



Energikontor Sydost
Energy Agency for Southeast Sweden

Utvecklingsprojekt Kronoberg

ELLEVERANSSÄKERHET ETAPP 2

Reservkraft och Ö-drift i Ljungby



Växjö 2006-12-15

Hans Gulliksson

Christer Langner

Ingemar Karlsson

Förord

Energikontor Sydost har av Energimyndigheten givits uppdraget att driva Utvecklingsprojekt Kronoberg, elleveranssäkerhet. Tidigare under 2006 har en förstudie genomförts och i nu föreliggande rapporter redovisas förslag till ett antal konkreta åtgärder, i syfte att minimera konsekvenserna av framtida störningar i elförsörjningen.

De senaste årens elstörningar visar på det sårbara samhället. Den 23 september 2003 drabbades 2,6 miljoner människor i södra Sverige av ett elavbrott som varade mellan 15 minuter och 4 timmar. Knappt två år senare inträffade stormen Gudrun som försakade att nästan en halv miljon hushåll och tusental näringsidkare blev utan el. Och för många hushåll varade avbrottet i flera veckor. Kronobergs län drabbades med full kraft och Ljungby kommun var den som drabbades hårdast.

Energimyndigheten startade 2001 **HEL projektet** som syftar till att öka robustheten den svenska elförsörjningen. Av projektet framgår att särskild uppmärksamhet bör ägnas åt åtgärder som ökar den lokala förmågan att hantera elbrist och elavbrott. Hit hör exempelvis Ö-drift, samverkan om reservkraftresurser och prioritering av elanvändare. I rapporten **Prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist**, remissutgåva 2006-10-19, och som drivs av Energimyndigheten, behandlas även vissa av dessa frågeställningar. Denna rapport om reservkraft och Ö-drift kan ses som ett lokalt praktikfall baserat på Ljungby kommun, och är till betydande del i linje med de ansatser som redovisas i nämnda rapporter.

Utvecklingsprojekt Kronoberg är uppdelat på två delprojekt:

- Reservkraft och Ö-drift: Ansvarig Christer Langner, CLJ Utveckling AB, Växjö med biträde av Ingemar Karlsson
- Åtgärder på användarsidan: Ansvarig Roger Gunnarsson, Energikontor Sydost

Denna rapport fokuserar främst på frågor om Reservkraft och Ö-drift för Ljungby kommun. Rapporten för användarsidan är mer generell och avser såväl Ljungby kommun som Kronobergs län i övrigt. De båda delprojekten redovisas var för sig.

Arbetet leds av en styrgrupp av regionala och nationella aktörer med Hans Gulliksson som sammanhållande. Förutom författarna deltar i styrgruppen Paul Andersson, Svensk Energi, Rolf Borggren, Länsstyrelsen Kronoberg, Hans Gunnar Bremer, Ljungby Kommun, Mats Ekeblom EME Analys/Energimyndigheten, Anders Forserud, Ljungby Kommun Bengt Holmkvist, Ljungby Energi, Mikael Oskarsson, Länsstyrelsen Kronoberg och Berne Strömkvist, Civilförsvarsförbundet Kronoberg. För detta delprojekt har även en arbetsgrupp verkat bestående av Anders Forserud och Bengt Holmkvist från Ljungby samt Ingemar Karlsson och Christer Langner från CLJ Utveckling AB

Rapporten har framtagits med benäget bistånd från externa aktörer, bland andra Landstinget i Kronoberg, Telia, Telenor, elnätsägare för berörde lokal-, region- och stamnät, m.fl.

Vi vill tacka alla inblandade parter för ett konstruktivt arbete och överlämnar härmed rapport över etapp 2, Reservkraft och Ö-drift i Ljungby i Utvecklingsprojekt Kronoberg om säker elförsörjning.

Energikontor Sydost
Hans Gulliksson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

0. SAMMANFATTNING	4
1. INLEDNING	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Målsättning och avgränsningar	7
1.3 Metod och rapportens disposition	8
1.4 Legala förutsättningar för prioritering av elkunder/elanvändare	8
2. SAMHÄLLSVIKTIG VERKSAMHET OCH PRIORITERING AV ELANVÄNDARE	9
2.1 Samhällsviktig verksamhet	9
2.2 Fall där samhällsviktiga elanvändare skulle kunna prioriteras	9
2.3 Prioriterade elanvändare (allmänt)	10
2.4 Om listor över prioriterade elanvändare i Ljungby tätort	10
2.5 Om arbetet med prioritering inom denna utredning	11
3. PRODUKTION AV EL OCH VÄRME	11
3.1 Vattenkraft	12
3.2 Kraftvärme	12
3.3 Drifttekniska förutsättningar vid Ö-drift	13
4. DISTRIBUTION AV EL OCH VÄRME	14
4.1 Beskrivning över inmatningar och stationer för Ljungby tätort	15
4.2 Lokalnätet för Ljungby tätort	15
4.3 Om tekniska lösningar för prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist	15
4.4 Lastreducering i lokalnätet	16
4.5 Fjärrvärmeförsörjning vid ett elavbrott och under ett Ö- driftläge	16
5. OM ORGANISATION, RUTINER OCH ARBETSUPPGIFTER VID UPPRÄTTANDE AV Ö-DRIFT	17
6. SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	18

- Bilagor:**
1. Produktion och distribution i Ljungby
 2. Nätschema prioritering
 3. Kraftförsörjningens uppdelning i Sverige

Appendix: Förslag till reservkraftstrategi för Ljungby Kommun

0. Sammanfattning

Samhället blir alltmer elberoende och känsligheten för störningar ökar. De senare årens elstörningar påvisar ett starkt behov av robustare nät och försörjning. Stora insatser pågår i landet för att bygga om och förstärka distributionsnäten för att öka leveranssäkerheten. Men helt avbrottsfria elleveranser kan aldrig garanteras. Den som är beroende av en kontinuerlig och avbrottsfri elleverans måste därför vidtaga egna åtgärder. Av detta skäl blir någon form av reservkraft som regel alltid nödvändig för samhällsviktig verksamhet – trots alla andra insatser. Tillgången till reservkraft är därför av central betydelse.

Målsättningen för etapp 2 i projektet är att föreslå konkreta etappvisa åtgärder samt en handlingsplan som stärker uthålligheten i Ljungby vid ett långt elavbrott. Ansatsen för de åtgärder som föreslås är att vid en *extraordinär händelse* kunna uppnå en *förstärkt fredstida förmåga* som skall kunna upprätthållas för elavbrott med en varaktighet upp till tre dygn.

Fokus i rapporten ligger på att utreda förutsättningarna för reservkraft genom Ö-drift för Ljungby centralort, främst genom att utnyttja befintliga produktionsanläggningar i Ljungby, samt att ange en handlingsplan med förslag så att detta kan komma till ett praktiskt utförande. För orterna utanför Ljungby är förutsättningarna annorlunda och mer traditionella lösningar, reservkraftlösningar med fast och mobil reservkraft, ligger där närmast till hands. Dessa frågeställningar behandlas i en övergripande reservkraftstrategi för Ljungby kommun, i ett särskilt appendix till rapporten.

Begreppet Ö-drift står för ett driftsförhållande som råder då ett område vid bortfall från ett överliggande nät, matas från ett eller flera lokala kraftverk t.ex. vattenkraftverk eller kraftvärmeverk. Då ett motsvarande område - som i regel är mycket mindre - matas från ett reservverk används begreppet reservkraftö.

Ansvarsområden och prioritering av elanvändare

I en effektbristsituation eller vid Ö-drift är det alltid nödvändigt att prioritera. Om en i förväg planerad prioritering görs blir det möjligt att snabbt möta störningar i elförsörjningen.

Prioriteringen i detta projekt har utförts på kommunnivå. För Ljungby har i denna rapport gjorts en mycket hård prioritering med utgångspunkt från samhällets primära funktion, individens hälsa och överlevnad samt från rådande tekniska förutsättningar i en elbristsituation. Den utförda prioriteringen kan anses vara indelad i olika kategorier.

Inom den kommunala verksamheten finns delar som kommer att lida allvarlig skada redan under de första timmarna av ett elavbrott i någon mån beroende på vilken årstid respektive tid på dygnet som avbrottet inträffar. För dessa verksamheter måste kommunen tillhandahålla reservkraft.

Inom en kommun finns andra verksamhetsgrenar som är viktiga för samhällets funktion än de som kommunen ansvarar för som t.ex. sjukvård i Landstingets regi, ordningsmakten telekommunikationer mm. Även dessa verksamheter kräver mer eller mindre kontinuerlig tillgång till el. Oavsett var ansvaret ligger så kan kommunen underlätta deras verksamheter genom att i görligaste mån tilldela elkraft i ett Ö-driftnät.

Ytterligare några verksamheter som krävs för att samhället skall fungera tillfredsställande i en krissituation är livsmedelsförsörjning och bränsleförsörjning. Inte heller här är kommunen verksamhetsansvarig men kan ändå anses vara beroende av funktionen. Kommunen kan underlätta verksamheten för vissa utvalda leverantörer som ligger inom Ö-driftnätets utbredning. Sådant samarbete bör regleras genom avtal och inom ramen för privat/offentlig samverkan (POS).

Ansvaret för funktioner inom privata verksamheter ligger hos respektive ägare. Helt avbrottsfria elleveranser kan ingen räkna med. *Ingen kan garanteras el.* De som är beroende av kontinuerlig eller t.o.m. avbrottsfri leverans måste vidtaga egna åtgärder. Här kan den kommunala energirådgivaren spela en framtida roll att i förebyggande syfte medverka med rådgivning, främst till privatpersoner och mindre näringsidkare. Större företag och andra organisationer kan förutsättas ha större resurser och bör kunna hantera dessa frågor inom den ordinarie verksamheten.

De listor över prioriterade samhällsviktiga elanvändare och som är framtagna för Ljungby kan användas i en konkret elbristsituation eller i ett Ö-driftläge. Dessa listor redovisas ej i denna rapport utan inordnas som dokument i kommunens övriga beredskapsplanering. Listorna som har framtagits efter Ljungbys speciella och lokala förutsättningar är att betrakta som preliminära intill de formellt har fastställts.

Produktion och distribution av el och värme

Ljungby Energi AB är ägare till en vattenkraftstation och ett kraftvärmeverk. Båda anläggningarna är strategiskt belägna inom Ljungby Energis elnät. Anläggningarnas geografiska läge framgår av bilaga 1.

Vattenkraftstationen har fyra aggregat med en sammanlagd effekt på 1500 kW, vid en vattenföring på ca 40m³/sek. Den är renoverad 1991 och är tekniskt så utrustad att Ö-drift är möjlig redan i nuläget. Kraftvärmeverket har två aggregat med en sammanlagd effekt på 4,7 MW. Kraftvärmeverket är utrustat med synkrogeneratorer, men kan ej startas mot ”dött nät” och kan ej ensam köras i Ö-drift.

I det lokala distributionsnätet finns tre fördelningsstationer samt ca 110 nätstationer. Huvuddelen av kraften matas in i nätet via fördelningsstationerna och vidare, efter transformering i nätstationerna, ut till de ca 8 300 elkunderna/elanvändarna av vilka huvudparten är anslutna till förbrukningsspänningen 400/230 volt.

Vid ett Ö-driftläge byggs ett förplanerat nät upp, där endast delar av distributionsnätet blir driftsatt. I arbetet med rapporten har kunnat konstateras att de i prioriteringslistorna samhällsviktiga elanvändarna kan försörjas via ca 1/3 av de 110 nätstationer som finns i nätet. Nätet för Ö-drift byggs successivt upp underifrån, med utgångspunkt från den ena av nätets tre fördelningsstationer.

Utmatning av reservkraft kan påbörjas efter ca 1 till 2 timmar från det att besked erhållits till driftledningen. Målsättningen är alltid att återuppta elförsörjningen på kortast möjliga tid. Enligt gängse principer i landet så är dock de som bedriver samhällsviktig verksamhet själva ansvariga för att säkerställa verksamheten under de första sex timmarna av ett elavbrott. Detta rådrum bör för elnätsägaren vara oförändrat.

Värt att notera är att det arbete som hitintills gjorts inom etapp 2 i Ljungby verifierar att möjligheter finns att uppnå förbrukningsreduktion i en effektbristsituation i enlighet med de principer som redovisas i rapporten **Styrning av el i bristsituationer**. Samtliga tre fördelningsstationer i Ljung-

by är försedda med fjärrkontroll. Genom den i rapporten beskrivna metoden FMK 2 finns möjligheter till att reducera oprioriterad last så att samhällsviktig last drabbas i betydligt mindre grad än vad som skulle vara fallet i dag. Dessutom borde risken för att drabbas av s.k. roterande bortkoppling elimineras helt.

Organisatoriska och formella frågeställningar

I Ljungby har man redan i dag de tekniska/ekonomiska förutsättningarna och de administrativa/organisatoriska resurserna för att bedriva Ö-drift, om än i begränsad omfattning. Vissa legala oklarheter råder i dag men utvecklingen pekar entydigt på att dessa oklarheter kommer att försvinna bl.a. som en konsekvens av de förslag som redovisas i rapporten **Prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist**.

Rapporten, och det arbete som har bedrivits i anslutning därtill, visar att det är möjligt att efter vissa förberedelser redan nu bedriva Ö-drift i Ljungby. Fördelarna överväger eventuella nackdelar och genom ett sådant beslut skulle en viss *förstärkt fredstida förmåga* uppnås, inom en relativt kort tid.

Slutsatser och rekommendationer

Vi rekommenderar att man i Ljungby skapar förutsättningar för Ö-drift i två stadier:
Stadium 2006. Ö-drift skall kunna upprättas med befintligt vattenkraftverk.

Begränsad produktionskapacitet ca 1500 kW

Stadium 2007. Ö-drift skall kunna upprättas med befintligt vattenkraftverk och

Kraftvärmeverket Ljungsjöverket. Produktionskapacitet ca 5000kW.

De åtgärder som krävs för att uppnå stadium 2006 är mycket begränsade. Ett införande av stadium 2007 innebär dock vissa investeringar och att handlingsplanen revideras. Kostnaderna bedöms dock vara förhållandevis begränsade med tanke på den nytta som erhålles, om förslaget genomförs. Kostnaderna för att t.ex. installera fast reservkraft skulle bli flerfaldigt högre.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Samhället blir mer och mer elberoende och känsligheten för störningar ökar. Elförsörjningen har en central och växande betydelse för samhället. Kopplingen och det inbördes förhållandet mellan el, tele och IT blir allt starkare. Avregleringen av el och telemarknaderna under senare år har inneburit strukturförändringar vilket i sin tur genererat förändringar som måste hanteras. Vidare innebär det stora elberoendet för såväl människor som verksamheter att elanvändaren också måste ta sitt eget ansvar för att mildra konsekvenserna av ett elavbrott. Ingen kan garanteras en kontinuerlig elleverans.

Den lokala nivån och användarens behov (*underifrånperspektivet/lokalt användarperspektiv*) samt nya former för privat-offentlig samverkan är två viktiga grunder för samhällets nya krishanteringssystem. En annan är det *geografiska områdesansvaret* som innebär att det finns organ som verkar för inriktning, samordning och prioritering av tvärssektoriella åtgärder.

För att möta dagens och framtidens krav på en högre beredskap och säkerhet i elförsörjningen finns behov av nya lösningar. Genom ett *underifrånperspektiv/lokalt användarperspektiv* kommer konsekvenser och krav med utgångspunkt från användaren mer i fokus, samtidigt som lokala och regionala faktorer kan lyftas fram. I denna process kan genereras nya möjligheter för en bättre beredskap och säkrare elförsörjning.

Energimyndigheten har givit Energikontor Sydost i uppdrag att driva projektet ”Utvecklingsprojekt Kronoberg – elleveranssäkerhet etapp 2” i syfte att påvisa möjligheter till att minimera konsekvenser av framtida elstörningar samt att påbörja utveckling av privat/offentlig samverkan. Projektet är uppdelat i två delprojekt

1. Säkrare elförsörjning (reservkraft och Ö-drift)
2. Åtgärder på användarsidan

Utvecklingsprojektet har utförts i två etapper hitintills. Etapp 1 utgjordes av en förstudie där projektets mål, omfattning, ekonomi, tider, mm fastställdes.

I denna rapport redovisas etapp 2 i delprojektet Reservkraft och Ö-drift. Delprojektet Åtgärder på användarsidan redovisas i en separat utredning.

Inom ramen för rapporten har ett antal frågeställningar från förstudien utretts. Vidare ges förslag till ett antal konkreta åtgärder och en handlingsplan beträffande reservkraft och Ö-drift för Ljungby Kommun. Dessutom har en preliminär prioritering av samhällsviktiga elanvändare för Ljungby tätort genomförts.

Vissa frågeställningar som behandlas i rapporten är dock av generell natur.

1.2 Målsättning och avgränsningar

De senare årens elstörningar påvisar ett starkt behov av robustare elnät och försörjning. Stora insatser har satts igång av elnätsföretagen i landet med att bygga om och förstärka i distributionsnäten för att göra näten mindre sårbara och öka leveranssäkerheten.

Reservkraft bedöms dock alltid att vara nödvändig för samhällsviktig verksamhet. Trots alla insatser - *ingen kan garanteras el*. Tillgången till reservkraft är därför av central betydelse. Med tillgång till reservkraft kan verksamheten fortgå antingen i full skala eller i reducerad omfattning, som nödkraft eller för att stänga ner verksamheten på ett kontrollerat sätt.

Målsättningen för etapp 2 i projektet är att föreslå konkreta etappvisa åtgärder samt en handlingsplan som stärker uthålligheten i Ljungby vid omfattande elavbrott. Efterhand som åtgärderna kommer till stånd stärks den fredstida förmågan vid ett stort elbortfall successivt. Genom dessa åtgärder ökar samhällets robusthet vid exceptionella händelser.

Ansatsen för de åtgärder som föreslås är att en *förstärkt fredstida förmåga* skall kunna upprätthållas för en omfattande elstörning med en varaktighet av upp till tre dygn.

1.3 Metod och rapportens disposition

Reservkraft har traditionellt indelats i mobil reservkraft och fast installerad reservkraft. Vi avser att vidga begreppet till att även innefatta befintliga lokala kraftverk i samma syfte som för reservkraft i traditionell mening. Detta kan ses som ett delvis nytt synsätt där lokala förutsättningar lyfts fram, där målsättningen är att uppnå en högre säkerhet, främst genom att bättre utnyttja befintliga resurser. Vidare är syftet att tillskapa ytterligare reservkraftkapacitet till lägsta möjliga kostnad.

I det fortsatta arbetet står begreppet Ö-drift för ett driftförhållande som råder då ett område, vid ett elbortfall av matning från ett överliggande nät matas av ett lokalt kraftverk t.ex. ett vattenkraftverk eller ett kraftvärmeverk. Då ett motsvarande område matas från ett reservverk används begreppet reservkraftö.

Fokus i denna rapport ligger på Ö- drift för Ljungby tätort. För denna del har såväl tillförsel av el som användning av el i en bristsituation behandlats. Dessa frågor ingår som en del i en tänkt reservkraftstrategi för Ljungby kommun.

Reservkraftstrategin, som är mer översiktlig, berör hela kommunen och redovisas i ett separat dokument (Appendix).

1.4 Legala förutsättningar för prioritering av elkunder/elanvändare

En allmän tolkning av 8 kap i ellagen innebär att prioritering i fredstid ej är möjlig varför prioriteringar ej görs i dag. Emellertid måste som regel prioriteringar ske i samband med återuppbyggnad av driften i elsystemet efter ett elavbrott eller vid Ö-drift, oavsett om lagen tillåter det eller ej.

Dagens bestämmelser utgår enbart från elsystemet och att alla kunder skall behandlas lika men tar ingen hänsyn till skyddet av samhällsviktig verksamhet. Vid omfattande elavbrott eller vid effektbristsituationer är det viktigt att nödvändiga prioriteringar ej hindras av lagar och förordningar. Rättsläget har tidigare ej varit klarlagt.

I Styrelprojektet har frågan utretts vidare. I rapporten **Prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist (STYREL)**, remissutgåva 2006-10-19, ges förslag till förändringar i vissa lagar och förordningar vilka möjliggör styrning av el till samhällsviktiga elanvändare i fredstid. Förslaget baseras på en *privat-offentlig samverkan (POS)* mellan främst kommuner, elnätsföretag, samhällsviktiga elanvändare och länsstyrelser.

I rapporten tas även frågan om Ö-drift upp. Möjligheter att försörja prioriterade elanvändare med lokalt tillgänglig produktionskapacitet skall kunna utnyttjas. Svenska Kraftnät kommer i särskild ordning att lämna förslag till en anpassning av det rättsliga stödet för att möjliggöra en verkningfull hantering av Ö-driftsituationer. Det nu föreslagna systemet för styrning av elanvändning harmonierar med och stödjer utveckling av Ö-drift.

I arbetet med denna rapport har för relevanta frågeställningar en avstämning och anpassning gjorts mot det arbete som redovisas i ovannämnda remissutgåva.

2. Samhällsviktig verksamhet och prioritering av elanvändare

2.1 Samhällsviktig verksamhet

Arbetet med elförsörjningens säkerhet och beredskap kräver att samhällsviktiga aktörer och verksamheter klarläggs. Detta görs lämpligen genom övergripande risk- och sårbarhetsanalyser.

Ljungby kommun har genomfört en risk- och sårbarhetsanalys under tiden april 2004 - april 2005, dvs. under en tidsperiod av ett år. Arbetet med analysen har genomförts av egen personal som ingår i kommunens riskhanteringsgrupp. Länsstyrelsen har bistått kommunen med stöd i arbetet enligt en metod som heter ROSA.

Analysen har resulterat i ett antal åtgärdsförslag som enligt riskhanteringsgruppen gör Ljungby till en tryggare och säkrare kommun. Samtidigt betonar man vikten av att det arbete som startats med den nu genomförda risk- och sårbarhetsanalysen fortsätter så att den här typen av frågor efterhand blir en integrerad del i alla kommunens verksamhetsprocesser. Denna rapport, **Reservkraft och Ö-drift**, ingår som ett led i ROSA-processen.

Ett av åtgärdsförslagen är att skapa en prioriteringslista för fördelning av elkraftresurser. Ett av skälen till detta är att det kommunägda energiföretaget Ljungby Energi AB har viss elproduktion som bör kunna ställas om till Ö-drift, vid en extraordinär händelse.

Om en i förväg planerad prioritering görs blir det möjligt att snabbt möta störningar i elförsörjningen. Prioriteringen i detta projekt har utförts på kommunnivå. Vidare har arbete bedrivits i linje med det synsätt och de metoder som redovisas inom projektet Styrel.

För samhällsviktig verksamhet har i Styrel använts följande definition:

”Verksamheter som tillhandahåller så väsentliga tjänster att om deras funktionalitet kraftigt reduceras eller upphör riskeras såväl den enskildes hälsa och liv som möjligheten att värna samhällets grundläggande värden.” (Prop. 2005/06:133)

De elanvändare som bedöms bedriva samhällsviktiga verksamheter skall enligt denna definition prioriteras högst.

2.2 Fall där samhällsviktiga elanvändare skulle kunna prioriteras

Beslut om prioritering kan i huvudsak föräledas av fyra situationer, där det är angeläget att undanta samhällsviktiga funktioner så långt det är möjligt:

1. *En effektbristsituation* där Svenska Kraftnät som systemansvarig tvingas att beordra nätförretagen att genomföra förbrukningsfrånkoppling.
2. Möjligheten att med begränsad effekt i det nationella systemet tillkoppla delar av elnätet *efter ett långt elavbrott*.
3. Vid *regionala eller lokala elstörningar* som kan motverkas genom förbrukningsreduktion.
4. Vid *Ö-drift*. I samband med ett långvarigt strömavbrott kan det vara tekniskt möjligt att försörja en del av förbrukarna från lokala produktionskällor som är anslutna till det lokala nätet. På detta sätt kan olika former av *Ö-drift* upprättas, som gör att elleveranserna kan återupprättas för kortare eller längre tid, beroende på ett antal olika förutsättningar. Detta kan ses som en delvis ny möjlighet som kan skapas ifrån lokala utgångspunkter och ett lokalt användarperspektiv. Vi avser att kunna demonstrera denna metod inom detta utvecklingsprojekt.

2.3 Prioriterade elanvändare

I remissutgåvan för Styrel 2002-10-19 gör man ställningstagandet att det i princip finns följande prioriteringsklasser av elanvändare att beakta vid planering av bortkoppling vid elbrist:

1. Samhällsviktiga elanvändare som har stor betydelse för liv och hälsa och värna om samhällets grundläggande värden.
2. Elanvändare som avtalat om effektreduktion.
3. Elanvändare som har stor betydelse för ekonomi och miljö.
4. Övriga elanvändare.

För Ljungby har i denna utredning gjorts en mycket hård prioritering med utgångspunkt från samhällets primära funktion, individens hälsa och överlevnad samt från rådande tekniska förutsättningar i en elbristsituation. Samtliga i denna utredning medtagna prioriterade objekt i Ljungby har således bedömts tillhöra prioriteringsklass 1.

2.4 Om listor över prioriterade elanvändare i Ljungby tätort

Listorna har indelats i tre kategorier A, B, och C främst med avseende på vem som är verksamhetsansvarig för respektive objekt.

Lista A innehåller objekt för vilka kommunen har eget verksamhetsansvar t.ex.

- krisledning (2 objekt)
- äldreomsorg (5 objekt)
- vatten och avlopp (5 objekt)
- fjärrvärmeproduktion (2 objekt)

Lista B innehåller objekt för vilken annan myndighet eller företag är verksamhetsansvarig

- Landstinget (1 objekt)
- Polisen (1 objekt)
- Telia Sonera (5 objekt)
- Telenor (7 objekt)

Lista C innehåller särskilda objekt där privat – offentlig samverkan (POS) enligt särskilt avtal bedömts vara önskvärd.

- Station för drivmedelsförsörjning (1)
- Livsmedelsbutik (2)
- Värmeförsörjning (4)

- (Kommunikationsradio)

Mallar för listorna har framtagits efter Ljungbys specifika förutsättningar och behov. Listorna innehåller uppgifter om löpnummer och nätregister, maximalt effektbehov, matande nätstation, linje i fördelningsstation mm. Listorna är att betrakta som preliminära, intill dess att de formellt har fastställts.

2.5 Om arbetet vid prioritering inom denna utredning

Utgångspunkten för en kommuns krishantering är lagen (2002:833) om extraordinära händelser i fredstid hos kommuner och landsting. *Lagen ställer krav på att alla kommuner har en plan för krishantering.* Denna skall bygga på risk- och sårbarhetsanalyser. Kommunerna är skyldiga att för varje ny mandatperiod fastställa en plan för hur den skall hantera extraordinära händelser. Planen gäller även för hel- eller delägda bolag. Detta är således vad som gäller för den *lokala nivån*. För den *regionala nivån* gäller särskilda regler, som Länsstyrelsen har att arbeta efter.

Kommunens ansvar för den lokala nivån – det s.k. lokala områdesansvaret – har varit en av utgångspunkterna för prioriteringsarbetet i denna utredning. Själva kärnan i arbetsgruppen för utredningen har varit en ledade representant från kommunens krishanteringsgrupp och ansvarig chef för kommunens nätbolag. Under arbetets gång har ett antal möten hållits såväl med interna med externa representanter. Även företrädare för Länsstyrelsen har deltagit. Kalendertiden för denna interaktiva process är ca 4 månader.

En fördel i arbetet har varit att Ljungby Energi är helägt av kommunen. Detta innebär att som ägare till infrastrukturen och genom lokal samverkan har kommunen ett starkt inflytande över utrednings-, besluts- och genomförandeprocesser.

I en framtida situation – och vid en process enligt Styrel – kan man principiellt notera följande faser:

1. Länsstyrelsen startar upp processen med prioriteringsarbetet, kallar berörda aktörer osv.
 2. Kommunen upprättar en önskelista på samhällsviktiga elanvändare i lokalnätet.
 3. Elnätsföretaget klarlägger möjligheter att uppfylla önskelistan.
 4. Länsstyrelsen fattar beslut om tekniskt och organisatoriskt genomförbar lista.
- Slutligen;
5. Elnätsföretaget vidtar åtgärder för att kunna verkställa uppgifterna enligt den fastställda listan i en akut situation.

Utredningens rekommendation är att intill dess Styrels intentioner har beslutats och implementerats så gäller prioritering enligt denna utredning interimistiskt för Ljungby kommun.

3. Produktion av el och värme

Ljungby Energi AB är ägare till en vattenkraftstation och ett kraftvärmeverk vilka producerar el och värme till Ljungby tätort. Vattenkraftstationen är belägen i Lagaån. Anläggningarnas geografiska läge i distributionsnätet framgår av bilaga 1.

3.1 Vattenkraft

Vattenkraftstationen, som är belägen i omedelbar anslutning till fördelningsstationen Elverket, har en effektmässig produktionskapacitet på maximalt 2,3 MVA fördelat på 4 aggregat med följande märkeffekter:

- G1: 0,8 MVA
- G2: 0,5 MVA
- G3: 0,5 MVA
- G4: 0,5 MVA

Generatorernas märkspänning är 3,3 kV och de är anslutna till ett separat generatorställverk. Alla generatorerna är synkronmaskiner.

Kraftstationen är renoverad 1991. Vid reoveringen försågs kraftstationen bl. a med ny kontrollutrustning. Varje aggregat har utrustning för automatisk fasning mot 3 kV samlingskena.

Kraftstationen är ansluten till 11 kV ställverket i fördelningsstationen Elverket via en transformator GT med märkeffekt 2,5 MVA

Kraftstationens maximala produktionskapacitet beräknat på vattenföring och fallhöjd är 1500 kW.

Anläggningen kan startas mot ”dött nät” manuellt och köras i ö-drift med G1 som master. Masteaggregatet sköter reglering av spänning och frekvens och övriga tre aggregat regleras manuellt alltefter lasten på det nät som matas vid ö-drift. Ö-drift har provats i begränsad omfattning med närliggande belastningsobjekt.

3.2 Kraftvärme

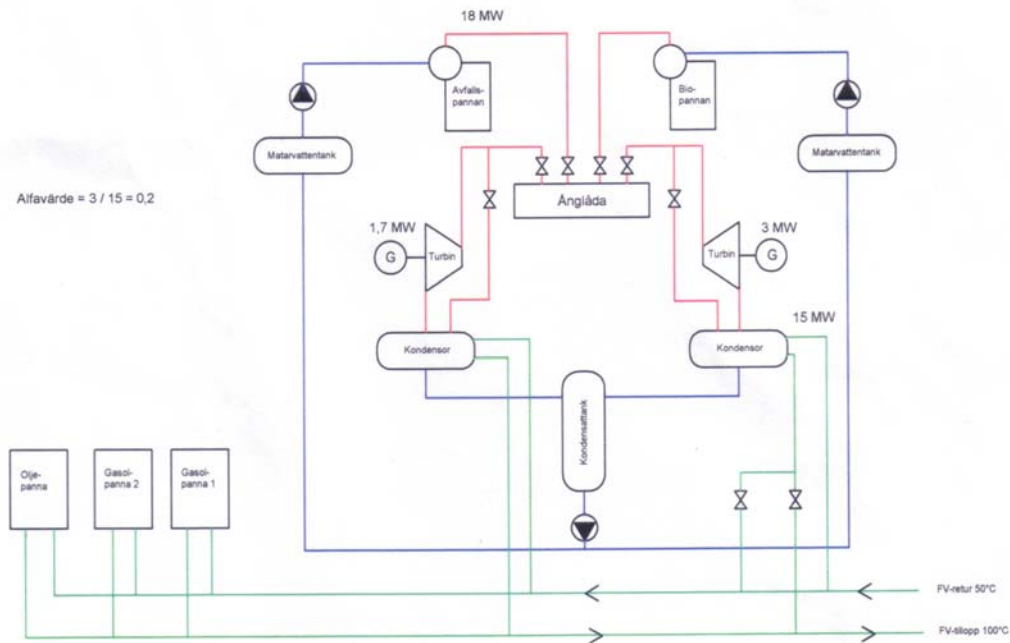
Fjärrvärme och el produceras i kraftvärmeverket Ljungsjöverket beläget i norra delen av tätorten Ljungby. I verket finns två ångpannor som eldas med fasta bränslen och tre hetvattenpannor som eldas med olja och gasol. Ute i fjärrvärmenätet finns dessutom två reservpanncentraler för olja.

I verket finns två kraftvärmeaggregat med följande data:

- Aggregat 1: 2,1 MVA (1,7 MW), märkspänning 0,4 kV
- Aggregat 2: 3,75 MVA (3MW), märkspänning 11 kV

Aggregat 1 är anslutet till 11 kV samlingskena i nätstationen Ljungsjöverket via två parallellkopplade transformatorer om vardera 0,8 MVA, alltså sammanlagt 1,6 MVA vilket är lägre än aggregatets märkeffekt. Fasning sker manuellt mot 0,4 kV skenan.

Aggregat 2 är anslutet till nätstationens 11 kV samlingskena via generatorbrytare.



Figur 1

För uppstart och värmeproduktion vid strömavbrott finns ett fast installerat dieseldrivet reservaggregat om 500 kVA. Aggregatet är avsett för verkets interna behov. Reservaggregatet är anslutet till samma 0,4 kV skena som Aggregat 1 men aggregaten kan inte köras samtidigt.

Kraftproduktionsanläggningen kan inte startas mot ”dött nät” eller ensam köras i Ö-drift.

I Ljungsjöverket produceras i dag ca 125 GWh och ca 7 GWh el. Planerad produktionskapacitet under de närmaste åren beräknas uppgå till 140 GWh värme och 16GWh el.

I fjärrvärmenätet finns för närvarande en återkylare installerad för att möjliggöra drift av den ena ångpannan vid låg värmelast i nätet. Nätet självt har en kyleffekt på ca 4 MW och tillsammans med befintliga återkylaren på 8 MW vintertid kan Ljungsjöverket producera ca 3 MW el. För att medge elproduktion i verket under alla tider på året krävs att ytterligare en återkylare installeras.

3.3 Driftekniska förutsättningar vid Ö-drift

För att elkraftsystemet skall kunna fungera bra måste frekvensen hållas stabil. Avvikelse i frekvens avslöjar direkt om produktion och belastning är i obalans. Vid varje givet ögonblick skall produktion och belastning vara lika. Överstiger frekvensen 50 Hz är produktionen större än belastningen. Om belastningen är större än produktionen sjunker frekvensen under 50 Hz. För att klara detta måste en del av den tillgängliga produktionskapaciteten reserveras för frekvensreglering.

Följande grundkrav bör ställas på elkraftsystemet vid Ö-drift:

1. Produktion och belastning skall överensstämma i systemet.
2. Frekvensen skall hållas stabil på 50 Hz.
3. Spänningen i systemet får ej anta skadliga nivåer.

4. Reläskydd skall finnas för bortkoppling vid fel i nätet.

För att uppnå en störningsfri funktion i ö-driftsystemets produktions- och förbrukningsanläggningar bör följande krav innehållas:

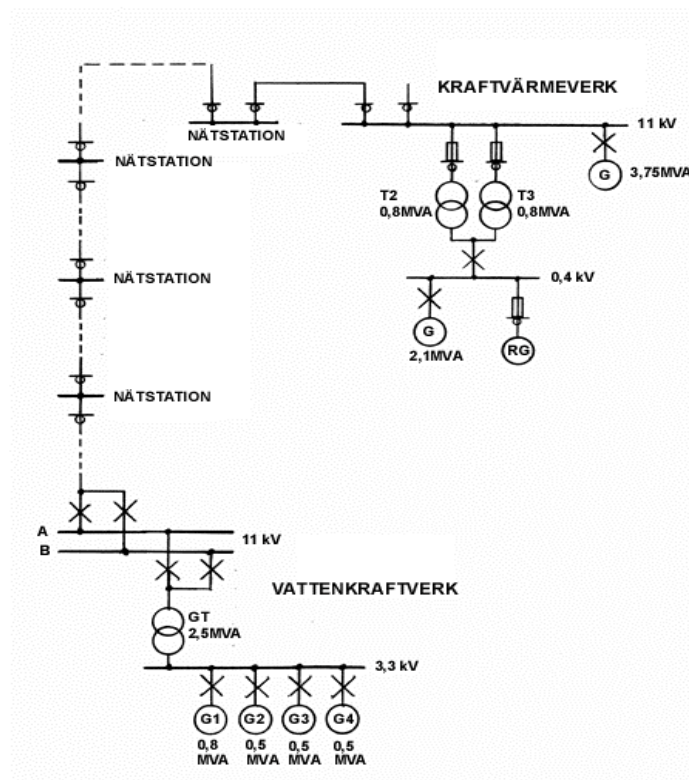
Spänning hos förbrukaren 400/230 V $\pm 10\%$

Frekvens 50 Hz ± 1 Hz

Strävan skall vara att hålla nivåerna så nära 400/230 V respektive 50 Hz som möjligt. Enligt normen SS-EN 50160 anges dock att frekvensen tillåts variera mellan 49,0 – 51,0 Hz under 95% av tiden för ett Ö-nät. För resterande tid gäller 47,5 – 57,5 Hz.

Vid Ö-drift med samkörning av vattenkraftverket och kraftvärmeverket i Ljungby (figur 2 nedan) kommer variationerna i belastningen att tas om hand av vattenkraftverket eftersom regleringen i kraftvärmeverket är trögare och endast bör användas för reglering i större steg. Med en ny återkyllare reduceras dessutom beroendet av värmelast för maximal elproduktion i kraftvärmeverket till ett minimum.

En Ö-driftsituation kräver en kontinuerligt närvarande driftledare som har ansvar för balansregleringen genom att styra produktionen samt koppla till och från förbrukning etc. Till sitt stöd skall denne bl. a ha i förväg upprättade drift- och kopplingsinstruktioner för olika driftfall.



Figur 2

4. Distribution av el och värme

Elsystemet i landet består av ett nationellt stamnät, som ägs och förvaltas av Svenska kraftnät (SVK). Systemspänningarna på nätet är 400 och 220 kV. Till stamnätet är kärnkraftverken och de största vattenkraftverken anslutna. Inga slutförbrukare är anslutna till stamnätet.

Nivån under stamnätet är regionnäten, med systemspänningarna 130, 70, 50 respektive 40kV. Regionnäten ägs och drivs av olika regionnätföretag, varav de största är Vattenfall, E.ON och Fortum. Till regionnäten är anslutna ett stort antal vattenkraftstationer, stora värmekraftverk liksom underliggande lokalnät och tung industri.

Den lägsta nivån med systemspänningarna 20, 10, samt 0,4 kV är lokalnäten. Totalt finns i landet ca 180 lokalnätsföretag. Distribution till slutförbrukare sker i huvudsak i lokalnäten, (även kallade distributionsnäten). Inom Ljungby kommun finns två elnätsföretag Ljungby Energinät AB och E.ON Elnät Sverige AB. Dessa elnätsföretag är helägda dotterbolag till Ljungby Energi AB respektive E.ON AB.

Ljungby Energis elnät har ca 8 300 kunder i ett nät som framför allt omfattar Ljungby tätort, se bilaga 2. E.ON har totalt ca 9 500 kunder som i huvudsak finns på landsbygden men även i några mindre tätorter.

För att möjliggöra ö-drift med lokala kraftverk krävs att de förutsättningar som gäller för driften alltifrån de lokala näten upp till region och stamnät klarläggs. Det krävs en grundlig genomlysning av de förhållanden som råder mellan de tre nätnivåerna, se bilaga 3. Inom Styrel diskuteras hur en sådan driftsform skall kunna bedrivas och formaliseras.

Förutom produktion och distribution av el bedriver Ljungby Energi produktion och distribution av fjärrvärme. Fjärrvärmenätets utbyggnad omfattar i stort samma område som Ljungby Energis elnät.

4.1 Beskrivning av inmatningar och stationer för Ljungby tätort

Normalt sker inmatningen i Ljungby Energis nät från E.ONs transformatorstation 130/50 kV benämnd Ljungby Syd, vilken är ansluten till regionnätet via två inkommande 130 kV ledningar. Ljungby Energis fördelningsstationer matas sedan via en 50 kV ledning som går runt tätorten och avslutas i station Ljungby Ö. Till fördelningsstationen Ljungby Ö är också anslutet en 50 kV regionledning som kommer norrifrån och som kan användas som reservinmatning. Denna ledning har begränsad kapacitet och klarar inte att försörja Ljungby fullt ut.

4.2 Lokalnätet för Ljungby tätort

I Ljungby Energis distributionsnät finns tre fördelningsstationer och ca 110 nätstationer, vilka sammanbinds av ett 10kV nät som nästan helt utgörs av ett jordkabelnät. Fördelningsstationerna fjärrkontrolleras från en driftcentral medan nätstationerna helt saknar fjärrkontroll. Styrkabelnät mellan nätstationer och driftcentral finns i begränsad omfattning.

4.3 Om tekniska lösningar och metoder för prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist

Dagens elsystem i landet är inte utfört så att enskilda elanvändare på ett rimligt enkelt och säkert sätt skall kunna prioriteras. Till stor del beror detta på att flertalet kunder får sin försörjning från lågspänningsnät i lokalnäten och för att möjliggöra en generell prioritering krävs individuell teknisk utrustning hos varje elanvändare/kund. Att utföra sådan prioritering är ej realistiskt.

Med hjälp av fjärrkontroll i fördelningsstationerna går det att komma en bra bit på väg. Med utnyttjande av denna teknik kan prioriteringar ske utan större ytterligare investeringar i elnäten. Tekniken innebär emellertid att viss oprioriterad förbrukning kvarstår. Exempel på hur tekniken kan fungera framgår av bilaga 2. I ett läge med t.ex. nationell effektbrist kan principerna för denna teknik tillämpas för Ljungby. Det är för övrigt samma metod som diskuteras inom Styrelseprojektet.

För att möjliggöra lokal ö-drift krävs dock att den kvarstående lasten reduceras ytterligare. Bortkoppling av last ute i distributionsnätet får då ske manuellt på nätstationsnivå, i ett första skede.

Nackdelen med att med manuella metoder göra kopplingar ute i nätstationerna är att det tar lång tid. Tiden bedöms dock kunna reduceras betydligt, till relativt begränsade kostnader, genom att vissa kompletteringar sker ute i vissa av nätstationerna. Dessa kompletteringar som kan vara aktuella i ett nästa skede, bedöms kosta ca 2 Mkr. Av distributionsnätets 110 stationer är det ca 35 som kan vara aktuella för sådana åtgärder.

I detta sammanhang kan den i pilotprojektet **Prio-Ett** i Karlskrona framtagna lösningen vara intressant. Lösningen för det projektet är dock långt mer avancerad och ger fler möjligheter än den tilltänkta komplettering som avses i Ljungbyfallet. Arbetsgruppen för detta projekt följer emellertid Prio-Ett nära i syfte att nå synergier som kan vara till gagn för de båda projekten.

4.4 Lastreducering i lokalnätet

Den maximala belastningen i nätet Ljungby uppgår till ca 50 MW. Belastningen på de ledningar i de tre fördelningsstationerna som har prioriterade elanvändare uppgår till ca 15 MW osammanlagrad effekt. Denna lastreducering kan åstadkommas genom bortkoppling med hjälp av fjärrkontroll.

Den maximala produktionskapaciteten i vattenkraftverket i stadium 2006 uppgår till ca 1,5 MW. Detta är således den effekt som är disponibel i dag. Tillsammans med kraftvärmeverkets produktion beräknas, efter komplettering med återkylare mm, den egna produktionskapaciteten öka till ca 5MW (stadium 2007). De begränsade egna produktionsresurserna kräver således att bortkoppling av en betydande mängd oprioriterad last sker på de ledningar som har prioriterade elanvändare vid ö-drift.

Koppling av laster ute i distributionsnätet kan endast ske manuellt på nätstationsnivå i stadium 2006. För detta krävs en grundlig planering.

4.5 Fjärrvärmeförsörjning vid ett elavbrott och under ett Ö-driftläge

Fjärrvärmenätet är väl utbyggt i Ljungby tätort. Flertalet större fastigheter är anslutna liksom ett betydande antal småhus. De större utbyggnadsetapperna är gjorda och de utbyggnader som nu sker är främst i villaområden. Antalet större fjärrvärmekunder är ca 270 st och småhus ca 1000 st.

Förutom det kommunala fjärrvärmenätet finns ett mindre nät utbyggt inom ett industriområde. Detta nät ägs och drivs av E.ON.

Kundanläggningarna i fjärrvärmenätet är elektriskt anslutna till det lokala lågspänningsnätet. Försvinner elen så stannar cirkulationspumpen vilket medför att kunden i regel endast kan ta emot en lite mängd fjärrvärme eller ingen alls. Fjärrvärmekunderna är därför lika känsliga för elavbrott som de kunder som har andra uppvärmningssätt. Enskilda oljepannor, pelletskaminer och vedpan-

nor drabbas också av elavbrott eftersom brännare, cirkulationspumpar och eventuella fläktar inte heller fungerar. *När det gäller avbrottskänslighet kan sägas att nästan all värme är likvärdig med elvärme.*

Olika studier har gjorts om utkylningen av byggnader vid avbrott i värmeleveransen orsakad av elavbrott och behandlas därför ej djupare i denna rapport. Allmänt gäller dock att många kunder tål åtskilliga timmars avbrott men om avbrottet inträffar vid sträng kyla börjar det kännas kallt inomhus redan efter några timmar och om avbrottet vara ett helt dygn blir det obehagligt. Fortsätter utkylningen kan det uppstå frysskador i vattensystemen, men det kräver i regel mycket lång avbrottstid.

Vid ett Ö-driftfall i Ljungby kommer värme att matas ut på fjärrvärmenätet från Ljungsjöverket. De kunder som är prioriterade elanvändare (enligt upprättade prioriteringslistor) kommer att i ett sådant läge kunna klara sin värmeförsörjning på ett helt normalt sätt. Oprioriterade elkunder kan erhålla fjärrvärme om de förser sina anläggningar med någon form av reservkraftförsörjning. Vid ö-drift är det önskvärt att få med så stor värmelast som möjligt och olika reservkraftlösningar bör därför rekommenderas.

5. Organisation, instruktioner och arbetsuppgifter vid upprättande av Ö-drift

Svenska Kraftnät (SVK) har ett övergripande ansvar för hela det nationella elsystemet innebärande ansvar för samordning och teknisk koordinering mellan stamnät och underliggande nät samt till nätet anslutna anläggningar för produktion och nyttjande av el. I egenskap av systemansvarig myndighet får SVK vid behov beordra elproducenter, att mot marknadsmässig ersättning, öka eller minska produktion av el. Om åtgärder på produktionssidan inte räcker till för att upprätthålla balansen i systemet får SVK beordra elnätföretag att avbryta överföring av el till användare. Skulle behov av bortkoppling uppstå kommer det i dag att ske på *regionnätnivå*, vilket drabbar såväl prioriterade som oprioriterade elanvändare. I remissen **Prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist** föreslås vissa förändringar i regelverket som bl.a. innebär att bortkoppling även skall kunna ske på *lokalnätnivå*, i första hand i fördelningsstationer. Detta innebär att samhällsviktiga elanvändare kommer att drabbas i betydligt mindre omfattning än vad som skulle kunna vara fallet i dag.

Vid Ö-drift har SVK emellertid inga möjligheter att direkt styra regionala eller lokala nätdelar. Att elproduktionen alltid måste vara i balans med förbrukningen är fysikaliskt ett fundamenta och gäller såväl stora nationella system som mindre lokala områden i Ö-drift. Vid sistnämnda tillfällen är produktionsresurserna i regel begränsade, vilket gör att en prioritering mellan olika samhällsviktiga behov måste ske. För att möjliggöra Ö-drift måste denna prioritering vara förberedd som en del i planeringsprocessen.

En Ö-driftsituation kräver en kontinuerligt närvarande driftledare, lokalt placerad, som löpande ansvarar för balanshållningen i Ö-driftnätet genom att styra produktionen och koppla till och från förbrukning. Vid ett Ö-driftläge i lokalnätet i Ljungby tätort skall denna funktion finnas inom Ljungby Energi. Genom reglering av vattenkraftstationen Elverket och kraftvärmeverket Ljungsjöverket sköts den lokala balanshållningen. Denna operativa funktion skall vara stationerad i den ordinarie driftcentralen, inom fördelningsstationen Elverket.

Då SVK ej har möjlighet att styra regionala eller lokala nätdelar vid Ö-drift måste ordervägar anpassas efter situationen. SVK avser att lägga förslag till hur en effektiv planeringsmässig och operativ arbetsfördelning skall kunna utformas och att detta sker i så god tid att de kan inordnas i samma lagförändringsprocess som avses i remissen **Prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist**.

Den kontakt som driftledningen för ett lokalnät i dag kommer att ha vid en omfattande störning eller en eventuell effektbristsituation är med driftledningen för regionnätet. I den hierarkiska ordning som för närvarande gäller är det sedan driftledningen för regionnätet som har kontakten med SVK. Motsvarande kontaktvägar kan förväntas för ett sådant exceptionellt läge i kraftförsörjningen att Ö-drift bör upprättas i syfte att mildra konsekvenserna för samhället. Beslut om upprättande av Ö-drift bör kunna fattas på det lokala planet, efter inhämtade av fakta om det aktuella läget och en prognos från driftledningen för regionnätet.

Efter att ett beslut har fattats om Ö-drift är bedömningen att det redan i dag finns en sådan beredskap i Ljungby att denna drift bör kunna påbörjas inom en till två timmar, om än i begränsad omfattning. Genom bortkoppling av vissa nätdelar och därefter en successiv spänningssättning av lokalnätet, återupptas leveranserna i första hand till de elanvändare som bedömts bedriva samhällsviktig verksamhet och som förtecknats i en i förväg framställd prioriteringslista godkänd av Länsstyrelsen.

Enligt de gängse principer som gäller för krisberedskapen i landet är dock de elanvändare som bedriver sådan samhällsviktig verksamhet själva ansvariga för att säkerställa sin verksamhet vid elstörningar under de första sex timmarna av ett avbrott i elförsörjningen. Detta rådrum för elnätägaren bör vara oförändrat, även om målsättningen är att återuppta elförsörjningen på kortast möjliga tid.

För att möjliggöra reell Ö-drift i Ljungby tätort erfordras att en handlingsplan upprättas för hela processen. I denna handlingsplan skall ingå skriftliga instruktioner för kopplingar i 10 kV och 0,4 kV näten samt andra förberedande åtgärder, avsedda att leda till ett fungerande Ö-driftnät. Dessutom bör Ö-driftsformen övas och utvärderas.

6. Slutsatser och rekommendationer

I denna rapport ges förslag till en handlingsplan för upprättande av Ö-drift inom Ljungby centralort. Planen ingår som en del och utgör en hörnsten i en övergripande reservkraftstrategi för såväl tätort som landsbygd inom Ljungby kommun. Den övergripande reservkraftstrategin redovisas i ett till denna rapport tillhörande Appendix.

Fokus i rapporten är lagd på att mildra konsekvenserna för samhället och öka robustheten vid ett omfattande elbortfall, genom att utnyttja befintliga vattenkraftverk och kraftvärmeverk i Ö-drift. I detta sammanhang är prioritering nödvändig och ett preliminärt underlag för prioritering av samhällsviktiga elanvändare har framtagits. Detta underlag skulle kunna användas redan i dag i en elbristsituation.

För att kunna köra Ö-drift fordras att ett antal frågeställningar först klarställts.

- Att de tekniska och ekonomiska förutsättningarna finns, såväl vad gäller distribution som produktion.
- Att de organisatoriska och administrativa förutsättningarna finns.
- Att de legala frågeställningarna kan hanteras

Ljungby Energi har två lokala produktionsenheter; vattenkraftverket Elverket och kraftvärmeverket Ljungsjöverket. I samband med att vattenkraftverket rustades upp 1991 skapades tekniska förutsättningar att köra Ö-drift. Sådan drift har skett i mycket begränsad omfattning vid några enstaka tillfällen. Arbetet i denna rapport visar att Ljungby Energi har de tekniska förutsättningarna uppfyllda och ekonomiska möjligheter att redan i dag köra Ö-drift om än i begränsad men dock betydligt större omfattning än vad som hittills prövats. Detta under förutsättningen att man vidtar vissa förberedelser.

I Ljungby finns redan i dag de organisatoriska resurserna och den administrativa kompetens som krävs. De legala förutsättningarna i nuvarande regelverk för att bedriva Ö-drift är dock ej tydliga. Men av det arbete som redovisas i rapporten **Prioritering av elanvändare i bristsituationer** framgår att det är angeläget att skapa möjligheter till att kunna bedriva Ö-drift och detta kommer att tydliggöras genom ändringar i regelverket.

Rapporten, och det arbete som har bedrivits i anslutning därtill, visar att det är möjligt att efter vissa förberedelser redan nu kunna bedriva Ö-drift i Ljungby. Fördelarna uppväger nackdelarna och genom ett sådant beslut skulle en viss *förstärkt fredstida förmåga* uppnås, inom relativt kort tid.

Vi rekommenderar att man i Ljungby skapar förutsättningar för Ö-drift i två stadier:
Stadium 2006. Ö-drift skall kunna upprättas med befintligt vattenkraftverk Elverket.
Begränsad produktionskapacitet ca 1500 kW.

Stadium 2007. Ö-drift skall kunna upprättas med befintligt vattenkraftverk Elverket och kraftvärmeverket Ljungsjöverket. Produktionskapacitet ca 5 000kW.

De åtgärder som krävs för att få Stadium 2006 på plats är relativt begränsade. I stort kan sammanställning av framtaget utredningsmaterial användas som underlag för en relativt enkel handlingsplan med instruktioner för att upprätta och driva produktion och distribution vid Ö-drift. Några investeringar i anläggningarna krävs ej och övriga kostnader kan anses vara försumbara.

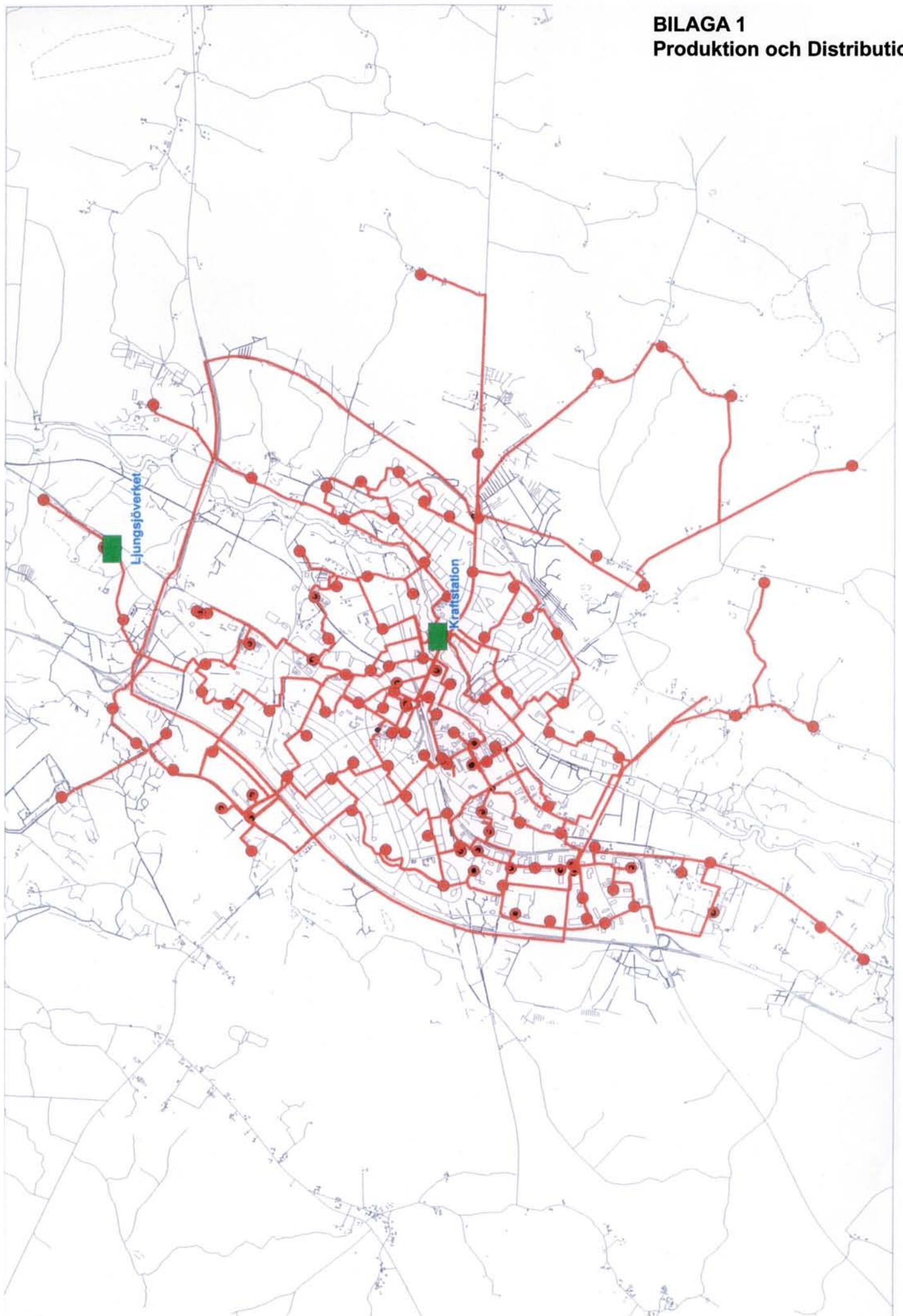
En införande av Stadium 2007 kräver att handlingsplanen revideras och utökas med lösningar på frågor som innebär att Ljungsjöverket kan inlemmas i produktionen. Exempel på aktiviteter i detta skede är:

- Verifiering av listor för prioriterade elanvändare
- Teoretisk och praktisk verifiering av produktions- och distributionssystemen vid samdrift av vattenkraft och kraftvärme.
- Projektering, upphandling och installation av ytterligare en återkylare i fjärrvärmenätet
- Förberedande åtgärder i elnätet för Ö-drift; t.ex. omkoppling av slingor i 10 kV nätet samt eventuella kompletteringar i styrsystemet.
- Eventuellt andra fysiska åtgärder i distributionsnäten som t.ex. förberedd anslutning för mobil reservkraft i några mycket stora abonnentcentraler.
- Information/dialog med kunder
- Samverkan genom avtal (POS)
- Övning och utvärdering

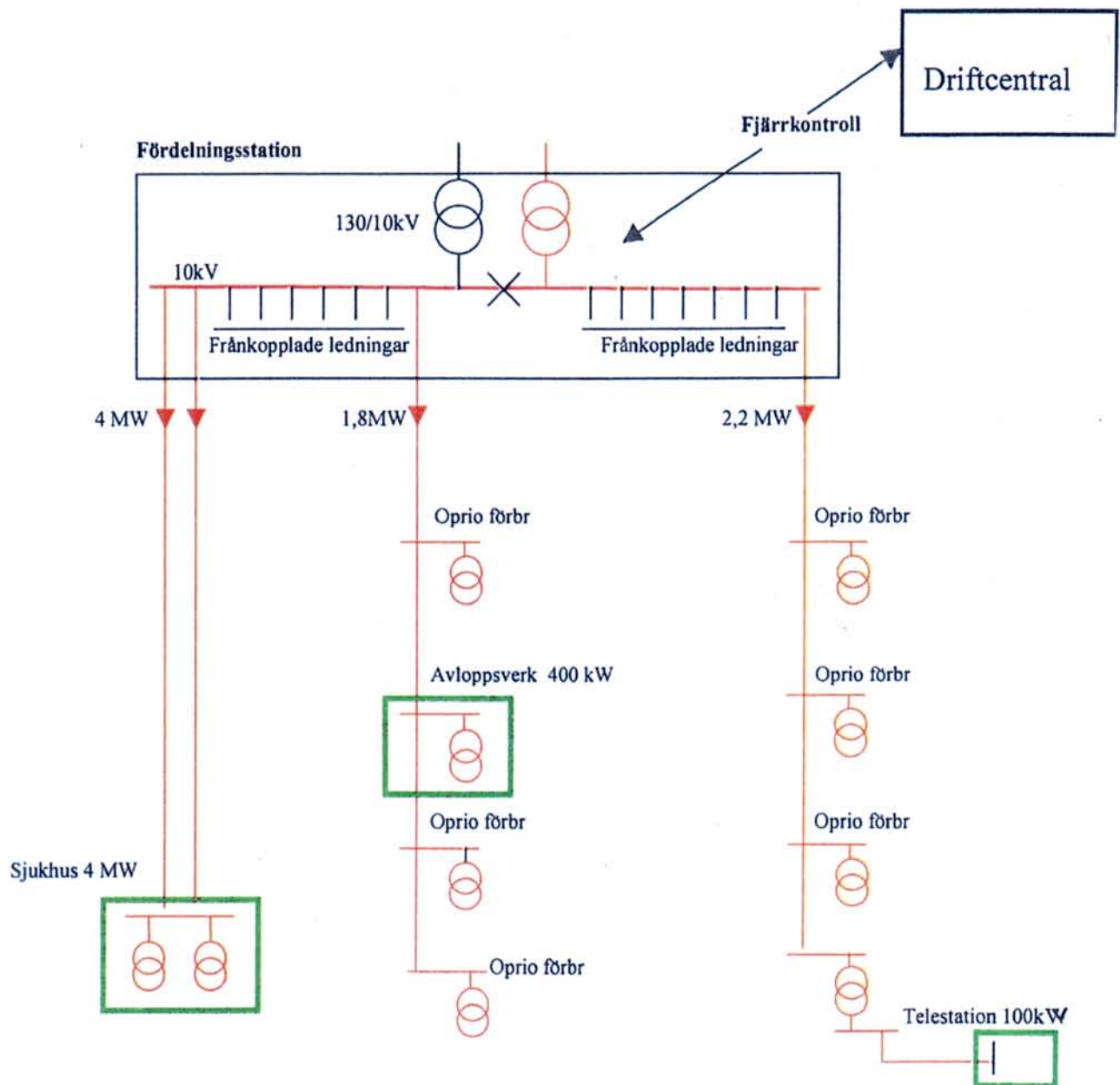
De tyngsta kostnaderna i detta skede är installation av en ny återkylare i fjärrvärmenätet. Den nya återkylaren krävs för att kunna producera maximalt med el oavsett årstid och värmebehov. Denna installation är beräknad till ca 1,8 Mkr och bör kunna uppfylla kriterierna för att kunna erhålla extern finansiering i form av beredskapsmedel. Vidare kan det senare bli aktuellt att göra vissa kompletteringar för att effektivisera lastfrånkopplingen ute i distributionsnätet. Dessa kostnader har bedömts uppgå till ca 2 Mkr.

Slutsatsen blir att det finns goda förutsättningar, till låga kostnader, för att i Ljungby tätort åstadkomma en *förstärkt fredstida förmåga* vid långa störningar i elförsörjningen.

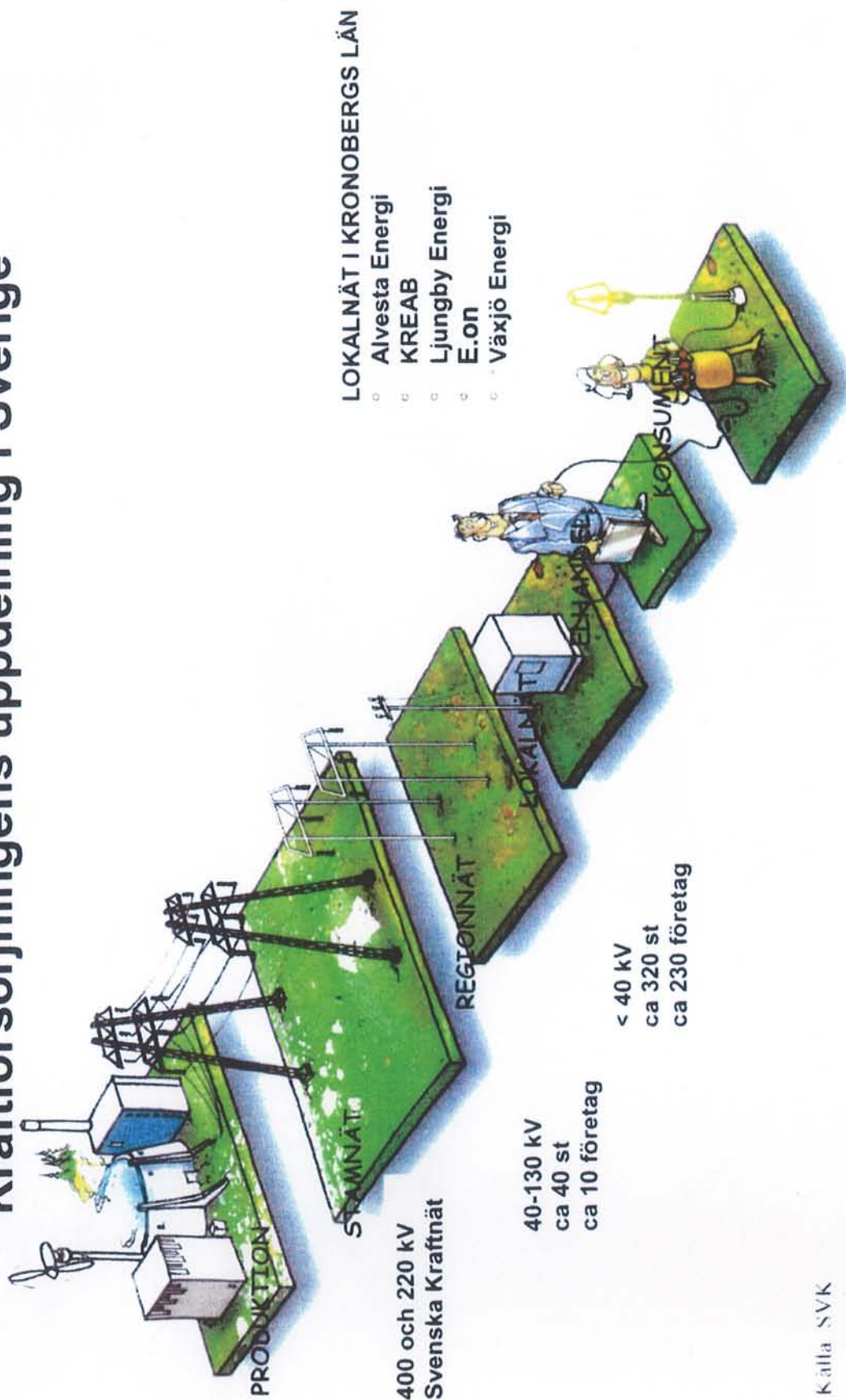
BILAGA 1
Produktion och Distribution



BILAGA 2 Nätscema prioritering



Krafförsörjningens uppdelning i Sverige



APPENDIX

Till Rapporten

Elleveranssäkerhet etapp 2. Reservkraft och Ö-drift.

Daterad 2006-12-15

**FÖRSLAG TILL RESERVKRAFTSTRATEGI FÖR
LJUNGBY KOMMUN**

1. Inledning

Tillgång till reservkraft är av central betydelse för samhällsviktiga verksamheter. Med tillgång till reservkraft kan verksamheten fortgå antingen i full skala eller i reducerad omfattning, som nödkraft eller för att stänga ner verksamheten på ett kontrollerat sätt.

2. Ansvarsområden.

Kommunen har verksamhetsansvaret för tjänster, service och stöd till medborgarna. Kommunfullmäktige har därför fastställt mål och riktlinjer för Kommunens verksamhet innebärande bl.a. en lägsta godtagbar nivå för den del av den normala verksamheten som alltid måste kunna upprätthållas oavsett omfattning och karaktär på en inträffad kris.

Redan efter cirka 6 timmars elavbrott kan många samhällsviktiga funktioner få allvarliga problem. Mellan 6 och 24 timmars avbrott torde leda till stora påfrestningar för än fler funktioner.

Inom den kommunala verksamheten finns delar som kommer att lida allvarlig skada redan under de första timmarna av ett omfattande elavbrott i någon mån beroende på vid vilken årstid respektive tid på dygnet avbrottet inträffar. För dessa verksamheter måste Kommunen tillhandahålla reservkraft.

Inom en kommun finns andra verksamhetsgrenar som är viktiga för samhällets funktion än de som Kommunen ansvarar för som t.ex. sjukvård i Landstingets regi, ordningsmakten, telekommunikationer etc. Även dessa verksamheter kräver mer eller mindre kontinuerlig tillgång till el. Även om Kommunen i stor utsträckning är beroende av att dessa verksamhetsgrenar fungerar ligger ansvaret för en ostörd funktion vid elavbrott inte hos Kommunen utan hos respektive verksamhetsansvarig. Kommunen kan dock underlätta för dessa verksamheter genom att i möjligaste mån tilldela elkraft i ett Ö-driftnät.

Ytterligare några verksamheter som krävs för att samhället skall fungera tillfredsställande i en krissituation är livsmedelsförsörjning och bränsleförsörjning. Inte heller här är Kommunen verksamhetsansvarig men kan ändå sägas vara beroende av funktionen. Även i dessa fall kan Kommunen underlätta verksamheten för vissa utvalda leverantörer som ligger inom Ö-driftnätets utbredning eller genom att tillhandahålla reservverk. I sådana fall bör avtal träffas inom ramen för privat/offentlig samverkan (POS). Dessa frågor behandlas i en särskild rapport.

Ansvar för funktionen inom privata verksamheter ligger hos respektive ägare som har att se till att viktiga processer eller funktioner ej skadas under ett elavbrott oavsett avbrottets längd. Här kan Kommunens roll vara att den kommunala energirådgivaren bidrar i det förebyggande arbetet med rådgivning till privatpersoner och mindre näringsidkare.

3. Samhällsviktig verksamhet.

De verksamheter som Kommunen i första hand i ett krisläge skall koncentrera sina insatser till är följande utan inbördes rangordning:

- Krisledning

- Räddningstjänst
- Äldreomsorg
- Vatten och avlopp
- El- och värmeförsörjning.

Till äldreomsorgen räknas även hemsjukvården i kommunal regi.

Vid ett längre elavbrott tillkommer även funktionen hos de värmestugor som upprättas för att ta hand om medborgare som inte kan vistas hemma.

Värmeförsörjningen har en viktig funktion ur två perspektiv, dels att erbjuda värme till medborgarna dels att möjliggöra en högre elproduktion i kraftvärmeverket. Kraftvärmeverket spelar en viktig roll för Ö-driftens kapacitet.

4. Reservkraftsalternativ.

Reservkraften indelas traditionellt i mobil reservkraft och fast installerad reservkraft. För Ljungby Kommun har begreppet vidgats till att även innefatta lokala kraftverk för kontinuerlig elproduktion i så kallad Ö-drift. Detta alternativ behandlas utförligt i föreliggande rapport **Reservkraft och Ö-drift**. Begreppet Ö-drift står för ett driftförhållande som råder då ett område, vid bortfall av matning från ett överliggande nät, matas från ett eller flera lokala kraftverk t.ex. vattenkraftverk eller kraftvärmeverk. Då ett motsvarande område matas från ett reservverk används begreppet reservkraftö.

Ö-drift som reservkraft har sin användning inom tätorten där ett särskilt nät byggs upp för matning till i förväg prioriterade elanvändare. Dessa elanvändare tillhör i huvudsak Kommunens verksamhetsområde eller har nära koppling till detta. I föreliggande rapport har möjligheten till Ö-drift endast undersökts i Ljungby tätort där kommunägda Ljungby Energi AB är nätägare. Eftersom Kommunen har verksamhet även i andra mindre tätorter med annan ägare av elnätet bör Kommunen ta initiativet till en undersökning av möjligheterna till Ö-drift även där. En sådan tätort är Lagan där det även finns vattenkraft att tillgå.

Fast installerad reservkraft skall finnas för kommunala anläggningar typ vattenverk, pumpstationer, avloppsreningsverk, vårdanläggningar, räddningstjänsten m.m. Andra verksamheter som bör ha fast installerad reservkraft är Landstingets vårdanläggningar, ordningsmakten samt inte minst telekommunikationsanläggningar. Fast installerad reservkraft skall ha automatikstart och vara dimensionerade för att klara hela belastningen i den anläggning de skall försörja. I de fall den totala belastningen skulle medföra alltför stora aggregat skall anläggningen vara uppbyggd för automatisk uppdelning i prioriterad och oprioriterad belastning.

Mobila reservkraftaggregat kan användas i sådana sammanhang där behovet av el inte är akut vid ett elavbrott. Sådana ställen kan vara avloppspumpstationer, råvattentäcker och andra VA-anläggningar, hemsjukvård av typen hemdialys och andningshjälpmedel där den första tiden vid ett avbrott täcks av batteridrift, värmestugor samt värmeförsörjning av vissa strategiska fastigheter i fjärrvärmenätet. Inom **HEL-Projektet** har diskuterats alternativet att skapa så kallade reservkraftsöar. Principen, som i första hand kommer att tillämpas inom landsbygdistributionen, är att ett antal användare inom ett begränsat område ansluts till ett mobilt reservkraftaggregat placerat vid exempelvis en transformatorsta-

tion. Att anordna reservkraftöar ligger i första hand på elnätägaren men kan vara av intresse för Kommunen om man kan ansluta värmestugor.

För att underlätta anslutning av mobila aggregat till förbrukare skall anslutningspunkten vara förberedd med uttag och kopplingsapparat som möjliggör att anslutningen inte kräver behörig elektriker.

5. Tillgänglighet, drift och underhåll

Fast installerade reservkraftaggregat är omedelbart tillgängliga för drift vid behov. Även om aggregaten inte alltid är avsedda för kontinuerlig drift så kan de drivas i långa perioder förutsatt att underhållet är rätt skött och tillgängligheten på bränsle är god. Ansvaret för drift och underhåll av fasta anläggningar bör ligga på den som förvaltar anläggningen. Underhållet skall omfatta åtminstone något fullskaleprov per år och däremellan regelbundna prov av den automatiska startfunktionen. Prov och annat underhåll skall vara schemalagt och skall dokumenteras. Anläggningarna bör vara uppbyggda så att prov och underhåll underlättas.

Kommunen disponerar även ett antal mobila reservkraftaggregat av varierande storlek. Vissa av dessa är speciellt reserverade för VA-anläggningar, andra handhas av Räddningstjänsten. Det åligger då den som förvaltar dessa aggregat att svara för drift och underhåll av dem. Även underhåll och prov av dessa aggregat bör vara schemalagt och dokumenterat. I den mån aggregaten är avsedda att sättas in på vissa bestämda platser skall dessa platser vara utrustade med förberedda anslutningspunkter och det rekommenderas att aggregaten då och då provas anslutna till dessa objekt.

6. Anskaffning och tilldelning av reservkraftaggregat.

När det gäller fast installerade reservkraftaggregat skall Kommunen anskaffa och hålla de aggregat som krävs för den kommunala verksamhet som betraktas som samhällsviktig enligt punkt 3 ovan.

Vad avser mobila aggregat syns det inte rimligt att Kommunen har så många egna aggregat att det täcker behovet vid ett omfattande och långvarigt elavbrott. Begränsningen bör vara det antal och storlek som behövs för att kunna sättas in kort tid efter att avbrottet inträffat. Sådana insatser kan behövas t.ex. inom hemsjukvården där aggregaten dessutom bör befinna sig i närheten av behovsplatsen med tanke på att exceptionella väderförhållanden kan göra behovsplatsen svåråtkomlig.

Objekt för vilka Kommunen är verksamhetsansvarig men som inte är i omedelbart behov av el vid avbrott är värmestugor runt om i kommunen. Så länge värmestugorna är belägna i Ljungby tätort kan de i allmänhet omfattas av Ö-driften. Utanför tätorten är alternativet mobila reservkraftaggregat. Dessa förutsättes kunna inhyras. En möjlighet kan vara platser där anslutning kan ske till reservkraftöar men upprättande av sådana öar ligger på elnätägaren. Kommunen kan i samråd med elnätägaren inventera tänkbara platser och undersöka möjligheten att avtalsvägen tillförsäkra värmestugorna elförsörjning vid behov.

Möjligheten att hyra mobila reservkraftaggregat av olika aktörer finns. Via Länsstyrelsen fördelas statliga resursen. Länsstyrelsen har då att se till att största möjliga rättvisa mellan länets kommuner uppnås vilket kan begränsa tillgängligheten. Länsstyrelsens bedömning

är att man inte kan räkna med någon tilldelning under de första 24 timmarna. Kommunens Räddningstjänst kan vid akuta behov gå direkt till Räddningsverket (RV) utan att gå via Länsstyrelsen vilket kan vara en snabbare väg.

En annan aktör för uthyrning av mobila reservkraftaggregat kan vara regionnätägaren, i detta fall E.ON. Eftersom E.ON även är en stor lokalnätägare inom Kommunen kan förut-sättas att denne också har stora problem med elförsörjningen vid samma tillfälle. Detta kan begränsa möjligheterna att hyra aggregat men möjligheten att utnyttja de reservkraftö-ar som byggs upp kan kvarstå.

Slutligen återstår privata aktörer med reservkraftdepåer. För att säkerställa möjligheten att få hyra vid behov bör Kommunen upprätta avtal med någon eller några sådana aktörer.

7. Resursplanering

Stormen Gudrun uppdagade vissa brister vad gäller lagerhållning och fördelning av mobila reservkraftaggregat. En sådan brist var frånvaron av ett centralt register över tillgängliga aggregat. Detta register, som för övrigt fortfarande saknas, skulle vara till stor hjälp vid eftersökning av lämpliga aggregat.

Så länge ett centralt register saknas bör Kommunen på egen hand försöka säkerställa tillgängligheten av mobila reservkraftaggregat genom avtal med någon lämplig depåhållare. Detta kräver att Kommunen inventerar och fastställer sitt behov i så stor utsträckning det bedöms som rimligt.

Denna handling är ett förslag till lokal reservkraftstrategi för Ljungby Kommun. Statens Energimyndighet har i dagarna startat upp arbetet med en nationell reservkraftstrategi.