligger i identifieringen av bankens verksamhetskritiska system och processer, identifieringen av de viktigaste sårbarheterna samt identifieringen av de huvudsakliga handlingsalternativen som är tillgängliga för att hantera dessa sårbarheter.

Ledingham avslutar med att säga att det kan vara bra att öka detaljeringsgraden för vissa handlingsalternativ men det är också viktigt att inse att komplexiteten i många krishändelser mycket väl kan innebära att vissa handlingsalternativ inte är relevanta under vissa omständigheter. Handlingsalternativen kan därför behöva genomgå en betydande omarbetning eller i grunden behöva omprövas.

2.9.1 Exemplet Bank of New Zealand

För att få ett exempel på hur en verksamhet som är typisk för CBD drabbades av elkrisen och hur man hanterade konsekvenserna så har vi särskilt studerat krishantering på Bank of New Zealands Auckland CBD-kontor för Wholesale Financial Services samt bankens centrala krishantering vid huvudkontoret i Wellington. Auckland CBD-kontoret har de 100 största företagen i Auckland som kunder vilket motsvarar två tredjedelar av BNZ:s företagskunder. Vid kontoret arbetar ungefär 40 personer. I det följande redovisas vilka åtgärder man vidtog för att klara sig i genom krisen.⁵³

En av de första åtgärderna för bankkontorets personal under måndagen den 23 februari sedan strömmen till CBD brutits var att hitta alternativa lokaler att flytta till. BNZ:s bankkontor i Penrose, som är en närbelägen stadsdel, hade möjligheter att ta emot CBD-kontorets personal.

CBD-kontoret vidarekopplade telefonerna till kontoret i Penrose. Kontorschefen och en administrativ chef åkte till Penrose-kontoret med diverse datorutrustning och förberedde den övriga personalens ankomst. Härifrån sköttes sedan en del av verksamheten men den viktigaste uppgiften blev att hänvisa kunder till den övriga personalens mobil- eller hemtelefonnummer. En del av personalen valde att arbeta hemifrån och en del valde att arbeta från andra av bankens kontor i Auckland eller i andra delar av Nya Zeeland. Reservkontoret behöll man sedan under hela elkrisen. Ett drygt tiotal mäklare flögs ned till BNZ:s kontor i Wellington och arbetade därifrån.

⁵³ Heather Hollands, Office Manager, Wholesale Financial Services, Auckland, Bank Of New Zealand, Intern PM till Bank of New Zealands Risk Management-grupp.

En stor del av personalen arbetade således från andra platser och Penrose-kontoret fungerade hela tiden som ett bemannat backup-kontor så att det alltid skulle vara möjligt att komma i kontakt med personalen. Vid det CBD-kontoret arbetade huvuddelen av den kvarvarande personalen under förmiddagen fram tills dess att strömmen kopplades bort vid lunchtid varje dag. Endast två till tre personer stannade kvar för att svara i telefon och hänvisa kunder vidare.

Ett problem som man drabbades av var att en annan avdelning vid CBD-kontoret hade kopplat om samtliga avdelningars telefoner till en telefonsvarare. Detta medförde att Wholesales kunder var utan service under 24 timmar.

När strömmen från elnätet var bortkopplad kunde en annan avdelnings reservkraft utnyttjas för att driva en dator och en fax. Hissarna till kontoret var avstängda även under perioder då strömmen var tillkopplad. Detta på grund av att fastighetens driftpersonal antog att samtlig personal hade evakuerats. När det gällde datorer så var behovet av bärbara datorer stort eftersom flera av personalen hade möjlighet att arbeta hemifrån.

Den största kostnaden som CDB-kontoret drabbades av utgjordes av hotell- och resekostnader för den personal som omlokaliserades till Wellington. BNZ som helhet förlorade cirka \$350.000 under elkrisen. Detta kan jämföras med bankens samlade vinst under 1998 som uppgick till ungefär \$350 miljoner. Förlusten uppgick således till endast cirka en promille av hela bankens totala vinst.⁵⁴

Elkrisen ledde inte till att det uppstod kostnader för transaktioner som inte kunde genomföras. För en stor del av Wholesales affärsverksamhet är det inte kritiskt att en viss aktivitet genomförs vid en exakt tidpunkt eftersom cirka 80 procent av volymen är långsiktig. Flertalet transaktioner och dylikt kunde därför genomföras vid senare tillfällen. Eftersom man efter elkrisen kunde jobba intensivare för att ta igen de affärer som skjutits på framtiden blev förlusten för CBD-kontoret marginell.

⁵⁴ Frank Ohlson, Bank of New Zealand, oktober 1998.

3 Krishantering inom elförsörjningen

3.1 Kronologi över händelser och åtgärder inom elförsörjningen

Datum	Händelse	Betydelse för elförsörjningen
1998 januari	Före det att elkrisen inträffar matas Auckland CBD via fyra stycken 110 kV olje- och gasisolerade elkablar samt via en 22 kV inmatning.	Den tillgängliga kapaciteten ⁵⁵ under dessa normala driftförhållanden uppgick till drygt 173 % av den normala ellasten ⁵⁶ .
20 januari	Två oljeisolerade elkablar kopplas automatiskt bort p.g.a. att en styr- och reglerkabel skadas i samband med underhållsarbete i en fördelningsstation.	Ett 40 minuters elavbrott i delar av CBD.
22 januari	Avbrott i en gasisolerad elkabel.	Inget elavbrott i CBD men tillgänglig kapacitet minskar till 128 % av normallasten.
9 februari	Avbrott i den andra gasisolerade elkabeln	Inget avbrott, men situationen betecknas som allvarlig. Mercury vädjar om en 10 procentig lastreduktion. Tillgänglig kapacitet minskar till 113% av normallasten.
13 februari	Beslut fattas om uppförande av en temporär 22 kV kraftledning mellan två fördelningsstationer i anslutning till CBD.	
19 februari	Avbrott i en oljeisolerad elkabel.	Omfattande elavbrott i CBD. Begäran om ytterligare lastreduktion.
20 februari	Avbrott i den andra oljeisolerade elkabeln.	Nästan totalt elavbrott i CBD. Endast begränsad elförsörjning via den temporära 22 kV kraftledningen. Tillgängliga kapaciteten uppgår till ca 48 % av normallasten.
21 februari	Uppförandet av en provisorisk 110 kV kraftledning till CBD inleds.	
23 februari	Reservkraftsgeneratorer införskaffas och kopplas in av Mercury.	Sjukhus och andra prioriterade verksamheter i CBD har tillgång till elkraft.

⁵⁵ Uppgifter om vilken kapacitet som varit tillgänglig vid olika tidpunkter under elkrisen har hämtats från CBD Peak Loads and Capacities, 1 January to 30 April 1998. Diagram erhållet från Mercury Energy 1998.

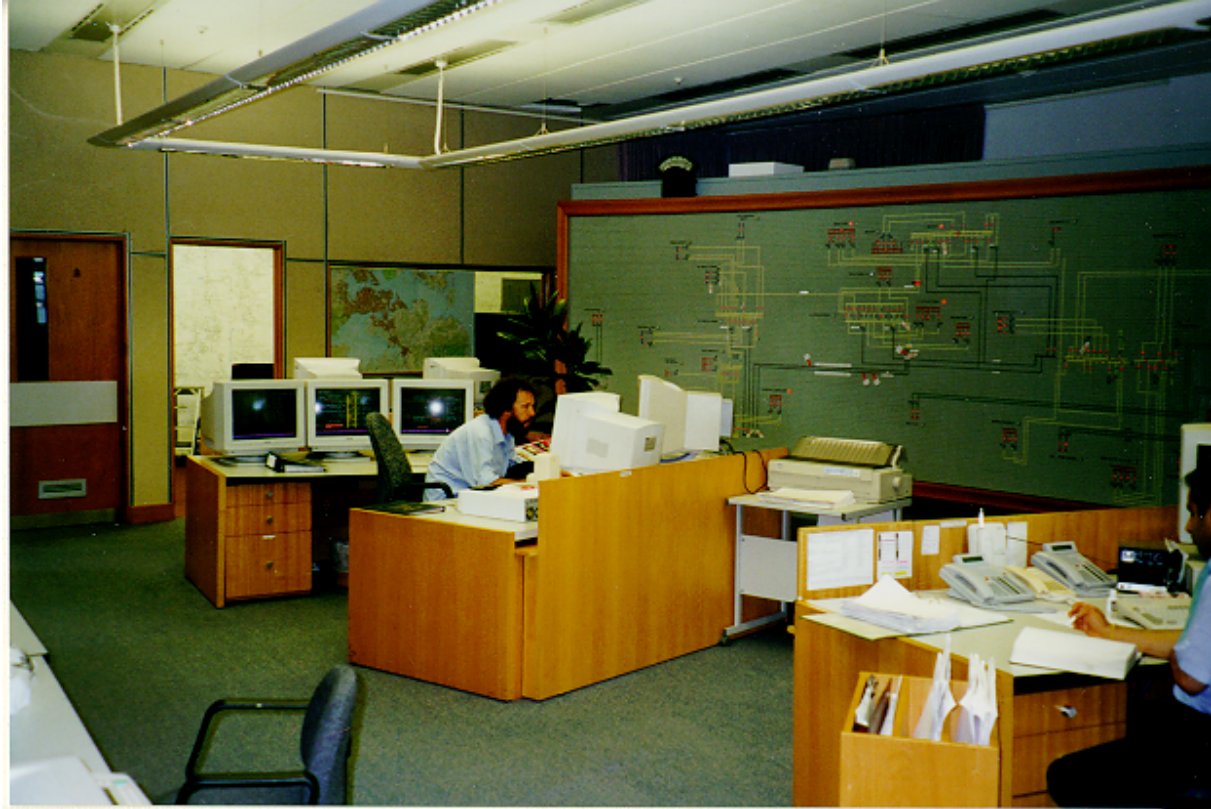
⁵⁶ Vid beräkning av den tillgängliga effekten i förhållande till normal lasten har vi antagit att normal lasten för den aktuella perioden uppgick till 178 MW. Antagandet baseras på underlag från Mercury Energy och uppgifter i den av Ministry of Commerce tillsatta utredningen om elkrisen.

25 februari	Successiv uppbyggnad av reservkraft.	Tillgänglig kapacitet, 42% av normallasten, vilket var den lägsta under elkrisen. Under perioden från 25 februari till 3 mars utnyttjas all tillgänglig kapacitet utan några säkerhetsmarginaler.
27 februari	Reservkraft installeras.	Ytterligare 8 MW reservkraft.
1 mars	De fyra skadade gas- och oljeisolerade kablarna reparerade och klara för trycksättning.	
2 mars	Mercury inför roterande bortkoppling	CBD delas in i två zoner som tilldelas elkraft mellan kl. 07.00-12.00 respektive kl. 12.30-18.00.
	Två reservkraftgeneratorer från Australien installerade.	Ytterligare 2,5 MW reservkraft.
3 mars	Avbrott i en av de nyligen reparerade oljeisolerade elkablarna	
4 mars	Avbrott i den andra av de reparerade oljeisolerade elkablarna. Den ena gasisolerade elkabeln tillbaka i drift.	Tillgängliga kapaciteten ökad till 68 % av normallasten.
	Tre reservkraftsgeneratorer från Australien installerade.	Ytterligare 3 MW reservkraft
8 mars	De första elstolparna för den provisoriska kraftledningen restes.	
9 mars	Lastfartyget Union Rotoruas generatorer kopplas in på CBD:s elnät. Den andra gasisolerade elkabeln tillbaka i drift	Ytterligare 3 MW reservkraft. Tillgängliga kapaciteten ökar till 90 % av normallasten.
27 mars	Den tillfälliga 110 kV kraftledningen klar och tas i drift.	Tillgänglig kapacitet ökar till 112 % av normallasten när den tillfälliga 110 kV kraftledningen är i drift.
	Mercury meddelar att elkrisen är över.	
29 mars	Den ena oljeisolerade kabeln togs åter i drift.	Mercury meddelar att normal kapacitet skall uppnås från 30 mars. Tillgängliga kapaciteten är därefter ca 120 % av normallasten. ⁵⁷
10 maj	Avbrott i en oljeisolerad kabel	50 minuters avbrott i delar av CBD.
8 september	Den andra gasisolerade elkabeln tas i drift	
Hösten 2000	Planerat färdigställande av förstärkt elförsörjning till CBD via tunnel.	

⁵⁷ Tillfälligtvis uppgår den tillgängliga kapaciteten till 150 % av normallasten beroende på att reservkraften ännu inte avvecklats.

3.2 Mercury Energys krisorganisation

För att hantera de svårigheter som Mercury Energy ställdes för under elkrisen så valde man att etablera en särskild krisorganisation. I företagets lokaler vid Newmarket i centrala Auckland (men utanför CBD) inrättades en krisledningscentral i anslutning till kontrollrummet.



Mercury Energys kontrollrum vid Newmarket, Auckland, 1998.
© FOA

Mercury organiserade tre krisgrupper för att hantera elkrisen. Den första gruppen arbetade med driften och återstarten av elnätet. Den andra gruppen ansvarade för reparationer av de havererade elkablarna. Den tredje gruppen arbetade med att etablera nödförsörjning till elnätet.

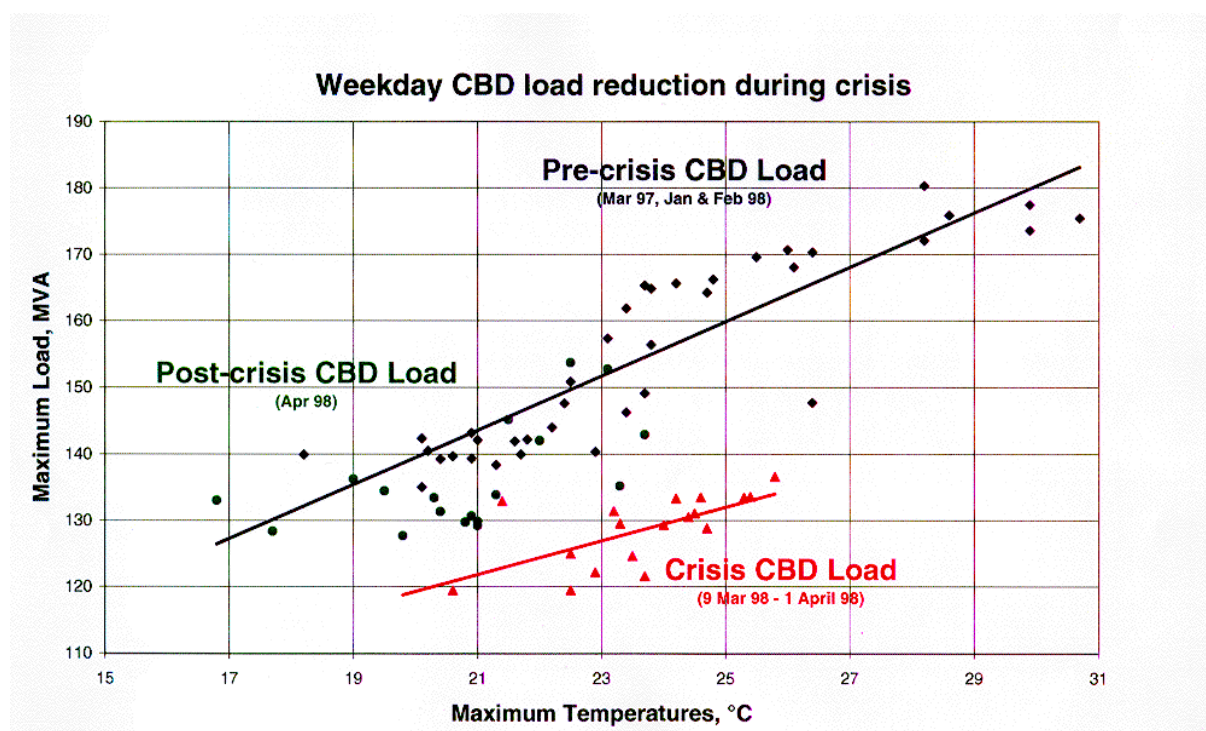
För Mercurys informationsavdelning och kundtjänst ökade verksamheten dramatiskt. Bland annat utvidgades Mercurys webbplats för att rapportera och informera om elkrisens utveckling. Viktiga inslag i den utåtriktade informationsverksamheten var annonsering i dagspressen, medverkan i TV-intervjuer och spridande av flygblad.⁵⁸

⁵⁸ Mathew Bolland, Communications Manager, Mercury Energy Ltd., 98-10-29.

3.3 Mercury Energys tekniska krisåtgärder

3.3.1 Lastreduktion, roterande bortkoppling m.m.

När det blev avbrott i den andra kabeln den 9 februari mellan Penrose och Quay Street så gick Mercury ut med en begäran till CBD om att frivilligt minska elförbrukningen. Man uppgav att en 10 procentig reduktion var nödvändig för att man inte skulle bli tvingade att införa roterande bortkoppling.⁵⁹ Den frivilliga reduktionen av elförbrukningen som detta resulterade i uppgick till ca. 15 procent av den normalt förbrukade effekten. I nedanstående diagram redovisas hur stor belastningsreduktionen blev under perioden 9 mars till 1 april.



Belastningsreduktion under elkrisen och belastningens temperaturberoende.
Källa: Mercury Energy Ltd. 1998.

Av diagrammet framgår också ellastens stora temperaturberoende då luftkonditioneringar utnyttjas vid varmare väderlek. Vid tiden för elkrisen var vädret varmt, vilket innebar att belastningen var hög och försvårade krishantering.

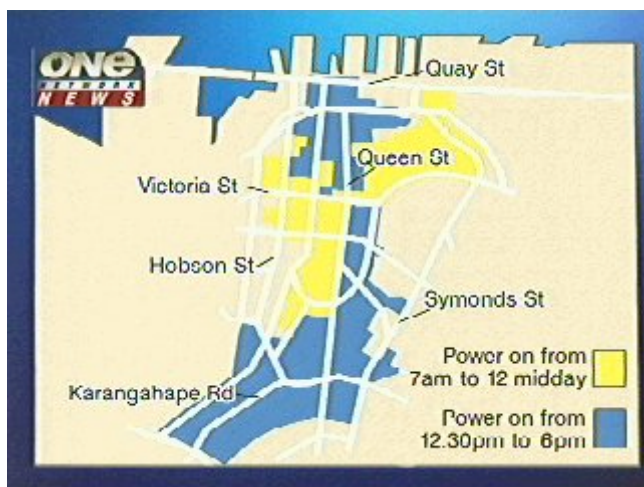
Efterhand som ytterligare kabelavbrott inträffade så tvingades man att vidta ytterligare åtgärder och man införde ett särskilt lastreduktionsprogram.

Då de centrala offentliga organen inte satte någon särskild katastroflagstiftning i tillämpning så behövde Mercury information från olika delar av samhället för att kunna avgöra hur kvarvarande elkraft skulle fördelas. Därför bjöds representanter in från exempelvis civilförsvaret, brandförsvaret, sjukvård, polis och näringslivet.⁶⁰

⁵⁹ Mercury Energy, 980209; pressmeddelande, *Major CBD cable fault - power reductions essential*.

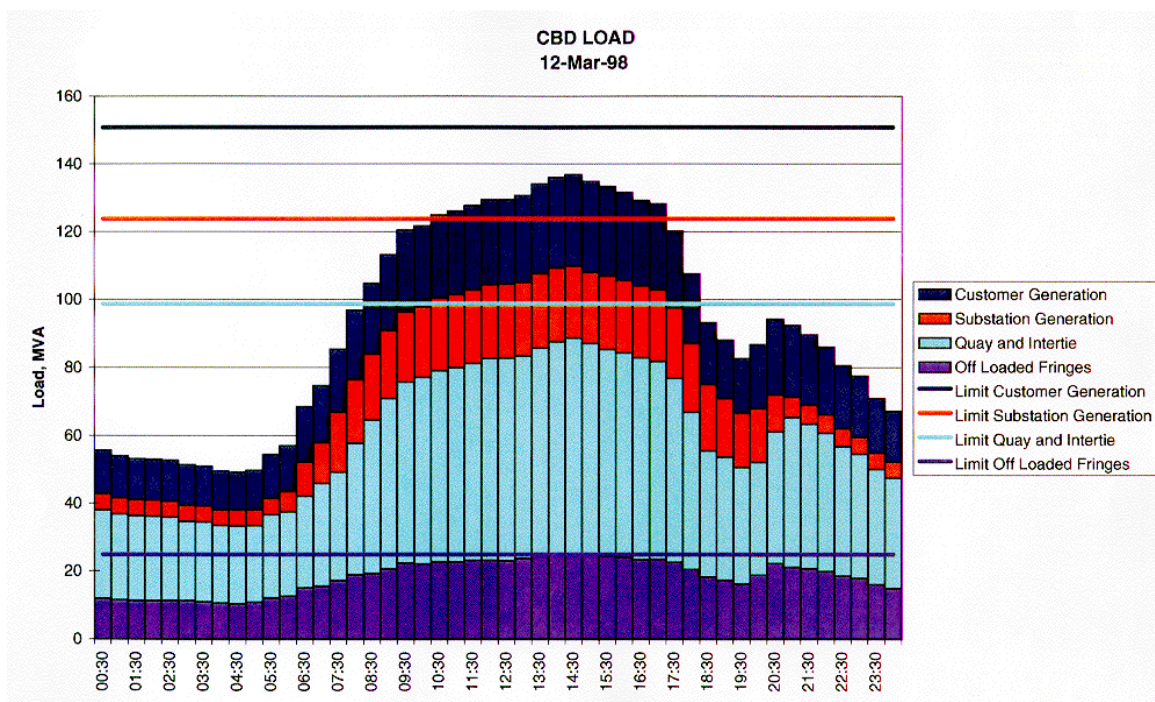
⁶⁰ Raymond Cheng, Network Manager, Mercury Energy 98-10-21. Vid intervjun med Cheng framhöll han att dessa representanter måste ha mandat från sin egen organisation att fatta beslut om exempelvis vilka som skulle ha el.

Roterande bortkoppling infördes under dagtid och två områden matades växelvis med kvarvarande elkraft under de två första veckorna av elkrisen, se figur nedan.



Geografisk indelning av CBD för roterande bortkoppling.
Källa: One Network News, Nya Zeeland 1998.

Strävan var att låta det ena matningsområdet vara spänningssatt från kl. 07.00 till kl. 12.00 och det andra matningsområdet från kl.12.00 till kl.17.00, dvs. under den period då belastning är som högst, vilket framgår av nedanstående diagram.



Profil över belastningen i CBD, elkraftstillförseln och kapacitetsnivåerna den 12 mars 1998.
Källa: Mercury Energy Ltd. 1998

Enligt Mercury så fungerade den roterande bortkopplingen tillfredsställande. De problem och klagomål man erfor berodde dels på en osäkerhet hos abonnenterna om vilket matningsområde man tillhörde och dels på att vissa abonnenter vägrade acceptera att bli bortkopplade.

För att kunna undvika onödiga bortkopplingar så delade Mercury ut personsökare till ett antal stora elförbrukare inom CBD så att man snabbt kunde begära reducere av elförbrukningen.

Reservkraft utnyttjades genom uppbyggnad av en generatorpark varifrån kraften sedan matades in på elnätet. Också hos enskilda abonnenter installerades reservkraftaggregat som anslöts till fastigheter eller verksamheter. Tillgången var inget problem och både den nationella och den internationella marknaden erbjöd aggregat. I takt med att efterfrågan på generatorer ökade så skedde en markant prisökning för att köpa eller hyra aggregaten. Detta innebar att det var de som hade tillräckliga ekonomiska resurser som kunde ordna sin elförsörjning med reservkraft.⁶¹

Ett problem var transporten av de stora generatorerna eftersom endast ett fåtal flygplan i världen klarar så stora och tunga transporter. Elavbrotten i Auckland sammanträffade olyckligtvis med en ökad politisk spänning mellan USA och Irak varför de amerikanska transportflygplanen inte kunde disponeras. Mercury fick istället hyra in ett ryskt transportflygplan, en Antonov 124, för att kunna flyga in sju stycken 1.250 kVA reservkraftsaggregat från Australien

För att ytterligare förstärka inmatningen av elkraft till elnätet i CBD hyrde Mercury lastfartyget Union Roturua, som kunde producera en eleffekt på 3 MW med sina elgeneratorer. Den 9 mars så anslöt Mercury lastfartygets elproduktion till elnätet i CBD via en fördelningsstation i Aucklands hamn.

Reparationen av de havererade elkablarna tog lång tid. Den ena av de gasfyllda kablarna togs i drift den 4 mars och den andra var färdig för spänningssättning den 9 mars, den senare togs emellertid inte i drift förrän i början av september 1998. De oljefyllda elkablarna hade på grund av tekniska problem ännu i september 1998 inte tagits i permanent drift.

3.3.2 Den tillfälliga kraftledningen till CBD

En väsentlig del av Mercurys krishantering var byggandet av en tillfällig kraftledning med en kapacitet på 120 MW via järnvägen från Penrose till fördelningsstationen vid Quay Street i CBD, se figur nedan.

För att uppföra denna kraftledning tog Mercury hjälp av det multinationella företaget GEC Alstom, med verksamhet inom bl.a. energi- och transportsektorn när det gäller konstruktion och installationer.

⁶¹ Uppgifter från Frank Arnott, Deputy Civil Defence Commissioner, 1998-10-21.



Sträckningen av den tillfälliga elkraftledningen
 Källa: Mercury Energy Ltd. 1998

GEC Alstom påbörjade uppförandet av kraftledningen söndagen den 8 mars 1998. Konstruktionsarbetet hade planerats att genomföras enligt följande:

Efter en inledande säkerhetsgenomgång skulle de 40 personer som involverades i konstruktionsarbetet delas upp i 11 separata grupper utrustade med två grävmaskiner vardera.

Åtta av grupperna skulle under den inledande dagen gräva de första 11, tre meter djupa hålen för ledningsstolparna från Penrose längs med järnvägen till Ellerslie-viadukten. De tre återstående grupperna skulle förbereda marken för de nästkommande 18 hålen och samtidigt undersöka om det fanns några nedgrävda installationer t.ex. vatten- och avloppsrör, telekablar. Avståndet mellan stolphålen planerades till ungefär 100 meter, och hela uppförandet av den tillfälliga kraftledningen skulle kräva 110 hål.

Samtidigt som stolphålen grävdes skulle annan personal leverera elstolpar via järnvägen.

När stolphålen var färdigställda skulle tre grupper påbörja arbetet med att försätta elstolparna med nödvändig elektrisk utrustning. De skulle resa varje stolpe med hjälp av en lyftkran med en kapacitet på mellan 20-50 ton. Under måndagen den 9 mars skulle ytterligare tre grupper att ingå i detta arbete.



Resning av elstolpar för den tillfälliga elkraftsledningen till CBD.
Källa: Mercury Energy Ltd. 1998

Både betong- och trästolpar med en längd av mellan 18-23 meter skulle användas beroende på vilka påfrestningar (dragspänningar m.m.) som respektive ledningsspänn skulle komma att utsättas för. När 20 elstolpar hade uppförts så skulle ledningsdragningen inledas. Detta arbete skulle involvera tre ledningsdragningsgrupper, med 12 personer i varje grupp.



Ledningsdragning för den tillfälliga elkraftsledningen till CBD.
Källa: Mercury Energy Ltd. 1998

Materialbehovet för uppförandet av den tillfälliga elledningen beräknades att omfatta 100 stolpar (några vägande nära 11 ton), 2.000 bultar, 70 kilometer elledning, 200 bärramar och 600 isolatorer.

Mercury meddelade den 26 mars⁶² att uppförandet av kraftledningen var klar och hade gått snabbare än planerat. Tillgången till materiel för den tillfälliga elkraftsledningen var i princip oproblematiske.⁶³ Man räknade med att kunna upprätta normal⁶⁴ elförsörjning redan så tidigt

⁶² Mercury Energy 980326, pressmeddelande; *Mercury Overhead link takes major leap forward*.

⁶³ Vi har inga uppgifter om att tillgången på elteknisk materiel skulle ha varit ett problem. En eventuell minskad lagerhållning av materiel skulle självfallet ha kunnat innebära problem vid uppförandet av elkraftsledningen.

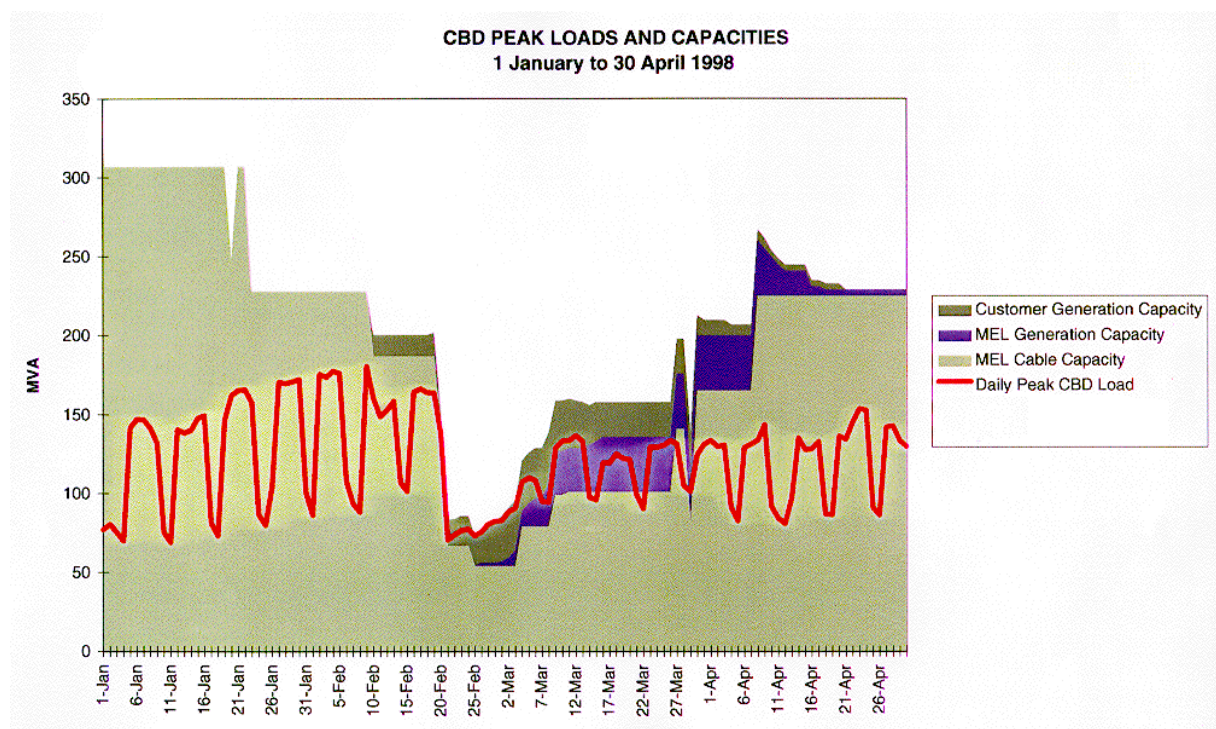
⁶⁴ I samband med den ministeriella utredningen av elavbrotten i Auckland så tillkännagav dock Mercury Energy att det fanns vissa risker förknippade med den tillfälliga kraftledningen. Även om ledningen bestod av två

som måndagen den 30 mars. Det fanns vissa initiala problem med inkopplingen av den nya kraftledningen. Fredagen den 27 mars gjordes ett inkopplingsförsök men en spänningsavkännare som var inställd med för snäva toleranser bröt förbindelsen. Detta orsakade ett avbrott i en fjärdedel av CBD som varade mellan några få minuter till drygt en timme.^{65, 66}

3.4 Reservkraftsgeneratorer⁶⁷

3.4.1 Behov av och tillgång till reservkraftsgeneratorer

Tillgång och installation av reservkraftsgeneratorer var viktiga för att begränsa effekterna av elavbrotten i Auckland CBD. I nedanstående diagram redovisas toppbelastningarna och kapaciteten för tillförsel av elkraft i CBD under perioden 1 januari till 30 april 1998.



Toppbelastning och tillförselkapacitet i CBD 1 januari - 30 april 1998.

Källa: Mercury Energy Ltd. 1998

Tillförseln av elkraft utgjordes av följande komponenter, vilka åskådliggörs i diagrammet:

- Reservkraft hos Mercurys abonnenter ("Customer Generation Capacity")
- Mercurys reservkraftsproduktion som anslöts till CBD:s elnät ("MEL Generation Capacity")
- Mercurys överföringskapacitet via elkablar och kraftledningar ("MEL Cable Capacity").

separata linjer så var det troligt att ett fel på den ena linjen skulle få effekter för den andra. (Auckland Power Supply Failure 1998: The Report of the Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure; Ministry of Commerce of New Zealand, Wellington, 1998.)

⁶⁵ Mercury Energy 980327 kl. 13.00, pressmeddelande; *Cable Outage update*.

⁶⁶ Mercury Energy 980327 kl. 15.45, pressmeddelande; *Cable Outage update*

⁶⁷ Avsnittet baseras, där inte annat anges, på: Ministry of Civil Defence, The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

Sammantaget installerade Mercury 58 reservkraftsgeneratorer och fem transformatorer, den största vägandes 50 ton. Dessutom hyrde man lastfartyget *Union Rotorua*, som hade möjlighet att generera reservkraft. Man försökte även att utnyttja den nya zeeländska marinens fartyg för att producera elkraft men den producerade elen från dessa var inte möjlig att koppla in på elnätet. Vid sina försök att skaffa reservkraft så upptäckte Mercury att det inte alltid gick att hyra generatorerna då en del företag föredrog att sälja dem.

Mercury hade en planering i beredskap om situationen skulle ha förvärrats ytterligare eller bestå under en ännu längre tid. Bland annat så innefattade denna planering uppbyggnaden av ett gaseldat kraftverk vid en distributionspunkt för naturgas. Planerna behövde emellertid aldrig realiserats eftersom elkrisen kunde hanteras med andra resurser.⁶⁸

Många företag och andra organisationer hade reservkraft installerad för att kunna driva den egna verksamheten, t.ex. teleföretagen Telecom och Clear Communications, dagstidningen New Zealand Herald, hamnen Ports of Auckland, flygbolaget Air New Zealand och många bankkontor⁶⁹ i CBD. Vissa företag hade mobila reservkraftsgeneratorer i beredskap om elavbrotten hade blivit mer omfattande, t.ex. fjärrtågsoperatören Tranz Metro hade denna beredskap för sitt kontor. Många företag skaffade reservkraftsgeneratorer från andra länder, t.ex. teleföretaget Telstra, flygbolaget Qantas som skaffade 3 generatorer från Australien, bokhandelskedjan Whitcoulls som skaffade reservkraftsaggregat från Singapore och dataföretaget IBM som skaffade en generator från Australien.

Hamnen Ports of Auckland är efter Auckland City Mercury Energys största enskilda kund. För att hamnen skulle klara den egna elkraftsförsörjningen till bland annat ett stort antal kylcontainrar utnyttjade man de egna 18 stycken reservkraftsgeneratorerna så effektivt som möjligt. Senare när Mercury hade kopplat in lastfartyget *Union Rotorua* och stadens elnät hade stabiliserats kunde Ports of Auckland återigen ta sina sju stora lastkranar i drift. Efter en tid hade man sammantaget 7-8 MW elkraft tillgängligt. Några av reservkraftsgeneratorerna kom från Mercury, andra från lokala uthyrningsfirmor och från byggföretag i Wellington respektive Nya Zeelands södra ö. Ports of Auckland hade tillgång till två elingenjörer och 14 elektriker som gjorde att man kunde installera och driva reservkraftsgeneratorerna på ett säkert sätt.

IRN, en av Nya Zeelands största leverantör av radionyheter, erfor tillfälligt vissa svårigheter med sin reservkraft. IRN använder överföring via satellit för att sända ut nyhetsbulletiner till sina kunder. Elförsörjningen till IRN:s länk till satelliten slogs ut vid elavbrotten. IRN:s reservkraftsgenerator kopplades till men fungerade endast under en veckas tid. Företaget fick tillgång till en reservkraftsgenerator från en av sina kunder på Nya Zeelands sydö.

Polisen som trots att de inte drabbades av elavbrotten övervägde hur man skulle säkra sin elförsörjning under elkrisen. Man hade en reservkraftsgenerator men erbjöds också ytterligare en av Mercury. För att inte riskera att störa sitt nödnummersystem (111 vilket i Sverige motsvaras av 112) så ville man undvika att vara helt beroende av sin egen reservkraft. Man beslöt sig slutligen för att förlita sig på elförsörjning från elnätet.

⁶⁸ Howell, Rob, Enerco (representant för gasindustrin), *Enerco*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

⁶⁹ Ledingham, Peter, *The Banking Industry's Response to the Auckland Power Crisis*, Reserve Bank of New Zealand, Wellington, 19 oktober, 1998.

Även brandkåren mottog hjälp från Mercury. I Ministry of Civil Defences genomgång av elavbrotten konstateras att brandkåren i ett tidigare skede borde ha installerat en ytterligare reservkraftsgenerator eftersom den befintliga endast var avsedd för sex timmars drift.

Ministry of Civil Defence pekar i sin genomgång av elkrisen på problematiken med konkurrens om reservkraftsaggregat. Man framhåller att det för olika aktörer i samhället kan finnas behov av att upprätta särskilda avtal för att säkerställa tillgången på reservkraftsgeneratorer och annan utrustning i händelse av störningar i elförsörjningen. I samband med uppföljningen av elkrisen fanns det även förslag om att upprätta en nationell databas över tillgången på reservkraftsgeneratorer. En förfrågan från Ministry of Civil Defence till ett antal organisationer visade emellertid att intresset för att bygga upp eller använda en sådan databas var begränsad. Det framhålls att det troligen är av större nytta att ha en förteckning över de företag som tillhandahåller reservkraftsgeneratorer snarare än en specificerad lista över enstaka objekt. Dessa företag har dessutom själva ofta en uppfattning om vad andra uthyrningsföretag har för kapacitet.

Under elkrisen utnyttjade Mercury sin egen kunskap om vilka leverantörer av reservkraftsaggregat som fanns och de förberedelser man hade gjort för att försäkra sig om tillgång till generatorer. Vid FOA:s kontakter med Mercury underströks betydelsen av att i förväg ha särskilda avtal om tillgång till reservkraftsgeneratorer för att snabbt kunna hantera situationer som den i Auckland.⁷⁰

Vid elavbrottet i Auckland fanns det ett antal lokala uthyrningsföretag som kunde tillgodose det initiala behovet av generatorer, från lördagen den 21:a februari var de fullt upptagna med att tillhandahålla aggregat. Man utnyttjade dels sina egna lager och dels de resurser som eventuellt fanns i andra delar av moderföretaget eller handelskedjan, vissa försökte skaffa generatorer från Australien.

Uthyrningsföretaget Power Hire försåg teleföretaget Telecom med en generator från Perth, Australien. Telecom ville försäkra sig om att ha en extra generator i beredskap på alla ställen där man använde reservkraft. Den nya zeeländska byggentreprenören Gough, Gough & Hamer hjälpte TV-bolaget TVNZ att lokalisera en generator i Florida. I samband med detta visade det sig att TVNZ och Mercury faktiskt letade efter reservkraftsaggregat inom samma områden.

Under elkrisen uppskattade Mercury att kostnaden för att producera elkraft med hjälp av reservkraftsgeneratorer till 20,2 cent per enhet vilket var drygt 10 procent dyrare än den el som Mercury själva i normala fall tillhandahöll (18,2 cent). Enligt Ministry of Civil Defence fanns det dock inga tecken på att det skulle ha förekommit ockerpriser vad gäller reservkraftsaggregat.

Vissa organisationer försökte hjälpa andra, bl.a. lämnade en del organisationer, som hyrde reservkraftsaggregat men som inte var drabbat av elavbrotten, tillbaka sina generatorer för den tid som elkrisen varade.

⁷⁰ Paul de Abaitua, Manager - New Business – Network New Business, 98-10-29.

3.4.2 Transporter av generatorer

Enligt Ministry of Civil Defence var tillgängligheten på reservkraftsgeneratorer under elkrisen delvis beroende av tillgången till stora transportflygplan och flygplatser som var tillräckligt stora för att ta emot dessa. Mercury utnyttjade t.ex., som tidigare nämnts, en Antonov 124 (världens största transportflygplan) för att transportera ett antal generatorer från Australien och en Boeing 747-200 från American Evergreen för andra transporter.

3.4.3 Lärdomar avseende reservkraft

Det finns ett flertal företag i Nya Zeeland som har möjlighet att hyra ut reservkraftsgeneratorer av olika storlek, en del av dessa har möjlighet att hämta generatorer från andra länder. Vissa företag kan även erbjuda underhålls- och reparationstjänster såväl som påfyllning av bränsle om behov skulle finnas.

Ministry of Civil Defence ser inget behov av att sammanställa en förteckning över de reservkraftsaggregat som finns inom landet. Samtidigt framhåller man att det skulle vara till nytta om lokala civilförsvarsorganisationer och elkraftsföretag övervägde att ta fram prioriteringslistor för vilka som skulle behöva reservkraft i händelse av en elkris.

Ministry of Civil Defence framhåller särskilt bl.a. följande punkter som viktiga att beakta när det gäller reservkraftsgeneratorer.

- Tidsförhållandena i en krissituation gör att flygtransporter är att föredra, emellertid är de internationella transportresurserna relativt begränsade att flytta stora generatorer.
- Ej koordinerade insatser att lokalisera reservkraftsgeneratorer i utlandet resulterar i onödigt dubbelarbete.
- Beroende på efterfrågan kan priserna på generatorer stiga.
- Lika viktigt som att skaffa fram generatorer är att dessa installeras korrekt, att bränsle tillförs kontinuerligt, att bränslepåfyllning sker säkert samt att underhåll respektive reparationer genomförs på rätt sätt.
- I planeringen för att utnyttja reservkraftsaggregat så bör man ta hänsyn till problemen med föroreningar, bl.a. i luften och på marken.

4 Iakttagelser och lärdomar

I detta avslutande kapitel sammanfattas de viktigare iakttagelserna från elkrisen och dess konsekvenser samt vissa av lärdomarna från krishanteringens.

Det grundläggande syftet med denna studie har varit att ge en översiktlig beskrivning av vilka konsekvenser ett elavbrott i en urban miljö kan medföra för olika delar av samhället, för människor, näringsliv och offentlig verksamhet samt hur olika samhällsfunktioner drabbades. Studien har också syftat till att redogöra för olika aktörers krishantering på lokal nivå samt att analysera vilka lärdomar som kan göras.

Under det första dygnet efter det stora elavbrottet, fredagen den 20 februari, var det endast verksamheter, system m.m. som hade förinstallerad reservkraft som kunde fungera. Alla övriga elberoende funktioner och system gick ned, t.ex. belysning, hissar, klimatanläggningar, trafikljus, elektroniska lås/dörrar, larm- och säkerhetssystem samt vattenförsörjning och avlopp i höga byggnader.

Några av de övriga allmänna effekterna av elavbrottet var:

- ökad brandrisk p.g.a. improviserade lösningar för elförsörjning, matlagning, belysning m.m.
- försämrad stadsmiljö orsakad av buller och avgaser från reservkraftsaggregat och en ökad tankbilstrafik samt gator och trottoarer belamrade med generatorer, kablar m.m.
- kraftigt ökad trafik av tankbilar med farligt gods (bränsle till reservkraftsaggregat)
- ökad brandrisk p.g.a. bränslespill och bränsletransporter i city
- temporär och osäker elförsörjning
- ökad risk för legionärssjuka och dylikt p.g.a. ett minskat flöde i vattenledningsnätet, eftersom många verksamheter och de boende lämnade CBD.⁷¹

Vissa av de farhågor som man hade för befolkningens del i CBD i samband med elkrisen besannades inte och man kan i efterhand konstatera att:

- ingen människa avled eller kom till skada som en direkt följd av elavbrottet
- ingen blev matförgiftad på grund av sämre vattenkvalitet, mathygien, matlagningsmöjligheter etc.
- ingen blev koloxidförgiftad på grund av improviserade lösningar för matlagning, belysning m.m.
- kriminalitet i CBD minskade, bland annat på grund av att fler människor var i rörelse ute på gatorna samt en ökad närvaro av poliser och vakter.

Även om elkrisen i Auckland CBD fick omfattande konsekvenser på lokal nivå och viss nationell ekonomisk påverkan, så lyckades man begränsa effekterna. Till detta bidrog ett flertal faktorer, bl.a. att tillräckligt med reservkraft kunde införskaffas inom landet och internationellt samt att telekommunikationerna i CBD fungerade under hela krisen. En ytterligare

⁷¹ Ministry of Civil Defence, The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

faktor som bidrog till att begränsa konsekvenser var att det fanns möjligheter och resurser att omlokalisera verksamheter från CBD till andra delar av Auckland och Nya Zeeland.

4.1 Allmänna iakttagelser och lärdomar

4.1.1 Elkrisens tekniska orsaker

Elkrisen i Auckland orsakades av att fyra elkablar till CBD successivt havererade. Den utredning som tillsattes för att bl.a. klarlägga de tekniska orsakerna till elkrisen kom fram till följande slutsatser om varför kablarna hade havererat.

- 1 Det är lika troligt att det första kabelbrottet den 22:a januari 1998 hade termomekaniska orsaker som att det orsakades av ett tryckfall i den isolerande/kylande gasen i kabelns hölje.
- 2 Det andra kabelbrottet den 9:e februari hade termomekaniska orsaker som hade sin grund i de expansioner och kontraktioner som kabeln utsatts för under sin drifttid.
- 3 Det tredje kabelbrottet den 19:e februari hade också termomekaniska orsaker som hade sin grund i de expansioner och kontraktioner som kabeln hade utsatts för under sin drifttid.
- 4 Det fjärde kabelbrottet den 20:e februari orsakades av att kabeln överhettades. Felet var en direkt följd av de tre föregående kabelbrotten samt de tekniska driftsåtgärder som Mercury vidtog för att hantera dessa.

4.1.2 Geografiska förhållanden

Det var ett *begränsat område* i Auckland som drabbades av elavbrotten. Om avbrotten hade drabbat en större del av Auckland så hade konsekvenserna blivit avsevärt allvarligare.

Att avbrotten begränsade sig till Auckland CBD innebar att resursinsatserna för krishantering- en kunde koncentreras till ett litet geografiskt område. Områdets begränsade storlek innebar att påfrestningen, vad avser behovet av krishanteringsresurser och insatser av olika aktörer, var mindre än om ett större område hade drabbats. Det drabbade områdets geografiska läge i Auckland innebar att man kunde utnyttja resurser från de omkringliggande delarna av staden. Detta underlättade krishantering- en avsevärt och minskade därmed konsekvenserna av händelsen.

Även om det krävdes omfattande resursinsatser från olika aktörer för att minska konsekvenserna av elavbrotten så var krisen hanterbar i förhållande till de resurser/insatser som fanns tillgängliga i Nya Zeeland och internationellt.

4.1.3 Klimatförhållanden

Elkrisen inträffade i februari/mars då det är sommar i Nya Zeeland. Det varma klimatet bidrog visserligen både till att elavbrotten uppstod och att krishanteringens försvårades, men det innebar även att det inte uppstod en livshotande situation. I ett kallare klimat hade konsekvenserna troligen blivit betydligt allvarigare. Som jämförelse kan nämnas att under den isstorm som slog ut huvuddelen av elförsörjningen i östra Kanada i januari 1998 var det just den kalla väderleken som gjorde situationen särskilt allvarlig och försvårade krishanteringens.⁷²

4.1.4 Befolkningen i CBD

Det faktum att endast ett litet antal boende fanns i CBD liksom att en stor del av dessa flyttade från området under elavbrotten gjorde att det var få människor som drabbades vad gäller hushåll och boende. Detta bidrog till att det inte ställdes så stora krav på insatser från exempelvis det civila försvaret för att hantera olika försörjningsproblem, t.ex. vad gäller vatten, mat och hygien.

När det stora elavbrottet inträffade den 20:e februari blev människornas reaktioner i det drabbade området inte panikartade eller särskilt dramatiska. Även under den långdragna processen att få tillbaka elförsörjningen i CBD så hanterade de flesta situationen på ett lugnt sätt. Vid våra intervjuer med representanter för det civila försvaret i Auckland framhöll man att detta kan ha att göra med att det i Nya Zeeland av historiska och naturliga skäl finns en mental, praktisk och organiserad beredskap inför svåra påfrestningar, något som man kallar 'Kiwi-engineering'.⁷³ Nya Zeelands geografiska läge och geologiska förutsättningar gör att det ständigt finns en risk för stormar, översvämningar, jordbävningar och vulkanutbrott. Detta är något som invånarna alltid har fått hantera, både mentalt och praktiskt.

4.1.5 Den urbana miljön

På grund av att elavbrotten drabbade ett urbant område så accentuerades vissa problem.

De samhällsviktiga funktionerna i CBD, som t.ex. vattenförsörjning, avlopp och elförsörjning, baserades på storskaliga och centraliserade systemen, där in- och utflöden måste fungera och är beroende av externa resurser. Detta innebar att de som var verksamma eller boende i området inte själva hade möjlighet att åtgärda störningarna i systemens funktion. Man tvingades i stället att utnyttja alternativa, ibland riskfyllda, lösningar. I de fall där störningarna inte kunde hanteras lokalt så var man tvungna att antingen upphöra med sin verksamhet eller flytta från de drabbade områdena.

Möjligheten att i Auckland CBD lokalt hantera störningar i vissa vitala system var särskilt problematisk eftersom avståndet till naturliga resurser, t.ex. vatten, är stort. Bland annat därför kan man påstå att områdets inneboende flexibilitet och uthållighet var låg.

Trafikproblem uppstod på grund av att många människor var verksamma i det begränsade området som CBD utgjorde och att trafiksignalerna i området var ur funktion. Dessutom för-

⁷² Se t.ex. Fischer, G., Molin, S., 1998 års Isstorm i östra Kanada, Slutrapport - Konzept 01, FOA, 2000-01-31.

⁷³ Detta var något som framhölls vid våra intervjuer med Ministry of Civil Defence - Auckland.

svårades situationen av att de utplacerade reservkraftsgeneratorerna och de tunga bränsletransporterna minskade framkomligheten.

Luftkvaliteten försämrades drastiskt på grund av att man installerade diesel- och bensindrivna reservkraftsgeneratorer i gatumiljön. Stadsbebyggelsen gjorden att avgaserna inte fördes bort i tillräcklig omfattning.

Bland annat på grund av att det var svårt att hitta lämpliga platser för installation av reservkraft så placerades mindre generatorer i en del fall inne i byggnader, t.ex. i trapphus och garage. Detta skapade självklart livsfarliga miljöer med risk för både brand/explosioner och koloxidförgiftning.

Om det hade funnits bättre förberedelser för att koppla in och driva reservkraftverk på ett sätt som var anpassat till stadsmiljön så hade flera av dessa problem inte uppstått eller avsevärt minskat i omfattning.

4.1.6 Ekonomiska konsekvenser

De ekonomiska konsekvenserna av elkrisen tydliggjorde Aucklands betydelse för den nya zeeländska ekonomin. Dess betydelse utgörs inte av att elkrisen fick negativa ekonomiska spridningseffekter till andra delar av landet, eftersom kostnaderna i huvudsak var av lokal karaktär.⁷⁴ Aucklands betydelse för den nationella ekonomin härrör istället främst från den avsevärda omfattningen av den lokala/regionala ekonomiska aktiviteten, med dess koncentration av verksamheter, människor och resurser. Auckland City Council uppskattade de lokala ekonomiska effekterna i samhället till cirka \$100 miljoner (motsvarande ungefär 470 miljoner SEK), vilket utgjorde cirka 0,1% av Nya Zeelands BNP år 1998.

Även om det endast var ett mycket begränsat geografiskt område som drabbades av elavbrotten så fick det så omfattande konsekvenser att det tydligt avspeglades i den nationella ekonomin. Av detta kan man bl.a. dra slutsatsen att den lokala infrastrukturen i Auckland har betydelse för den nya zeeländska ekonomin som helhet, eftersom den spelar en så pass viktig roll för den ekonomiska aktiviteten i Auckland CBD.

Mot bakgrund av detta så framstår det tydligt att Mercury Energy, som operatör av det kanske mest betydelsefulla infrastruktursystemet i CBD, spelade en viktig roll för robustheten i såväl den lokala som nationella ekonomin. Den säkerhets- och beredskapsnivå som en infrastrukturoperatör, i det här fallet Mercury Energy, väljer för sina system och verksamheter kan således anses vara av nationellt intresse.

4.1.7 Infrastrukturberoende och krishantering

Elkrisen i Auckland gav en god illustration av hur beroende ett modernt samhälle är av en fungerande infrastruktur och att störningar i en vital infrastruktur snabbt ger betydande följdverkningar för andra samhällsfunktioner.

⁷⁴ I vissa avseenden, t.ex. inom hotellnäringen, fick andra delar av landet ett ekonomiskt uppsving på grund av de problem som uppstod i Auckland. Därmed torde den ekonomiska nettoeffekten på nationell nivå ha begränsats.

En försvårande omständighet som kan kopplas till störningar i elkraftssystem är att ett avbrott i elförsörjningen samtidigt orsakar flera andra störningar i samhället. Detta gör att den momentana påfrestningen i det område som drabbas blir större än om störningarna inträffar successivt över en längre tid. Samtidigheten i de olika störningarna gör att en situation kan försvåras i en sådan omfattning att det finns en risk för en mer omfattande kollaps. Detta gör att de aktörer som skall hantera effekterna av störningarna hamnar i ett läge där man måste hantera "en stor mängd brådskande och hotande situationer, antingen samtidigt eller inom en snäv tidsrymd"⁷⁵. I den elkras som drabbade Auckland eskalerade dock situationen aldrig i så stor utsträckning att människoliv gick till spillo.

När infrastrukturens sårbarhet diskuteras så brukar problematiken med de olika systemens interna och externa *tekniska beroenden* lyftas fram. Auckland-händelsen och de analyser som gjordes i krisens efterföljd, visar att även vad som kan kallas för *administrativa* beroenden kan vara kritiska för hanteringen av en infrastrukturrelaterad kris. Ett exempel på ett kritiskt administrativt beroende var svårigheten att på grund av elbortfall utföra datorbaserade hållfasthetsberäkningar för broar. Sådana beräkningar måste genomföras för att bestämma lämpliga färdvägar för tunga transporter, av t.ex. stora reservkraftaggregat, för att sedan utfärda tillstånd för dessa transporter. Om inte dessa beräkningar kan genomföras och tillstånd utfärdas så måste transporterna ställas in, finna nya färdvägar eller genomföras med en eventuell högre grad av risktagande.

Ovanstående exempel kan även illustrera förhållandet att även skenbara petitesser kan spela en stor roll för hanteringen av en samhällsstörning. Detta är särskilt tydligt när det gäller störningar i tekniska system där varje komponent har en viktig, eventuellt kritisk, uppgift att fylla. Bortfall av en komponent leder till störningar såvida inte systemet utformats med tillräcklig redundans. Exemplet med tillståndsgivningen visar att även vad som kan förefalla vara perifera administrativa detaljer kan spela en viktig roll för de omfattande insatser som krävs vid en större störning. Detta förhållanden bör självfallet beaktas vid genomförandet av sårbarhetsanalyser samt vid utformning av spel och övningar inom den tekniska infrastrukturen.

Det är värt att notera att Mercury Energy spelade en dominerande roll i elkrisen när det gällde samhällets samlade krishantering. För Mercurys del innebar detta bland annat organiseringen av en krisledningscentral dit representanter för ett antal samhällssektorer inbjöds för att medverka i olika beslut, t.ex. vilka typer av kunder som skulle få elkraft och vilka abonnenter som skulle prioriteras när det gällde reservkraft. Detta kan ses som ett exempel på hur ett infrastrukturföretag i en krissituation kan få en utökad roll i krishanteringen som går utöver den att endast hantera påfrestningar i de egna systemen.

Möjligen är detta typiskt för störningar i stora tekniska infrastruktursystem, d.v.s. att den aktör som under normala förhållanden levererar en samhällsviktig resurs får en dominerande eller central ställning under krishanteringens akuta faser om denna resurs bortfaller. Erfarenheterna från 1998 års gaskris i Australien och samma års isstorm i Kanada pekar (delvis) i samma riktning.⁷⁶

⁷⁵ Citat ur: Jacobs, Brian, *Urban Crisis: Complexity and Risk - an Editorial Statement*, i The Journal of Contingencies and Crisis Management, v5., n3., september 1997, red. Uriel Rosenthal och Alexander Kouzmin, 1997, Blackwell Publishers, Oxford.

⁷⁶ Se t.ex. Fischer, G., Molin, S., 1998 års Isstorm i östra Kanada, Slutrapport - Koncept 01, FOA, 2000-01-31.

4.1.8 Det moderna samhällets flexibilitet

Inom vissa verksamheter hade man planer för 'business continuity'/krishantering och man hade vidtagit åtgärder för att kunna hantera olika krissituationer. I Ministry of Civil Defence utvärdering av elkrisen så konstaterar man dock att krisplaneringen även i välskötta företag/organisationer och viktiga samhällsfunktioner såsom brandkåren ibland underskattar krisers längd och därmed underdimensioneras resurserna för t.ex. reservkraft och dess uthållighet.⁷⁷ Konsekvenserna för samhället av elavbrotten kunde blivit mindre om ett större antal företag och organisationer hade dimensionerat sina reservkraftsresurser för längre kriser.

För verksamheterna i CBD var det stora skillnader i möjligheterna att fortsätta sin verksamhet under elkrisen. Graden av elberoende och i vilken utsträckning man hade vidtagit förberedande åtgärder för reservkraftsförsörjning var självfallet två av de viktigaste faktorerna. Beroendet av den lokala marknaden var också en viktig faktor och ibland avgörande för om och hur en verksamhet drevs vidare. De verksamheter som var beroende av den lokala marknaden, så som restauranger och detaljhandel, var tvungna att försöka hitta reservlösningar för att kompensera för elbortfallen. Andra skäl till att verksamheter inte kunde flytta utanför det drabbade området var att de hade begränsade ekonomiska resurser eller produktionsfaktorer som inte gick att flytta eller finna på annan plats.

Det var dock många verksamheter som inte hade ett lokalt beroende och därför kunde flytta personal, utrustning m.m. till lokaler utanför det drabbade området, och där fortsätta verksamheten. Den näringsgren som uppvisade störst flexibilitet i detta avseende var den finansiella sektorn och s.k. 'professional services', dit bl.a. advokat- och mäklartjänster räknas.

Utflyttningen av verksamheter och boende från CBD innebar emellertid att verksamheter med ett beroende av den lokala marknaden förlorade kunder och ytterligare försvårade deras situation. Elavbrotten i kombination med utflyttningen av verksamheter gjorde att människor som normalt besökte CBD för att shoppa tog sig till andra delar av Auckland för att göra sina inköp. Eftersom befolkningen i Auckland delvis hade vant sig vid nya rutiner och hade en kvardröjande mental bild av att "ingenting i CBD fungerade" så kvarstod problem för det lokala näringslivet att locka till sig kunder även en lång tid efter det att elförsörjningen i stort sett hade återställts till det normala. En synpunkt som framfördes med anledning av detta var att konsekvenserna för samhället av elavbrotten sannolikt kunde varit mindre om man hade informerat på ett bättre sätt om elkrisens omfattning och konsekvenser.

Informationsteknik var betydelsefull och ibland helt avgörande för många verksamheters möjlighet att omlokalisera. Möjligheten att automatiskt koppla vidare telefoner, faxar etc. till nya lokaler gjorde att verksamheter relativt enkelt kunde flyttas och att störningarna kunde begränsas. I en del fall utnyttjade man möjligheten att låta anställda arbeta hemifrån via modem-uppkopplingar.

Genom de åtgärder man vidtog kunde man bland annat bibehålla den interna kommunikationen inom organisationen och dessutom upprätthålla kontakten med kunder. Här kan man således se ett exempel på att informationsteknik kan vara ett viktigt verktyg för att begränsa effekterna av en kris. I detta fall skapade informationstekniken en rumslig flexibilitet, vilket

⁷⁷ Ministry of Civil Defence, The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

kan ses som en positiv motbild mot den ibland framförda uppfattningen att införandet av informationsteknik enbart innebär en ökad sårbarhet.

Vissa verksamheter, t.ex. inom finans- och bankväsende, kunde senarelägga en del av de löpande arbetsuppgifterna framåt i tiden tills dess att man återfått normal elförsörjning. Detta kan ses som en illustration av att vissa verksamheter har en tidsmässig flexibilitet som gör att man lättare kan hantera begränsade störningar.

4.2 Krishantering inom elförsörjningen

Våra iakttagelser och lärdomar när det gäller Mercury Energys krishantering fokuserar på agerandet *under* elkrisen. När det gäller de organisatoriska och tekniska förhållanden som *ledde fram till elavbrotten* så behandlas detta i utredningen från Ministry of Commerce.⁷⁸

Vårt första intryck av hur Mercury Energy hanterade elavbrotten efter den 20:e februari var att krishanteringen genomfördes med hög kompetens och med betydande resurser. Även den av primärministern tillsatta utredningen, som analyserade orsakerna till störningen, gav Mercury god kritik för hur företaget hade återuppbyggt elförsörjningen.

Det finns emellertid avvikande bedömningar av hur väl Mercury hanterade avbrotten.⁷⁹ Vissa menar att såväl felsökningen som reparationerna av de skadade kablarna tog alltför lång tid. En orsak till detta kan ha varit att Mercury saknade den erforderliga kompetensen och resurserna för att själva diagnosticera och reparera kablarna. En intressant fråga i detta sammanhang är om Mercurys påstådda bristande förmåga att snabbt reparera de skadade kablarna berodde på att man hade reducerat de interna resurserna i allt för stor utsträckning för att kunna hantera denna typ av kabelbrott.

De skadade kablarna var gamla och konstruerade med gammal teknik. En tunnel för installation av ytterligare elkablar till CBD var dock under byggnad med ett planerat färdigställande under senare delen av år 2000⁸⁰, vilket visar att problemet med de gamla kablarna var identifierat.⁸¹ Även om det var en kombination av faktorer som bidrog till att kabelbrotten inträffade så kvarstår det faktum att avbrotten inträffade innan tunneln var färdigbyggd. En slutsats man kan dra av detta är att Mercury hade väntat alltför länge med att skapa en säkrare elförsörjning, vilket i sig gör att man kan ifrågasätta företagets tekniska säkerhetsarbete. När det gäller det organisatoriska säkerhetsarbetet kan man anta att byggandet av tunneln minskade incitamenten att bibehålla och/eller utveckla kompetensen för felsökning och reparation av kablarna, eftersom en lösning var i sikte.

I nya zeeländsk media framfördes misstanken att elavbrotten berodde på att man nyligen hade bytt verksamhetsform för Mercury, från att ha varit en förvaltning inom Auckland City till att bli ett aktiebolag. En ledande politiker från det dåvarande oppositionspartiet (labour) som

⁷⁸ Auckland Power Supply Failure 1998 - The Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure, Ministry of Commerce, 1998-07-21. Vi har redovisat vissa av utredningens slutsatser i avsnitten 1.1 Syfte och avgränsning resp. 2.3 Elavbrotten.

⁷⁹ John Tew, Business Continuity Manager, Eastern Electricity, London, 1998-11-16, Birmingham.

⁸⁰ Underlag från Raymond Cheng, Mercury Energy Ltd. 1998.

⁸¹ Ministry of Commerce, *Auckland Power Supply Failure 1998: The Report of the Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure*; sid 146, Wellington, Nya Zeeland, 1998.

tidigare hade suttit i styrelsen när verksamheten drevs i förvaltningsform menade dock att eftersom det fanns ett stort behov av ny- eller reinvestering i elnätet så skulle elavbrotten ha inträffat även i den gamla verksamhetsformen.

Denna studie har inte varit inriktad på att ta fram ett underlag för att avgöra i vad mån den ändrade verksamhetsformen bidragit till att elavbrotten uppstod. I det material som tagits fram i studien så finns det emellertid inga uppgifter som pekar mot att det skulle vara den förändrade verksamhetsformen som skulle ha varit en dominerande orsak till elkrisen.

4.2.1 Externa resurser för krishantering

Mercury Energy utnyttjade i mycket stor utsträckning resurser från andra länder för sin krishantering. Exempelvis var man tvungen att ta hjälp av utländsk expertis för att reparera de skadade kablarna, man anskaffade reservkraftsgeneratorer från flera olika länder, bl.a. Skottland, Australien och USA. För uppförandet av den tillfälliga kraftledningen till CBD anlätade man det multinationella företaget GEC Alstom.

Troligtvis kommer utnyttjandet av internationella resurser att vara ett vanligt inslag i hanteringen av omfattande infrastrukturstörningar framgent. En orsak till detta är att många operatörer, som ett led i effektiviseringen av verksamheten, reducerar de *egna* resurserna för att hantera störningar. Detta beror i sin tur troligen på att omfattande skador inträffar mycket sällan och att de är mycket kostsamma att förebygga, vilket gör att det inte är ekonomiskt försvarbart att gardera sig mot dessa.

Hanteringen av elkrisen i Auckland visade att Mercury Energy till stor del saknade egna materiella resurser att hantera en störning av denna omfattning. I vissa avseenden saknade man även kompetens för att åtgärda de kabelbrott som hade uppstått. Att man så småningom ändå lyckades häva krisen visar på att det fanns andra resurser och kompetenser i organisationen som var av stor betydelse. Vår uppfattning är att framgången i Mercurys krishantering baserades dels på tillgången till finansiella resurser, dels på personella och organisatoriska förutsättningar och dels på vissa gynnsamma yttre omständigheter.

4.2.2 Sanktionerad krishantering

En viktig faktor för att Mercury skulle kunna agera på ett ändamålsenligt i sin krishantering var att deras åtgärder sanktionerades, dels inom företaget av företagsledningen och dels av den nya zeeländska regeringen. En annan viktig faktor var att representanter för andra delar av samhället medverkade i en dialog med Mercury och att man gav stöd till de åtgärder företaget genomförde.⁸²

Mercury hade den ekonomiska styrkan att hantera krisen, vilket gjorde att man kunde genomföra mycket kostsamma åtgärder. Nyckelpersoner i krisledningen formulerade det som att de hade ett "carte blanche" från företagsledningen när det gällde beslut om åtgärder som skulle genomföras.

⁸² Intervju med Raymond Cheng, Mercury Energy 98-10-21.

Den tillståndsprocess som krävdes för att uppföra den tillfälliga kraftledningen längs järnvägen in till CBD, som ersättning för de skadade kablarna, kunde forceras genom stöd från regeringen. Samarbetet med Tranz-Rail och de åtgärder som de genomförde möjliggjorde ett snabbt uppförande av kraftledningen. Tursamt nog fanns det även färdig materiel för att bygga kraftledningen, vilket förkortade byggtiden ytterligare.

4.2.3 Mercury Energys roll i krishantering

Om man ställer Mercurys hantering av elkrisen i Auckland mot tendensen att enskilda organisationer reducerar sina resurser för hantering av störningar så framträder företagets *ledande roll* i återhämtningen och återuppbyggnaden av elförsörjningen som särskilt intressant.

Viktiga aspekter av Mercurys ledande roll var förmågan att omorganisera delar av företaget till en krisorganisation och förmågan att formulera strategier för återhämtningen/uppbyggnaden. Kompetensen att skaffa nödvändiga externa resurser var också ett viktigt inslag i Mercurys krisledning.

Vid s.k. nöddrift av teknisk infrastruktur och vid återuppbyggnad av skadade system ställs det höga krav på koordinering och samverkan inom och mellan olika organisationer. Detta förhållande tillsammans med behovet av att vissa åtgärder måste genomföras med stor eller absolut samtidighet innebär att ledarskapet för krishantering måste utformas på ett sådant sätt att det kan hantera dessa aspekter.

Inom Aucklands vattenförsörjning framhöll man det positiva i att ha ett centraliserat ledarskap för krishantering. Mercury Energy utövade ett starkt och centraliserat ledarskap under elkrisen, vilket bland annat tog sig uttryck i att man initierade dagliga lägesgenomgångar med olika samhällsaktörer i Auckland CBD. Mercury försökte även tillämpa ett centraliserat ledarskap med avseende på vissa tekniska åtgärdsprocedurer t.ex. vad gäller identifiering och installation av reservkraft. Detta ledarskap skulle enligt flera bedömare ha kunnat centraliseras och samordnats ytterligare, speciellt vad gäller koordineringen av arbetet med att identifiera var reservkraft fanns tillgänglig och hur den skulle utnyttjas.

4.2.4 Förhållanden som underlättade Mercury Energys krishantering

Tidpunkten för avbrottet (fredag) innebar att helgen gav tid till förberedelser för de som hade att hantera krisen.

Tack vare att den femte kraftkabeln på 22 kV in till CBD var intakt så hade man möjlighet att upprätthålla elförsörjningen för prioriterade verksamheter och under nätterna kunde man ladda reservbatterier i viktiga system.

Den dominerande delen av näringslivet i Auckland CBD utgjordes av kontorsverksamhet som i många fall kunde omlokaliseras, vilket bidrog till att en betydande del av verksamheterna flyttade från det drabbade området. Detta innebar att krishantering för Mercury och de operativa offentliga organisationerna underlättades.

I och med att det inte fanns något extremt elkraftsbehov från enskilda abonnenter inom CBD och att hamnverksamheten i Auckland ordnade egen reservkraft⁸³ så underlättades Mercurys nöddrift av elnätet. De tekniska möjligheterna att reglera lasten och att fjärrstyra fränskiljare i transformatorstationer gjorde det möjligt att genomföra roterande bortkoppling av olika områden.

Frånvaron av abonnenter med extrema elkraftsbehov gjorde att kraven på reservkraft begränsades. Tillräcklig reservkraft för både enskilda abonnenter och inkoppling på elnätet kunde införskaffas inom landet och internationellt för att kompensera en del av elbortfallet. En förutsättning för detta var bl.a. att det trots en stor internationell konkurrens fanns tillräcklig flygtransportkapacitet tillgänglig för att transportera stora generatorer. Möjligheten att utnyttja lastfartyget Union Roturua för att leverera elkraft till CBD var också en gynnsam faktor som underlättade reservkraftssituationen.

Tillräckligt med bränsle fanns tillgängligt i kommersiella depåer utanför Auckland och tillräckliga transportresurser för bränsletillförseln kunde mobiliseras för att möta det kraftigt ökade bränslebehovet till reservkraftsgeneratorerna.

Mercurys erbjudande om ekonomisk kompensation för kostnader som uppstod i samband med elavbrotten bidrog sannolikt till att minska antalet skadeståndsprocesser mot företaget, vilket i sig minskade arbetsbördan under elkrisen.⁸⁴

4.2.5 Säkerhetsaspekter vid krishantering

Krishantering inom teknisk infrastruktur är förknippad med olika risker och säkerhetsproblem. Inom elförsörjningen handlar det om att en stor del av systemen består av spänningsförande komponenter. Vid reparations- och nybyggnadsarbete av elsystem ställs det därför krav på att man tillämpar rigorösa säkerhetsrutiner för att förhindra att människor drabbas av elektriska skador m.m. Under Auckland-krisen genomfördes felsökning, reparationsarbete och nyinstallation under stor tidspress, vilket gjorde att det fanns risk för att man tvingades forcera arbetet på ett sådant sätt att säkerheten åsidosattes. En ytterligare omständighet som ökade riskerna i återhämtningsarbetet var att personalen vid Mercury Energy och den inhyrda personalen ställdes inför flera ovanliga problemställningar som ställde krav på okonventionella lösningar. Under sådana förhållanden är det särskilt angeläget att säkerhetsrutiner upprättas och upprätthålls.

En rutin som Mercury etablerade under krisen var att man genomförde återkommande säkerhetsgenomgångar med personal som arbetade med elsystemet. I efterhand kan man konstatera att ingen personal som arbetade med att återuppbygga elförsörjningen kom till skada på grund av strömförande komponenter.

⁸³ Karren Beanland, Group Manager - Corporate Affairs, Ports of Auckland Ltd.

⁸⁴ Av Mercury Energys årsredovisningen för år 1998 framgår att: By far the most popular choice was the cash equivalent of six months electricity. Patrick Strange, Chief executive's review. Mercury Energy Limited Annual report 1998. s.9.

4.2.6 Svaga punkter i Mercury Energys krishantering

Utöver den kritik som vi tidigare har redovisat när det gäller Mercurys krishantering så vill vi peka på följande svagheter.

- Om Mercury efter de två inledande avbrotten i januari hade begärt en tidigare och mer omfattande lastreduktion i CBD hade situationen förmodligen inte utvecklats till en så pass allvarlig händelse.
- När det gäller fördelningen av reservgeneratorerna menade vissa att det saknades koordination av information om reservgeneratorerna mellan Mercury, Auckland City Council och s.k. 'business support organisations'.⁸⁵
- Det tog tid för Mercury att få fram och sprida bra information. Långt in på lördagen den 21:a februari hade nyckelpersoner inte fått tillfredsställande information om läget. Inledningsvis hade Mercury valt att hantera situationen som om det bara rörde sig om företagsinternt problem och inte som ett problem som berörde hela samhället. Mercury var inledningsvis mycket restriktiv med vilken information som man lämnade.⁸⁶ Efterhand förbättrades emellertid Mercurys informationsinsatser. Detta bestod bl.a. i en utvidgning av företagets webbplats där pressmeddelanden och annan relevant information publicerades, annonsering i dagspress, medverkan i TV-intervjuer samt spridande av informationsblad.
- Under elavbrottet var det många som hade svårt att få en samlad bild av vad som hände/var på gång och upplevde situationen som förvirrande. Man efterlyste en mer koordinerad och snabbare information samt bättre prognoser om avbrottstider m.m.⁸⁷

4.2.7 Reservkraftsgeneratorer

Under Auckland-krisen utnyttjades ett stort antal reservkraftsgeneratorer. Följande lärdomar kan göras mot bakgrund av hur reservkraftsgeneratorer utnyttjades under elkrisen i Auckland.

- Tidsförhållandena i en krissituation gör att flygtransporter är att föredra. Emellertid är de internationella transportresurserna relativt begränsade för att flytta stora generatorer.
- Ej koordinerade insatser att lokalisera reservkraftsgeneratorer i utlandet resulterar i onödigt dubbelarbete.
- Beroende på en hög efterfrågan på reservkraft kan priserna på generatorer stiga.
- Lika viktigt som att skaffa fram generatorer är att dessa installeras korrekt, att bränsle tillförs kontinuerligt, att bränslepåfyllning sker säkert samt att underhåll respektive reparationer genomförs på rätt sätt.

⁸⁵ Linda Heavey, Promotions Coordinator, Karangahape Road Business Association, 1998-10-21.

⁸⁶ Judith Tizard, Member of Parliament (Labour), 1998-10-21. Även representanter för Ministry of Civil Defence Auckland framförde liknande synpunkter, 1998-10-21.

⁸⁷ Linda Heavey, Promotions Coordinator, Karangahape Road Business Association, 1998-10-21.

- I planeringen för att utnyttja reservkraftsaggregat så bör man ta hänsyn till problemen med föroreningar, bl.a. i luften och på marken.

I en del fall upptäckte man att generatorer som man avsåg att utnyttja inte hade passande elektriska prestanda. Exempelvis kunde inte elproduktion från militärens fartyg utnyttjas p.g.a. felaktig elektrisk fasföljd. När det gäller mobila generatorer för reservkraftsproduktion fanns även möjligheten att utnyttja generatorer från andra länder vilket skedde i stor utsträckning under Auckland-krisen.

Generatorer från andra länder kan vara utformade enligt en annan teknisk standard vad gäller spänning, frekvens etc. I samband med krisplanering kan det därför finnas anledning att beakta risken för att elektriska prestanda skiljer sig åt. Man bör dessutom undersöka möjligheterna att i en krissituation hantera denna problematik exempelvis genom att ha tillgång till särskild konverteringsutrustning.

4.3 Övriga sektorsvisa iakttagelser och lärdomar

I det följande ges en sektorindelad redovisning av iakttagelser, lärdomar och slutsatser som olika aktörer i Auckland har framhållit och som vi själva bedömer som betydelsefulla.

4.3.1 Telekommunikationer

- För både Mercury Energy, näringslivet i CBD och andra aktörer i Auckland var de fungerande telekommunikationerna av mycket stor betydelse för att kunna hantera elkrisen.
- Eftersom det redan före elavbrotten fanns reservkraft installerad i viktiga teleanläggningar så fungerade telekommunikationerna i och till/från CBD under hela elkrisen, men vissa problem uppstod. Under elkrisen ökade användningen av mobiltelefoner markant i CBD vilket innebar att några mindre basstationer blev överbelastade. En av teleoperatörerna utökade kapaciteten i vissa basstationers för att hantera den ökade teletrafiken.
- Det fanns en allmän tendens mot att telekommunikationsföretag blev inblandade i kundernas krishantering, i flera fall mycket aktivt. Telekommunikationsföretagen kan därmed ses som exempel på sk. Typ III-organisationer enligt Dynes typologi för 'Emergency organisations'. Sådana karakteriseras som "Extending organizations, which undertakes non-regular tasks".⁸⁸
- Företrädare för telekommunikationsföretag bedömer att det är av central betydelse att etablera krisledningscentraler och en särskild ledningsgrupp för att hantera en krissitua-

⁸⁸ I *Organized Behavior in Disaster* (Dynes, 1970) hävdar Dynes att fyra olika typer av organisationer agerar i den akuta krishanteringen. Scanlon (1999) återger dessa enligt följande:

"Type I: Established organizations carrying out regular tasks.

Type II: Expanding organizations with regular tasks. These organizations are most often the result of community or organizational planning. This organization exists on paper and the core of it exists prior to the disaster event.

Type III: Extending organizations, which undertake non-regular tasks.

Type IV: Emergent groups engaging in non-regular tasks."

tion. Vidare är det centralt att man har fungerande kommunikationer inom organisationen. Man framhåller dessutom vikten av att ha direkt tillgång till olika former av teknisk dokumentation, exempelvis ritningar över byggnaders elsystem.

4.3.2 Vatten- och avloppssystem

- Eftersom pumpstationerna för råvattenförsörjning och lokal vattendistribution till CBD var lokaliserade utanför det drabbade området så påverkades inte tillförseln av vatten av elavbrotten. Däremot fanns det svårigheter i ett flertal fastigheter med den interna vattenförsörjningen eftersom man hade ett behov av elkraft för att kunna driva fastighetens vattenpumpar.
- Om planeringen för att förse höga byggnader med vatten hade inkluderat reservkraftsaggregat till fastigheternas pumpanläggningar så hade sannolikt utflyttningen av verksamheter från CBD inte blivit lika omfattande. Avsaknaden av rinnande vatten i dessa byggnader gjorde att den sanitära situationen mycket snabbt blev ohållbar.
- På grund av ett minskat flöde i vattenledningsnätet så ökade risken för att vissa typer av sjukdomar skulle uppstå, t.ex. legionärssjuka. Genom att simulera vattenflödet i ledningsnätet kunde man identifiera de största riskzonerna och där genomföra dagliga kvalitetskontroller. Genom att öppna brandvattenposter i CBD kunde man spola igenom vissa delar av ledningsnätet för att bli av med gammalt vatten.
- Metrowater framhåller att man under en kris måste ha fungerande koordinering och samverkan med andra aktörer inom den tekniska infrastrukturen. Dessutom behövs effektiv kommunikation mellan dessa aktörer samt mellan Metrowater och dess kunder. I sin uppföljning av elkrisen så framhöll Metrowater särskilt värdet av Mercury Energys kommunikationsplan som trädde ikraft efter elavbrotten.
- En viktig lärdom som Metrowater har gjort i samband med andra kriser är betydelsen av att krishanteringen leds av endast en aktör och att det finns en kapacitet att kommunicera med ett stort antal människor vid en och samma tidpunkt.

4.3.3 Transporter

4.3.3.1 Stadstrafik

- Elavbrotten innebar att trafikljus slutade fungera och ledde inledningsvis till att trafiksituationen i CBD försvårades, med bl.a. köbildning som följd. På grund av att ett flertal företag och andra organisationer flyttade sin verksamhet från CBD i kombination med att ett stort antal reservkraftsgeneratorer placerades i gatumiljön uppstod under en period parkeringsproblem.
- En systematisk krisplan och -policy för trafikövervakningen i CBD saknades för att hantera de situationer som uppkom under elkrisen. Detta skapade i många fall en stressad situation för parkeringsvakterna.

- Auckland City Council - Traffic & Roading Services hade ingen klar bild av vilka de troliga konsekvenserna av ett elavbrott skulle kunna bli. Exempelvis visste man att ett elavbrott skulle leda till att trafikljusen slutade att fungera, men det fanns dock ingen handlingsplan för att hantera konsekvenserna av detta. Avsaknaden av en handlingsplan ledde till att kommunikationen internt och externt blev bristfällig. Detta bidrog till att organisationen inte kunde ge en enhetlig bild av situationen.

4.3.3.2 Övrig vägtrafik

- Vägtrafiken utanför CBD drabbades inte av elavbrotten i någon större omfattning. Man
- Skapande av personliga nätverk mellan personal från olika myndigheter och organisationer som har ansvar för att hantera kriser och katastrofsituationer.
- Behovet av effektiva kommunikationer i katastrofsituationer.

Enligt Transit NZ är man mycket beroende av mobiltelefoner för sin operativa vägverksamhet. De entreprenörer och andra som Transit NZ anlitar har vissa möjligheter att kommunicera via radio och det finns förberedda procedurer för att hantera de frekventa men mindre omfattande störningarna. Att koordinera insatserna vid en omfattande katastrof utan att ha möjlighet att utnyttja mobiltelefoner skulle dock vara mycket svårt.

- I det fortsatta planeringsarbetet bör det analyseras hur resurser skall prioriteras för att rädda människor, hålla vägar farbara, transportera viktiga förnödenheter och övrig katastrofhantering vid olika typer av påfrestningar.

4.3.3.3 Hamnverksamhet - Ports of Auckland

- Aucklands hamn fick redan i ett tidigt skede kännedom om Mercurys problem med störningar i elsystemet och kunde därför installera reservkraftsgeneratorer. De åtgärder som vidtogs innebar att Aucklands hamn hade stora mängder reservkraft när elförsörjningen till CBD kollapsade fredagen den 20 februari, vilket mildrade konsekvenserna av elkrisen.
- För det första utarbetandet av krisplaner och för det andra hamnens strategi när det gällde att kommunicera med andra aktörer.
- Hamnens elingenjörer hade i förväg utarbetat planer för hur man skulle kunna hantera omfattande elavbrott. Dessa planer var enligt Aucklands hamn ovärderliga för att kunna hantera elavbrotten i CBD bl.a. eftersom det är mycket komplicerat att installera reservkraft i en så pass elektriskt avancerad miljö som en modern hamn är.

4.3.3.4 Bränsleförsörjning

- Eftersom den utslagna elförsörjningen i många fall ersattes med lokala diesel/bensindrivna reservkraftsgeneratorer så blev tillförseln av bränsle avgörande för att hålla den kvarvarande verksamheten inom CBD igång. Bränslelagren i Auckland-regionen var dock tillräckliga för att tillgodose behoven under krisen, men det fanns problem med bränsledistributionen.⁸⁹

4.3.3.5 Järnvägstransporter

- De direkta effekterna för Tranz Rail av elavbrotten var begränsade. Även om några av företagets större anläggningar finns i den större Auckland-regionen så är Aucklands centralstation den enda verksamheten som ligger inom CBD.
- Tranz Rail är mycket beroende av datoriserade informationssystem. Om ett mer omfattande elavbrott slog ut företagets datorer så skulle detta få negativa konsekvenser för:
 - Styrningen och övervakningen av tågtrafiken.
 - Rängeringen och hanteringen av godståg/-vagnar.
 - Godshanteringen.
 - Hanteringen av containers.
 - Den automatiska dataöverföringen med kunderna för bl.a. beställningar av tjänster och olika administrativa rutiner.
 - Bokningssystemet för passagerartrafik.
 - Verksamheten vid det nationella kundtjänstcentret.
 - Övriga integrerade dator- och IT-system.

4.3.4 Finansiella tjänster

- Då Auckland är Nya Zeelands största stad så återfinns också den största delen av de stora bankernas marknad här. Trots detta så blev den direkta effekten av elkrisen för dessa banker begränsad. Viktiga banksystem stördes i stort sett inte av elavbrotten och personalen kunde relativt snabbt och enkelt omlokaliseras. Som ett resultat av detta kunde de stora bankerna i huvudsak fortsätta sin verksamhet i normal omfattning.
- Mot bakgrund av krisens omfattning och karaktär det är värt att notera att banksystemet som helhet fortsatte att fungera utan några omfattande störningar. Självklart uppstod det extra besvärligheter inom bankverksamheten, avsevärda personella och materiella resurser flyttades från produktiv verksamhet till krishantering och det uppkom kritiska situationer. Vitala funktioner fungerade dock utan avbrott.
- Det fanns inga kritiska komponenter av betalningssystemet lokaliserade i den drabbade regionen, vilket gjorde att banksystemets infrastruktur förblev intakt.

⁸⁹ Ward, Ian, *Fuel - Mobil Oil New Zealand participation in P.I.E.A.C. (Petroleum Industry Emergency Action Committee)*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar: Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

- För väsentliga delar av bankernas affärsverksamhet är det inte kritiskt att en viss aktivitet genomförs vid en exakt tidpunkt eftersom en stor del av volymen är långsiktig. Flertalet transaktioner och dylikt kan därför genomföras vid senare tillfällen.
- Den specifika händelsen hade inte förutsetts av någon. Visserligen drabbas Nya Zeeland av kortare och lokala elavbrott men elkrisens långvarighet låg bortom det man tidigare hade erfarenhet av och var heller inte rimlig att förvänta sig.
- Elkrisens oväntade karaktär gjorde att mycket av detaljerna i bankernas krisplaner inte var relevanta för den situation som uppstod.
- De huvudinriktningar och målsättningar som identifierats genom krisplaneringen var dock i högsta grad relevanta. Dessa hjälpte banker att i en allvarlig situation snabbt fokusera på verksamhetskritiska funktioner och hur man så effektivt som möjligt skulle säkerställa dem.
- Ett visst mått av kreativitet var nödvändigt för att kunna identifiera och genomföra lämpliga åtgärder.
- Förmågan att snabbt få nyckelpersoner och beslutsfattare att ägna sin tid åt problemdefinition och problemlösning var kritiskt för att kunna hantera situationen.

Källor

Intervjuer

New Zealand Parliament

Judith Tizard, Member of Parliament (Labour), Auckland, 98-10-21.

Ministry of Civil Defence

Frank Arnott, Deputy Civil Defence Commissioner, Auckland, 98-10-21.

Mike Chapman, Executive Officer, Wellington, 98-10-22.

Frank Henare, Assistant Commissioner, Auckland, 98-10-21.

John Titmus, Deputy Commissioner, Auckland, 98-10-21.

Auckland City Council

Tim Jago, Project Manager - Regional Emergency Management Pilot, 98-10-28.

Clive Manley, Manager - Democracy Services, 98-10-27.

Mercury Energy Limited

Paul de Abaitua, Manager - New Business – Network New Business, 98-10-29.

Mathew Bolland, Communications Manager, 98-10-29.

Raymond Cheng, Manager - Network Customer Services, 98-10-21/29.

John Gullis, Network Planner, Mercury Energy Limited, 98-10-29.

John Moore, Operations Manager - Network Customer Services, 98-10-29.

Peter Richards, Customer Statistics, Mercury Energy Limited, 98-10-29.

Bank of New Zealand

Doug, Dallimore, Senior Relationship Manager - Auckland, 98-10-19.

Graeme Falloon, Manager Operational Risk - Wellington, 98-10-23.

Heather Hollands, Office Manager - Auckland, 98-10-19.

Frank Olsson, Head of Wholesale Financial Services - Auckland, 98-10-19.

Karangahape Business Association

Linda Heavey, Promotions Co-ordinator, 98-10-21.

Survive! New Zealand

Alec Carlisle, Managing Director, 98-19-23.

New Zealand Institute of Economic Research

Mary Clarke, Senior Research Economist, 98-10-23.

Statens haverikommission

Henrik Elinder, maj 1998.

Opublicerat material

Auckland City Council, *Economic Impact of the Power Crisis in Auckland's Central Business District*, opublicerat promemoria, mars 1998.

Publicerat material

Auckland City Council, (24 augusti 1998), *Submission to Local Government New Zealand regarding the Draft Outline of Proposed New Emergency Management Legislation*, Auckland, Nya Zeeland.

Auckland City, (9 juli 1998), *Memorandum - CBD Recovery Project and CBD Recovery Trust*, promemoria, Auckland City - Democracy Services, file: M1917, Auckland, Nya Zeeland, juli 1998.

Bank of New Zealand, *Annual Review 1997*, Wellington, Nya Zeeland, 1997.

Bank of New Zealand, *General Short Form Disclosure Statement June 1998*, Wellington, Nya Zeeland, 1998.

Beanland, Karen, *Transport: Ports of Auckland*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Ports of Auckland Ltd., 28 oktober 1998.

Boyle, Terry, *Transport: Regional State Highway*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Transit New Zealand, 28 oktober 1998.

Britton, Neil R., *EMGs and Emergency Response Coordinators*, OH-presentation, Ministry of Emergency Management & Civil Defence, Wellington Nya Zeeland, 12 maj 1998.

Britton, Neil R., *Managing Community Risks*, promemoria, Ministry of Emergency Management & Civil Defence, Wellington Nya Zeeland, 1998.

Britton, Neil R., *Safeguarding New Zealand's Future: Emergency Management's Role in Shaping the Nation*, promemoria, Ministry of Emergency Management & Civil Defence, Wellington Nya Zeeland, 1998.

Brundson, David, *Risk management*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Wellington Lifelines Group, 28 oktober 1998.

Burden, PD., Agenda for Auckland City Council special meeting at 9 March 1998, promemoria, Auckland City - Democracy Services, mars 1998.

Cheng, Raymond, *The CBD Crisis - Un Unforgettable Experience*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Mercury Energy, 28 oktober 1998.

Civil Defence Act, 1983 No. 46, 29 November 1983, Wellington, New Zealand, 1988.

Civil Defence Amendment, 1988 No. 54, An Act to Amend the Civil Defence Act 1983, 31 March 1988, Wellington, New Zealand, 1988.

Civil Defence Amendment, 1989 No. 33, An Act to Amend the Civil Defence Act 1983, 6 June 1989, Wellington, New Zealand, 1989.

Civil Defence in New Zealand - A short history, ISBN 0-477-07457-X, Ministry of Civil Defence, Wellington, New Zealand, 1990.

Clarke, Mary, *The Economic Effects of a 1998 Wellington Earthquake*, Working Paper 98/17, ISSN 1170 2583, New Zealand Institute of Economic Research, Wellington, New Zealand, september 1998.

Colliers Jardine Ltd., *The Power Crisis and the Property Market*, promemoria, Auckland, New Zealand, april 1998.

Consultant Report on Emergency Management Structures, Report commissioned for the Emergency Services Review Task Force appointed by Minister of Internal Affairs, New Zealand, 18 September 1995.

Crossman - Porter - Novelli NZ Ltd., *Good To Be Back Campaign Media Coverage, March - June 1998*, Auckland, New Zealand, juni 1998.

Davis, Gareth, *Visit to Auckland to Observe Power Crisis*, promemoria, Victoria State Emergency Service, april 1998.

Deane, R., S., *People, Power and Politics - The Dynamics of Economic Change*, Discussion Paper No. 39, ISSN 0078-0049, New Zealand Institute of Economic Research, Wellington, New Zealand, oktober 1995.

Department of Internal Affairs, *New Zealand's New Direction in Emergency Management*, Wellington, New Zealand, 1998.

Dynes, R., *Organized Behavior in Disaste*, Heath Lexington Books, Lexington, 1970.

Emergency Management Group - Auckland Pilot Scheme, *Report to Chief Executive Officers*, Auckland, New Zealand, 6 november 1998.

Emergency Management Policy and Establishment Unit, *Draft Outline of the Proposed New Emergency Management Legislation*, Wellington, New Zealand, 30 juli 1998.

Flanagan, Joseph, *Transport: Auckland City Council*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Auckland City Council, 28 oktober 1998.

Gibson, Sandy, *How to Survive a Crisis*, promemoria, Auckland, juli 1998.

Green Party Aotearoa/New Zealand, *A Solution Focus to the Auckland Power Crisis*, informationsblad, The Green Party, Wellington, New Zealand, 1998.

Heavey, Linda, *CBD Power Supply Crisis - Summary; Report to the KBA Executive Committee*, promemoria, Karangahape Business Association, Auckland, Nya Zeeland, 6 juli 1998.

Howell, Rob, Enerco (representant för gasindustrin), *Enerco*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

Hynes, Dennis, *Transport: Tranz Rail*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Tranz Rail Ltd, 28 oktober 1998.

Jaine, Lewis och Summerhays, Mike, *Water & Drainage*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Metro Water Ltd, 28 oktober 1998.

Ledingham, Peter, *The Banking Industry's Response to the Auckland Power Crisis*, Reserve Bank of New Zealand, Wellington, 19 oktober, 1998.

Linsay, John, *Models for infrastructure risks*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Auckland City Council, 28 oktober 1998.

Manley, Clive, *Economic Recovery*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Auckland City Council, 28 oktober 1998.

Maxwell, Ian, *Auckland CBD Power Crisis Business Recovery - Report to Council*, promemoria, Auckland City, 6 mars 1998.

Mercury Energy Ltd., *Contract for New Transmission Line*, pressmeddelande, 27 februari 1998.

Mercury Energy Ltd., *Today's Power Availability*, tidningsannons, Mercury Energy MER 1389C1, Auckland, Nya Zeeland, 4 mars 1998.

Mills, Les, *The Auckland Energy Crisis*, tjänstebrev till premiärminister Jenny Shipley, Mayor's Office Auckland, Nya Zeeland, 3 mars 1998.

Mills, Les, *The Mercury Energy Power Crisis - Summary Report to Council 9 March 1998*, promemoria, Mayor's Office Auckland, 9 mars 1998.

Ministry of Commerce, *Auckland Power Supply Failure 1998 - The Ministerial Inquiry into the Auckland Power Supply Failure*, Wellington 1998-07-21.

Ministry of Civil Defence Auckland, *Civil Defence Outage Contingency Plan*, 22 februari 1998.

Ministry of Civil Defence, *Earthquakes*, Tephra, June 1998, vol. 17, ISSN 0112-1359, Wellington, Nya Zeeland, 1998.

Ministry of Civil Defence, *Risk Management and Natural Disasters*, Tephra, June 1996, vol. 15, No. 1, Wellington, Nya Zeeland, 1996.

Ministry of Civil Defence, *Storms*, Tephra, June 1997, vol. 16, ISSN 0112-1359, Wellington, Nya Zeeland, 1997.

Ministry of Civil Defence, *The Auckland Electricity Supply Disruption 1998: Review of Emergency Management Response*, Wellington, Nya Zeeland, juni 1998.

New Zealand Institute of Economic Research, *Annual Report 1998*, ISSN 0078-0057, Wellington Nya Zeeland, 1998.

New Zealand Institute of Economic Research, verksamhetspresentation, informationsblad, Wellington Nya Zeeland, 1998.

Perkins, Dave, *Key gains Emerge from Crisis*, i Karangahape Road Street Noise, May 1998, Karangahape Road Business Association, Auckland, maj 1998.

Potter, Brian, *The Communications Experience*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, Communications Task Group Auckland Engineering Lifelines Project, 28 oktober 1998.

Scanlon, Joseph, *Emergent Groups in Established Frameworks: Ottawa Carleton's Response to the 1998 Ice Disaster*, Journal of Contingencies and Crisis Management, vol. 7, nr. 1, Mars 1999, sid 30-37, Blackwell Publishers, Oxford, 1999.

Shanks Alistair, Watercare Services Ltd, *Wastewater collection, treatment and disposal*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

The Department of Internal Affairs, *Coming to grips with Emergency Management - Local Government takes up the initiative*, Impact - The newsletter of Emergency Management in New Zealand, No. 2 Spring 1998, Wellington, Nya Zeeland, 1998.

The Department of Internal Affairs, *New directions in Emergency Management*, Impact - The newsletter of Emergency Management in New Zealand, No. 1 Autumn 1998, Wellington, Nya Zeeland, 1998.

Turner Ray, Watercare Services Ltd, *Bulk Water Supply*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

Ward Ian, Mobil Oil NZ Ltd, *Fuel - Mobil Oil New Zealand participation in P.I.E.A.C. (Petroleum Industry Emergency Action Committee)*, PM presenterat vid Auckland Lifeline Engineering Seminar Risk Management - Looking forward from the Auckland Power Crisis, 28 oktober 1998.

Tidningsartiklar

Bingham, Eugene, *Statistics to highlight crisis costs*, The New Zealand Herald, March 17, 1998.

Boland, Mary Jane, *Inner-city people rejoice in placing of blame*, The New Zealand Herald, July 22, 1998, sid. A4.

Braddell, Richard, et al., *Darkest hours spark our finest moments*, The New Zealand Herald, February 28, 1998.

English, Philip, *No-worries deal on the way for consumers*, The New Zealand Herald, July 22, 1998, sid. A4.

Gardiner, James, *Blackouts remain a threat*, The New Zealand Herald, July 22, 1998, sid. A1.

Gardiner, James, *Why the lights went out: Mercury gets the blame*, The New Zealand Herald, July 22, 1998, sid. A13.

Gaynor, Brian, *Power crisis should give mayor a wake-up call*, The New Zealand Herald, February 28, 1998.

Helm, Joe, *Businesses delay going back to CBD*, The New Zealand Herald, February 28, 1998.

Laxon, Andrew & Gardiner, James, *Minister's approval unwise: Bradford*, The New Zealand Herald, July 22, 1998, sid. A4.

Oram, Rod, *Time for business to focus on faults*, The New Zealand Herald, February 28, 1998.

Parker, Selwyn, *Power play saved blacked-out ports*, The New Zealand Herald, January 6 1999.

Perry, Keith, *El Nino pattern 'cannot be blamed'*, The New Zealand Herald, July 22, 1998, sid. A4.

Perry, Keith, *Sorry tale of trees, lost markers*, The New Zealand Herald, July 22, 1998, sid. A4.

Perry, Nick, *Mercury plays it cool and puts the heat on the weather*, The New Zealand Herald, March 17, 1998.

Reynolds, Mark, *Give trust chance to redefine Mercury*, The New Zealand Herald, Wednesday, July 22, 1998, sid. E1

Reynolds, Mark, *Power firm chases power of size*, The New Zealand Herald, November 12, 1998.

Reynolds, Mark, *The man who lost the battle to keep the city's lights on*, The New Zealand Herald, February 28, 1998.

Räddningsledaren, Nr. 2 1998, *Erfarenheter från Aucklands elavbrott: När räddningstjänsten talar - då lyssnar människor*.

Street Noise, 20 March 1998, *Special Edition - Mercury Energy Compensation Offer*, Karangahape Road Business Association, Auckland, Nya Zeeland, mars 1998.

Street Noise, February 1998, *Special Edition - Central Area Electricity Crisis*, Karangahape Road Business Association, Auckland, Nya Zeeland, februari 1998.

Street Noise, March 1998, *Special Edition CBD Power Crisis*, Karangahape Road Business Association, Auckland, Nya Zeeland, mars 1998.

The New Zealand Herald, March, 18, 1998, *Powerless court gets back home at last*.

The New Zealand Herald, July 22, 1998, *No room for failure*, sid A14.

Ministry of Civil Defence Auckland - Auckland Power Failure Document File

(Sitrep = Situation report)

25/3: Auckland Power Crisis - Suggested terms of reference for review of emergency management response, Paul Officer, Director MoCD > Roger Blakeley, Secretary for CD.

10/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

9/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

6/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

6/3: MoCD Auckland Power Crisis Relocation Contingency Plan

6/3: Draft Welfare Accommodation Plan - Auckland CBD Energy Crisis Emergency Management (inkl. prioriteringslistor för fördelning av reservkraft), Fred Henare MoCD Auckland > Graham Fergusson, Auckland Healthcare.

5/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

4/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

3/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

2/3: Morning News Update from Auckland's Emergency Services.

2/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

1/3: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

28/2: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM (inkl. 50/50 CBD fördelning), MoCD Auckland > Director of CD.

27/2: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 11.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

26/2: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 16.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

26/2: Auckland Power Crisis - Mercury Energy briefing 10.00 AM, MoCD Auckland > Director of CD.

25/2: Auckland Power Crisis - Mercury Energy briefing 15.30 , MoCD Auckland > Director of CD.

25/2: Auckland Power Crisis - Mercury Energy briefing 10.00 , MoCD Auckland > Director of CD.

24/2: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 12.00 AM (inkl. demografisk/ekonomisk profil över CBD) , MoCD Auckland > Director of CD.

23/2: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 12.00 (inkl. CD Power Outage Contingency Plan), MoCD Auckland > Director of CD.

22/2: Auckland Power Crisis - Sitrep as at 12.00, MoCD Auckland > Director of CD.

22/2: Press release - Auckland Power Cut Update, Auckland Healthcare - Public Health Protection.

Övriga källor

Internet

Inom studien har en omfattande databas byggts upp med material som samlats in från Internet. Huvuddelen av materialet samlades in under år 1998 och några av de viktigare källorna anges i det följande (källornas Internet-adress anges inom parentes).

Auckland City Council (akcity.govt.nz)
BBC UK (www.news.bbc.co.uk)
Computer News Wire (www.idg.co.nz)
ENZED Online New Zealand News (www.ened.com)
Extra (NZ) (www.xtra.co.nz)
InfoTechWeekly, NZ Wellington (www.infotech.co.nz)
Mercury Energy Limited (www.mercury.co.nz)
NewsRoom - The real-time interactive news station (www.newsroom.co.nz)
Ports of Auckland (www.poal.co.nz)
The [Christchurch] Press Online, New Zealand News (www.press.co.nz)
The Age (Australien) (www.theage.com.au)

The New Zealand Herald Online (www.nzherald.co.nz)
The Sydney Morning Herald (Australien) (www.smh.com.au)
TVONE (tvone.co.nz)