

Riskbild Stockholm

Nulägesanalys av den finansiella sektorns beroende till
infrastrukturen i Stockholmsområdet

Datum för publicering: 2011-05-30
FSPOS AG Kritisk Infrastruktur

Sammanfattning

Finansiella Sektorns Privat-Offentliga Samverkan (FSPOS) har drivits som ett projekt sedan den 1 september 2005. Syftet med projektet har varit att i frivillig samverkan mellan myndigheter och företag arbeta för att stärka robustheten lokalt, regionalt och nationellt inom den finansiella sektorn i Sverige.

Arbetsgrupp Kritisk Infrastruktur fick i januari 2010 i uppdrag av FSPOS styrelse att genomföra en nulägesanalys avseende den finansiella sektorns beroenden till infrastrukturen i Stockholm samt risker och sårbarheter kopplade till dessa beroenden.

Nulägesanalysen syftade till att svara på frågorna hur beroende den finansiella sektorn är av infrastrukturen i Stockholm och vilka risker och sårbarheter som finns kopplade till detta beroende. Målet var att beskriva hur beroendet ser ut, vilka risker inom den finansiella sektorn som kan kopplas till detta beroende samt presentera förslag på hur sektorns robusthet kan stärkas.

För att genomföra nulägesanalysen använde AG KI en metod som kallas "Samhällskonsekvensanalys". I denna är utgångspunkten att vidmakthålla en samhällsviktig funktion och processer och aktiviteter som är kritiska beskrivs och riskvärderas.

Resultatet av nulägesanalysen presenteras i denna rapport. AG KI har delat upp resultatrapporten i fyra avsnitt:

- Den finansiella sektorns beroende till el
- Den finansiella sektorns beroende till drivmedel
- Den finansiella sektorns beroende till elektronisk kommunikation
- Den finansiella sektorns beroende till kommunalteknisk försörjning

Varje område utgörs av ett eget kapitel i rapporten, som beskriver bakgrund, hot, sårbarheter samt åtgärdsförslag.

Erfarenheten från arbetet med nulägesanalysen visar att den finansiella sektorn i Stockholm har ett stort beroende av olika typer av infrastruktur (el, drivmedel, elektronisk kommunikation och kommunalteknisk försörjning).

På det stora hela är den svenska infrastrukturen robust och stabil. Relativt få incidenter med stora konsekvenser för användarna inträffar.

Det svenska elsystemet är byggt för hög driftsäkerhet och är i sin helhet generellt sett robust och tåligt. En välfungerande elförsörjning är en förutsättning för att andra tekniska system ska fungera och av grundläggande betydelse för hela den finansiella sektorn. Det finns dock hot och sårbarheter i elförsörjningen. De som bedöms som allvarligast är tekniska fel i viktiga anläggningar (till exempel driftcentraler), långvariga störningar i vitala system för elektronisk kommunikation samt intrång i eller haveri av driftstödsystem.

För att minska konsekvenserna av störningar i elförsörjningen bedöms en kombination av åtgärder i produktion, distributionen samt hos elanvändarna vara det ekonomiskt mest fördelaktiga sättet att minska konsekvenserna av att eltillförseln upphör.

Drivmedeltillgången för den finansiella sektorn är viktig, framför allt vid elavbrott då reservkraftaggregat är nödvändiga för att upprätthålla de olika verksamheterna. Reservkraftverk drivs nästan uteslutande med dieselolja och behöver tillgång till detta i händelse av ett elavbrott. De förändringar som skett i drivmedelsbranschen har lett till att dagens beredskap för att försörja samhället med bränsle vid ett mer omfattande elavbrott måste ses som bristfällig, i vissa avseenden till och med mycket bristfällig. De största sårbarheterna finns främst i den begränsade tillgången till transporter av drivmedel och bristen på chaufförer till transporterna, samt i prioriteringsproblem vid en bristsituation.

SWIFT och IP SNIX är två tjänster för elektronisk kommunikation som används av aktörerna inom den finansiella sektorn. Stabila nät är viktiga för att den mängd information som transporteras ska levereras med hög säkerhet och precision. Utredningen har visat att de finansiella aktörerna har brist på kunskap när det gäller att ställa krav på redundansnivåer. Det finns möjlighet att avtala om avbrottsfri leverans av elektronisk kommunikation, men det kan finnas risk för att aktörerna inte vet vilka krav som bör ställas. Ett förslag på åtgärd är att de finansiella aktörerna, i ett samlat grepp, ställer gemensamma krav på redundansnivåer. PTS skulle kunna vara ett stöd i detta arbete.

Kommunalteknisk försörjning innefattar, i denna rapport, fjärrvärmeleverans, vattenförsörjning och avloppshantering och är mycket viktig både för den finansiella sektorns verksamheter och för människorna som arbetar inom den. De största riskerna för den kommunaltekniska försörjningen är problem med de olika ledningsnäten eller hot om sabotage eller liknande. Som finansiell aktör bör man säkerställa sina reservlösningar och genomgå en inventering för att kontrollera sina olika behov och lösningar. Man bör också säkerställa tillräckliga säkerhetsnivåer via exempelvis larmsystem och säkerhetsdörrar.

En sammanställning av samtliga rekommenderade åtgärder presenteras i en separat rapport, *Riskbild Stockholm – robusthetshöjande åtgärder*.

AG KI vill rikta ett tack till alla personer i företag och myndigheter som har ställt upp på intervjuer eller på annat sätt bidragit till att denna rapport har kunnat produceras.

Innehåll

INLEDNING	5
BAKGRUND	5
SYFTE OCH MÅL	5
AVGRÄNSNINGAR	6
METOD – NULÄGESANALYS	6
DEL 1 - DEN FINANSIELLA SEKTORNS BEROENDE TILL EL	9
LEVERANSEN AV EL	9
HOT OCH SÅRBARHETER	13
SLUTSATSER OCH ÅTGÄRDER	16
DEL 2 - DEN FINANSIELLA SEKTORNS BEROENDE TILL DRIVMEDEL	21
LEVERANSEN AV DRIVMEDEL	21
HOT OCH SÅRBARHETER	25
SLUTSATSER OCH ÅTGÄRDER	27
DEL 3 - DEN FINANSIELLA SEKTORNS BEROENDE TILL ELEKTRONISK KOMMUNIKATION	29
LEVERANSEN AV ELEKTRONISK KOMMUNIKATION	29
HOT OCH SÅRBARHETER	32
SLUTSATSER OCH ÅTGÄRDER	33
DEL 4 – DEN FINANSIELLA SEKTORNS BEROENDE TILL KOMMUNALTEKNISK FÖRSÖRJNING	36
LEVERANSEN AV VÄRME, VATTEN OCH AVLÖPP	36
HOT OCH SÅRBARHETER	40
SLUTSATSER OCH ÅTGÄRDER	44

Inledning

Denna rapport syftar till att utreda den finansiella sektorns beroende till kritisk infrastruktur. Med kritisk infrastruktur avses el, drivmedel, elektronisk kommunikation samt kommunalteknisk försörjning (samtliga presenteras i separata avsnitt i denna rapport).

Bakgrund

Finansiella Sektorns Privat-Offentliga Samverkan (FSPOS) har drivits som ett projekt sedan den 1 september 2005. Syftet har varit att i frivillig samverkan mellan myndigheter och företag arbeta för att stärka robustheten lokalt, regionalt och nationellt inom den finansiella sektorn i Sverige. Genom denna samverkan är målet att sektorn som helhet ska öka förmågan att motstå eller snabbt återhämta sig från störningar och kriser.

FSPOS arbetsgrupp Kritisk Infrastruktur (AG KI), fick 2006 i uppdrag att genomföra ett pilotprojekt. Syftet var att testa en lämplig metodik för kartläggning av den infrastruktur som utvalda finansiella samhällsviktiga tjänster är beroende av och att identifiera eventuella sårbarheter i denna infrastruktur, allt i syfte att söka skapa ökad robusthet inom området. Pilotprojektet kallades för "Testpiloten" och resulterade i tre rapporter; en Arbetsformsrapport, en Metodrapport och en Resultatrapport.

I oktober 2009 fick AG KI i uppdrag av FSPOS styrelse att arbeta vidare och utreda vilket beroende den finansiella sektorn har av den infrastruktur som finns i Stockholmsområdet. Idén om projektet "Riskbild Stockholm" föddes. Under hösten 2009 genomförde AG KI därför en förstudie som bland annat visade på att frågan om den svenska finansiella sektorns beroende av Stockholm inte har belysts i större utsträckning tidigare.

I januari 2010 fick AG KI i uppdrag av FSPOS styrelse att genomföra en nulägesanalys avseende den finansiella sektorns beroenden till infrastrukturen i Stockholm samt risker och sårbarheter kopplade till dessa beroenden.

Resultatet av nulägesanalysen presenteras i denna rapport. AG KI har delat upp rapporten i fyra delar:

- Den finansiella sektorns beroende till el
- Den finansiella sektorns beroende till drivmedel
- Den finansiella sektorns beroende till elektronisk kommunikation
- Den finansiella sektorns beroende till kommunalteknisk försörjning

Syfte och mål

Nulägesanalysen syftar till att svara på frågorna vilket beroende den finansiella sektorn har till infrastrukturen i Stockholm och vilka risker och sårbarheter som finns kopplade till detta beroende.

Målet är att beskriva vilka beroenden som finns och hur de ser ut, vilka risker inom den finansiella sektorn som kan kopplas till dessa beroenden samt presentera förslag på hur sektorns robusthet kan stärkas.

Avgränsningar

Den 9 december 2009 genomförde AG KI en workshop. Där fastställdes att nulägesanalysen skulle fokusera på de resurser och den infrastruktur som krävs för att genomföra ett antal olika finansiella transaktioner. Dessa finns beskrivna i faktarutan nedan och har tidigare definierats av Arbetsgrupp Betalningsförmedling (AG Betalningsförmedling)¹.

Del av transaktionsflöde	Involverade aktörer	Del av flöde
Avveckling i RIX ²	Banken eller BGC, Riksbanken, Swift	Flöde 1: steg 5-7
Nettning i Dataclearingen	Banken, BGC, Riksbanken, Swift (samma flöde för Riksgäldens ramavtalsbanker)	Flöde 2: steg 4-5
Köp med bankkort	Butik, Inlösenbanken, Kortutgivande bank	Flöde 4: steg 2-9
Bekräftelse om utförd avveckling till utländsk bank	Riksbanken, Swift, Svensk förbindelsebank	Flöde 7: steg 7-8
ATM-uttag	ATM-Banken, Kortinnehavaren, Kortinnehavarens bank	Flöde 8: steg 2-6
Köporder för värdepappershandel	Köparen, Banken	Flöde 5: steg 1-2

Tabell 1 – Urvalet av ovanstående finansiella transaktioner gjordes utifrån att transaktionsflödena skulle vara viktiga från ett kundperspektiv samt att de skulle skildra olika typer av flöden mellan olika aktörer i sektorn.

Metod – Nulägesanalys

Nulägesanalysen har genomförts i två steg – "Samhällskonsekvensanalys" och "Riskvärdering". Vidare genomfördes intervjuer och workshops med företrädare för den finansiella sektorn och leverantörerna av den infrastruktur som sektorn är beroende av.

Steg 1: Samhällskonsekvensanalys

Att genomföra en samhällskonsekvensanalys handlar om att skapa kunskap om en samhällsviktig funktions kritiska processer, aktiviteter och resurser (se bild 1). Olika aktörer utför i regel olika aktiviteter som stödjer en eller flera samhällskritiska funktioner. Aktiviteterna utförs med hjälp av resurser av olika slag, så som personal, system, utrustning, etcetera, vars

¹ Hänvisning till AG Betalningsförmedlings rapport "Svenska Betalningsflöden – Så funkar det" (juli 2009).

² Analysen av "Avveckling i RIX" bygger vidare på det arbetet som genomförts internt inom Riksbanken samt det arbete som genomförts inom FSPOS AG Betalningsförmedling och fokuserar framförallt på kopplingarna mellan de involverade aktörerna snarare än de processer som genomförs internt hos en enskild aktör.

tillgänglighet i sin tur är beroende av kritisk infrastruktur – elektroniska kommunikationer, el, o dyl.

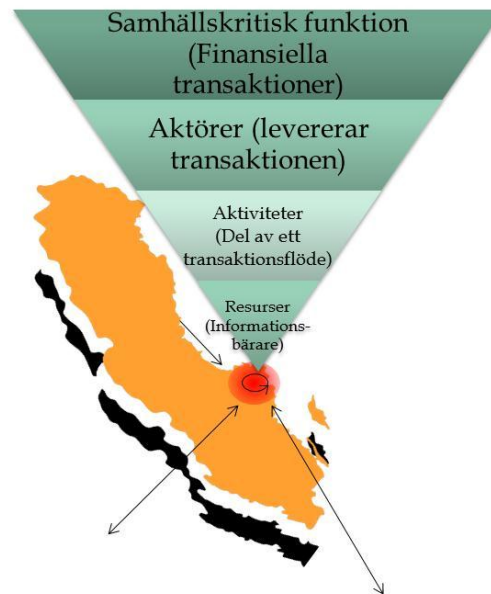


Bild 1 - Samhällskonsekvensanalys

En samhällskonsekvensanalys bör innefatta följande moment:

1. Identifiera samhällskritiska funktioner (till exempel finansiella transaktionsflöden).
2. Identifiera de aktörer som stödjer leveransen av en samhällskritisk funktion.
3. Identifiera de kritiska aktiviteter som stödjer de samhällskritiska funktionerna.
4. Definiera de krav organisationen måste uppfylla avseende maximalt tolerabel avbrottstid för varje kritisk aktivitet och besvara frågan: Hur lång tid kan leveransen av en kritisk aktivitet ligga nere utan att detta skapar oacceptabla konsekvenser för den samhällskritiska funktionen?
5. Identifiera kritiska resurser (informationsbärare) i form av personal, system, etcetera, som stödjer genomförandet av de kritiska aktiviteterna.
6. Definiera krav på önskad återhämtningstid för de kritiska resurserna.
7. Identifiera kritisk infrastruktur som dessa resurser är beroende av för att kunna fungera.

Samhällskonsekvensanalysen dokumenteras på så kallade "kartor".

Steg 2: Riskvärdering

I riskvärderingen identifieras, analyseras och utvärderas olika händelser som kan störa kontinuiteten hos kritiska aktiviteter. Fokus ligger på de kritiska resurserna, det vill säga de resurser som krävs för att leverera den kritiska aktiviteten. Dessa har identifierats i samhällskonsekvensanalysen. Händelser som kan störa kontinuiteten hos kritiska resurser kan vara externa eller interna. Riskvärderingen omfattar följande moment:

- **Identifiering:** Identifiera händelser som kan påverka kontinuiteten hos de resurser som stödjer de kritiska aktiviteterna.
- **Analys:** Analysera konsekvens och sannolikhet. Konsekvensen bedöms med hänsyn tagen till kraven på återhämtningstider för varje kritisk resurs som definierats i samhällskonsekvensanalysen. Sannolikheten att händelsen orsakar denna konsekvens ger besked om befintlig robusthet och återhämtningsförmåga vid en viss typ av händelse.
- **Aggregering:** Efter att riskanalyser genomförts för samtliga kritiska resurser kan resultaten aggregeras i syfte att skapa kunskap om vilka händelser som orsakar de största riskerna för kontinuiteten hos den samhällsviktiga funktionen. Sammanställningen skapar således information om var de största behoven av robusthetshöjande åtgärder finns.
- **Bedömning:** Bedöm vilka risker som inte kan accepteras samt var det finns behov av åtgärder för att reducera dessa risker. Resultatet från riskvärderingen ska tjäna som grund för utformandet av kontinuitetsstrategier.

Anpassning av metod

Samhällskonsekvensanalysen genomfördes under tre workshops med AG KI. Vid dessa arbetsmöten kartlades de aktiviteter som stödjer de finansiella transaktionsflödena, de kritiska resurser som stödjer genomförandet av de kritiska aktiviteterna samt den kritiska infrastruktur som resurserna är beroende av för att fungera. Samhällskonsekvensanalysen dokumenterades i ett antal "kartor" (se bilaga 2). I syfte att kvalitetssäkra de framtagna "kartorna" genomfördes därefter sex stycken intervjuer med aktörer som ingick i transaktionsflödena (se bilaga 1), varefter kartorna justerades.

Resultatet från samhällskonsekvensanalysen visade tydligt på den finansiella sektorns beroende av tillgång till el, drivmedel, elektronisk kommunikation och kommunal teknisk försörjning för att kunna genomföra de finansiella transaktionerna. För att vidare undersöka dessa beroenden genomförde AG KI intervjuer med identifierade leverantörer av kritisk infrastruktur inom områdena el, drivmedel, elektronisk kommunikation och kommunal teknisk försörjning (för fullständig förteckning, se bilaga 1).

Mötena syftade till att kartlägga de olika aktörernas leverans av kritisk infrastruktur, identifiera hot och sårbarheter i leveransen samt identifiera möjliga robusthetshöjande åtgärder.

Del 1 - Den finansiella sektorns beroende till el

I detta avsnitt presenteras resultatet av nulägesanalysen, den finansiella sektorns beroende till el uppdelat i:

- hur elmarknaden fungerar
- hur elförsörjningen i Stockholm fungerar
- befintlig reglering av avbrottstider i elförsörjningen
- hot och sårbarheter i elförsörjningen
- åtgärdsförslag

Leveransen av el

Elmarknaden består av tre delar – elproduktion, elhandel och elnät (se bild 2). Flera stora aktörer, till exempel Fortum, Vattenfall och E.ON är verksamma på samtliga delmarknader. Enligt lag måste verksamheterna då bedrivas i separata bolag för elproduktion, elhandel och elnät.

På dagens elmarknad råder konkurrens och lika villkor för de hundratals elproducenterna och elhandlarna i Norden. Den nordiska elmarknaden är även öppen för företag utanför Norden.

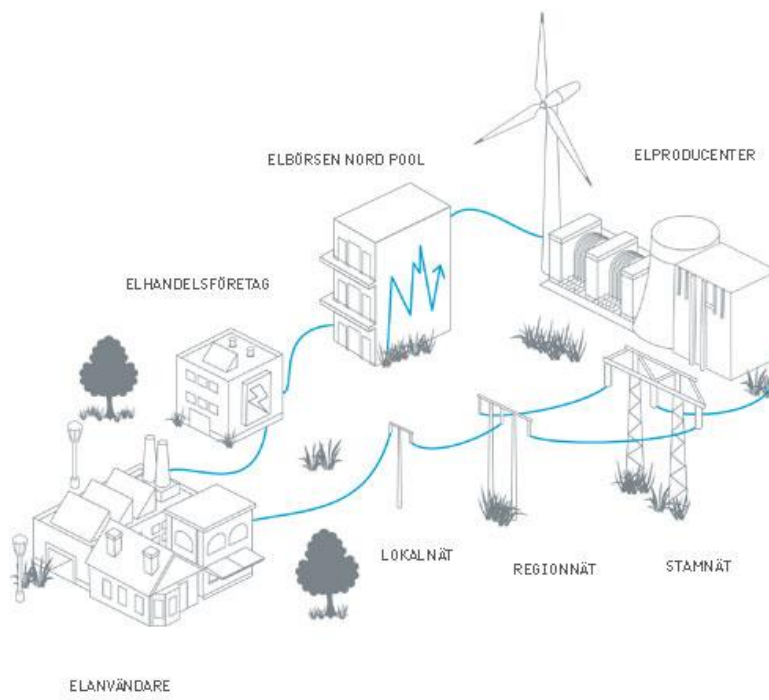


Bild 2 - Elmarknadens aktörer (källa: Svenska Kraftnät)

Elproduktion

Elproduktion i Norden sker främst genom vattenkraft och kärnkraft (de svarar tillsammans för över 90 procent av elproduktionen). Resten produceras främst av fossila bränslen och av vindkraft.

Vattenkraftverken är koncentrerade till dammbyggen vid älvar i norra delen av Sverige, medan kärnkraftverken (tio kärnkraftsreaktorer vid de tre kärnkraftverken Oskarshamn, Ringhals och Forsmark) är lokaliserade i södra delen av Sverige.

Den totala elproduktionen i Sverige ett normalår är ca 150 TWh. Hur mycket el som vattenkraften kan producera beror främst på nederbörden i form av regn och snö. Ett normalår produceras i Sverige ca 65 TWh el med vattenkraft. Vattenkraft kompletteras under vintern, hösten och våren med kärnkraft (sommartid är kärnkraftverken ofta avställda i omgångar för underhållsarbete och bränslebyte). Ett normalår produceras i Sverige ca 65 TWh el med kärnkraft.

Elförbrukningen varierar, vid sidan av mer långsiktiga förändringar, mellan olika år. Sådana variationer beror främst på faktorer som temperaturförhållanden och kapacitetsutnyttjande inom industrin. Vidare skiftar förbrukningen under ett och samma år. Detta beror i första hand på temperaturskillnader mellan sommar- och vinterhalvåret. De dagar under sommaren då förbrukningen är som lägst motsvarar den omkring en tredjedel av förbrukningen vissa vinterdagar. Kalla vintrar ligger förbrukningstopparna nära den maximala produktions- och importkapaciteten. Risken finns då att systemet kan överbelastas och kollapsa p.g.a. effektbrist. Produktionen av el och uttaget av el i stam-, region-, och lokalnätet måste hela tiden vara i balans, d.v.s. vara lika stora. De anläggningar som producerar el (vattenkraftverk, kärnkraftverk, kraftvärmeverk, etcetera) kan därför inte mata ut mer el än den som behövs vid den aktuella tidpunkten.

För att hålla elsystemet i balans används så kallad reglerkraft. Reglerkraft utgörs av snabbstartade elproduktionsanläggningar som startas då användningen ökar eller stoppas om användningen sjunker. I det nordiska systemet används främst vattenkraft för att snabbt kunna balansera elproduktionen mot användningen. Eftersom Sverige är en integrerad del av det nordiska elnätet sker en ständig import och export mellan länderna (Sverige importerar också el från andra länder såsom Polen och Tyskland). Detta är en del i att hålla elsystemet i balans, eftersom vi köper el från områden med överskott och säljer till områden med underskott. Det är frekvensen som signalerar om det är obalans i systemet. Sjunker frekvensen under 50 Hz ökar produktionen och om frekvensen överstiger 50 Hz minskar produktionen. Regleringen sköts av affärsverket Svenska Kraftnät som har systemansvaret för el i Sverige.

Elhandel

Större delen av handeln med el inom Norden sker via elbörsen Nord Pool Spot som organiserar handel med el på en fysisk marknad. Nord Pool Spot ägs av fyra systemoperatörer; norska Statnett, svenska Affärsverket Svenska Kraftnät, finska Fingrid och danska Energinet.dk.

På Nord Pool Spot kan elproducenterna sälja el och elleverantörer köpa el för vidareförsäljning till elanvändarna.

Elnät

Som elanvändare kan man köpa el från vilket elhandelsföretag som helst, men överföringen av el sköts av elnätsföretag. Det finns bara ett elnätsföretag i varje geografiskt område. Det

elnätsföretag som har rätten på att sköta elnätet i ett visst område har skyldighet att förse området med elnät och att distribuera elen på lika villkor för alla.

Elnätsföretagen ska enligt ellagen (1997:857) årligen upprätta en risk- och sårbarhetsanalys avseende leveranssäkerheten i elnätet och en åtgärdsplan som visar hur leveranssäkerheten i det egna elnätet ska förbättras. Kravet på risk- och sårbarhetsanalyser och åtgärdsplaner omfattar leveranssäkerheten generellt och är inte avgränsat till krisberedskap och extraordinära händelser. Analysen och åtgärdsplanen ska årligen lämnas in till Energimarknadsinspektionen. Information om leveranssäkerheten ska också ges till elanvändarna och kan, av dessa, användas för att bedöma behovet av till exempel reservkraft.

Elnätet delas in i tre nivåer:

- **Stamnät**
Via stamnätet transporteras elen från kraftverken till de regionala elnäten. Stamnätet i Sverige ägs och drivs av affärsverket Svenska Kraftnät.
Eftersom stamnätet transporterar stora mängder el över långa avstånd, är det ekonomiskt att använda höga spänningsnivåer (220 kV och 400 kV).
- **Regionalnät**
Regionnätens huvudsakliga funktion är att överföra el mellan stamnätet och lokalnäten. Regionnäten i Sverige består av elnät med spänningsnivåer på mellan 40-130 kV. De regionala elnäten i Sverige ägs av både statliga och privata nätbolag som till exempel Vattenfall, E.ON och Fortum.
- **Lokalnät**
Lokalnäten förbinder regionalnäten med elanvändarna. Lokalnäten i Sverige består av elnät med i huvudsak spänningsnivåer lägre än 40 kV.
De lokala elnäten ägs av statliga, kommunala och privata nätbolag, exempelvis Vattenfall, E.ON och Fortum.

Elförsörjningen i Stockholm

I Stockholms Stad finns en handfull ringmatade stamstationer där stamnätets spänningsnivåer transformeras ner till regionnätets spänningsnivåer. Via nätstationer transformeras sedan spänningsnivåerna i regionnätet ner till lokalnätets spänningsnivåer. Från nätstationerna fortsätter sedan lokalnätet till elskåp (dessa är antingen cirkelmatade eller matade från en dubbellina) där elanvändarna ansluter sig.

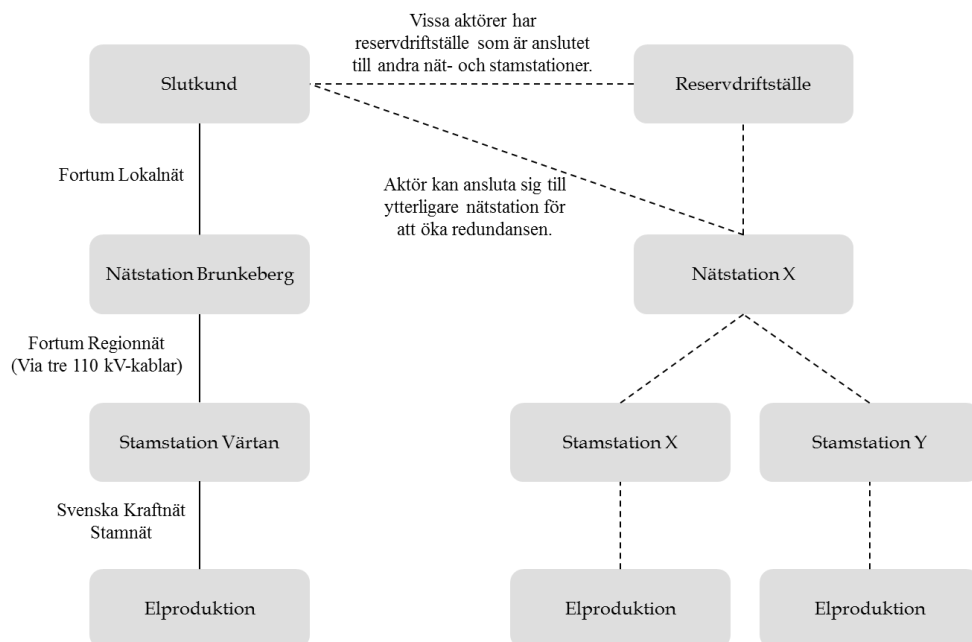


Bild 3 – Skiss över elleveransen för den finansiella sektorn i Stockholm

Nulägesanalysen visar att majoriteten av de finansiella aktörerna är anslutna till nätstationen Brunkeberg som förser stora delar av centrala Stockholm med el. Stationen Brunkeberg förses i sin tur med el från stamstationen Värtan via tre 110 kV-kablar (se bild 3). Således skulle de finansiella aktörerna drabbas hårt om stamstation Värtan och/eller nätstation Brunkeberg av någon anledning föll bort.

Under intervjuerna med Fortum lokal- och regionnät dokumenterades aktiviteter, resurser och övriga externa beroenden kopplat till deras leverans (se bilaga 3).

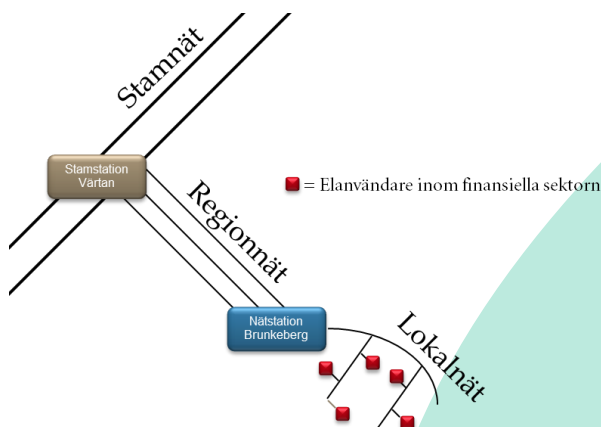


Bild 4 – Schematisk bild över stamstation Värtan och nätstation Brunkeberg.

Befintlig reglering av avbrottstider i elförsörjningen

Energimarknadsinspektionen arbetar för att stärka energikundernas ställning och strävar efter att marknaderna för el, fjärrvärme och naturgas ska fungera så bra som möjligt. Bland annat syftar Energimarknadsinspektionens arbete till att säkerställa att det finns konkurrens, att kunderna betalar skäliga avgifter och att avbrotten är så få som möjligt³.

2010 utkom Energimarknadsinspektionen med en föreskrift⁴ där de, med stöd av elförordningen (1994:1250), ställer krav på vad nätkoncessionsinnehavare ska uppfylla för att överföringen av el ska anses vara av god kvalitet. I de uttags-, gräns- eller inmatningspunkter där det under normala matnings- och driftförhållanden är möjligt att överföra mer än 2 megawatt effekt får avbrottstiderna vid avbrott inte vara längre än vad som anges i nedanstående tabell⁵ för respektive återställningsförhållanden (se tabell 1).

Lastintervall (megawatt)	Maximal tillåten avbrottstid vid normala återställningsförhållanden (timmar)	Maximal tillåten avbrottstid vid onormala återställningsförhållanden (timmar)
$> 2 \leq 5$	12	24
$> 5 \leq 20$	8	24
$> 20 \leq 50$	2	24
> 50	2	12

Tabell 2 - Avbrottstider vid elavbrott

Normala återställningsförhållanden är sådana drift- och väderleksförhållanden eller andra liknande förhållanden som inte hindrar att felavhjälpning påbörjas omgående efter att ett fel i elnätet inträffar. Onormala återställningsförhållanden är sådana förhållanden som medför att felavhjälpning inte skäligen kan påbörjas omgående.

Enskilda finansiella aktörer förbrukar dock inte 2 megawatt effekt. Energimarknaden ställer således inga krav på nätkoncessionsinnehavarna avseende avbrottstiderna vid avbrott för elanvändarna i den finansiella sektorn.

Hot och sårbarheter

Stora störningar i elförsörjningen orsakade av den mänskliga faktorn och/eller tekniska fel är mycket sällan förekommande. Det är främst i stamnätet som konsekvenserna av sådana händelser kan bli särskilt omfattande. Elsystemet är byggt för hög driftsäkerhet,

³ www.energimarknadsinspektionen.se.

⁴ Energimarknadsinspektionen, *Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet* (EIFS 2010:4)

⁵ www.energimarknadsinspektionen.se.

leveranssäkerheten är 99,99% (1 timmes elavbrott per kund och år), men det är sårbart för skadegörelse och sabotage (framförallt gäller detta kraftledningsnätet).

Elproduktionsanläggningar

De vattenkraftsanläggningar som finns producerar en väsentlig del av elen i Sverige. Elproduktionsanläggningarna är tekniskt komplicerade vilket medför ett beroende av tekniska komponenter samt nyckelpersoner för drift och reparation.

Sverige har lång erfarenhet av och utvecklad teknik för vattenkraft varför elproduktion som baseras på vattenkraft är mycket driftsäker. Men det finns ändå risker för störningar i elproduktionen, dels risken för torrår och dels risken för extrema nederbördsmängder med störtfloder och dammbrott som följer. Om all produktion i någon av de större älvarna skulle slås ut skulle detta få stora konsekvenser för det nationella elsystemet. Driftstörningar vid enskilda vattenkraftverk får inte lika stora konsekvenser då anläggningarna är många till antalet. Sådana störningar behöver därför inte påverka landets elförsörjning i sin helhet.

Mer omfattande produktionsstörningar i en kärnkraftsanläggning kan få kännbara konsekvenser för landets elförsörjning, då varje anläggning svarar för en förhållandevis stor andel av landets totala elproduktion, totalt är det tio kärnkraftblock som svarar för cirka 50 % av elproduktionen.

Bränsleförsörjningen till de fossileldade kraftverken är i viss mån utlandsberoende. De fossileldade kraftverken utgör visserligen en liten del av Sveriges samlade elproduktion men har en uppgift som reservkraftverk vid behov. Särskilt när det gäller oljan finns både politiskt och kommersiellt betingade osäkerheter även om Sverige är skyldigt att hålla lager som täcker 90 dagars konsumtion av de viktigaste petroleumprodukterna⁶.

Sårbarheter i system för överföring och distribution av elkraft

Systemen för överföring och distribution av elkraft är dels ledningsbundna och dels innehåller de ett antal viktiga knutpunkter (olika typer av stationer). Systemen är därför sårbara både för svåra väderförhållanden och för avsiktliga eller oavsiktliga skadehandlingar.

De vanligaste orsakerna till avbrott i de regionala och lokala näten är blixtnedslag, fallande träd, snöoväder och fasbrott till följd av isbildning på ledningarna. Ledningsgator, framförallt på de lägre spänningsnivåerna, är de mest utsatta delarna av systemet. På högre spänningsnivåer kan till exempel nedisning av ledningarna orsaka svåra problem. Reparations- och underhållsbehoven är tämligen små eftersom anläggningar och komponenter har lång livslängd.

Sårbarhetsproblem förknippat med driften av elsystemet är främst av teknisk och personell art. Inom den lokala distributionen finns tekniska och personella begränsningar när det gäller att fördela kraft och prioritera elanvändare. Detta innebär till exempel att förmågan att hantera störningar minskar liksom möjligheterna att snabbt återstarta elsystemet efter längre avbrott.

⁶ Energimyndigheten, *Beredskapslagring av olja*, ET2005:14, 2007

Stamnätets sårbarhet

Stamnätet har dimensioneringsprinciper för att säkerställa en hög driftsäkerhet. Dimensioneringsprincipen innebär att bortfall av en enhet, till exempel en transformator eller ett stort kärnkraftskraftblock ej ska leda till störningar (s.k. "n-1"-kriteriet⁷). Konsekvenserna av en skada är mycket beroende på hur den aktuella driftsituationen i nätet ser ut; ju högre belastning, desto svårare att hantera en störning.

Vid störningar som har karaktären av effektobalanser är tillgången till effektreserver av stor betydelse för att kunna undvika följdstörningar. Den momentana störningsreserven träder in automatiskt och ska inom 15 min ersättas av den snabba störningsreserven som då återställer en mer eller mindre normal driftsituation.

Informationsöverföring mellan driftcentraler och stationer utgör grunden för styrning och övervakning. Då flertalet stationer är obemannade är beroendet av styrmöjligheterna från de olika driftcentralerna stort vad gäller reglering av last och produktion. Drifttelenätet, som används för kommunikation mellan driftcentraler, är i sin tur beroende av elförsörjning för att överföringen ska fungera.

Sabotage

Sabotage med avsikt att skada anläggningar, kan ge upphov till svåra störningar i elförsörjningen med konsekvenser för hela samhället.

Konsekvenserna av sabotage mot elsystemet blir olika beroende på om de genomförs mot högre eller lägre spänningsnivåer. Mot lägre spänningsnivåer måste flera sabotage på flera platser genomföras för att konsekvenserna ska bli omfattande. Stamnätet är den mest sårbara delen av elsystemet.

Den ökade automatiseringen av elsystemet har medfört att allt fler anläggningar blir obemannade, därmed har risken för att sabotage mot anläggningarna ska lyckas ökat. Sabotage kan ge svåra konsekvenser och ställer bland annat stora krav på transportresurser och organisation av reparationsinsatser. Under avbrottstiden kan eventuellt en viss elförsörjning upprätthållas genom omkopplingar, alternativt måste avbrottskänsliga elanvändare förlita sig på egen reservkraft.

Sverige är ett litet land och ännu inte särskilt utsatt för terroristaktioner. Historiskt sett har antalet terroristattacker varit lågt och en attack riktad mot den svenska elförsörjningen är inte speciellt trolig. Mer troligt är att en terroristaktion skulle riktas mot till exempel en stor internationell konferens om kontroversiella ämnen⁸. Det finns dock kritiska punkter på stamnätet och om dessa skulle utsättas för riktade sabotage skulle det få stora konsekvenser för den svenska elförsörjningen.

⁷ N-1-kriteriet innebär att nätet skall drivas så att det finns marginal för att klara ett bortfall av den största produktionskällan, största kraftledningen etc.

⁸ Magnus Norell, forskare och analytiker, Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI).

Intrång i IT-system

Intrång i styr- och övervakningsnät genom dess stödsystem bedöms också vara ett möjligt hot mot elförsörjningen. Obehöriga intrång i IT-system som nyttjas för drift av elnätet kan ske. Informationen i systemen kan även manipuleras eller förstöras, sätten att utföra detta är många och nya metoder utvecklas ständigt.

Ett exempel är IT-attacken mot det nya Iranska kärnkraftverket i Bushehr 2010. Då upptäcktes att masken Struxnet (en mask är en typ av skadlig kod) hade infiltrerat flera persondatorer på kärnkraftverket. Struxnet utnyttjar flera kända säkerhetsluckor i Windows för att göra intrång i persondatorer i syfte att manipulera SCADA⁹-systemet (Supervisory Control och Data Acquisition) som används bland annat i kärnkraftverk. Struxnet kan till exempel ändra olika processer i SCADA-systemet, ändra maxvarvtal för generatorer eller ändra kylningen i reaktorstavarna. Denna gång uppmärksammades dock Struxnet innan SCADA-systemet och anläggningen skadades.

Slutsatser och åtgärder

I detta avsnitt presenteras AG KI:s slutsatser avseende den finansiella sektorns beroende till el. Vidare presenteras ett antal övriga möjliga/planerade åtgärder för att förebygga störningar i elförsörjningen.

Slutsatser

AG KI drar slutsatsen att samtliga aktörer i de definierade finansiella transaktionsflödena har ett mycket starkt elberoende. Förmågan att hantera konsekvenserna av ett elavbrott varierar från aktör till aktör, vissa har både reservkraft och alternativa driftställen medan andra har betydligt svagare redundanslösningar.

Det svenska elsystemet är byggt för hög driftsäkerhet och är i sin helhet generellt sett robust och tåligt. En välfungerande elförsörjning är en förutsättning för att andra tekniska system ska fungera och av grundläggande betydelse för hela den finansiella sektorn. För den finansiella sektorn är effektbehoven relativt små samtidigt som kraven på kvaliteten i leverans är höga.

Det finns många sårbarheter i elförsörjningen. De som bedöms som allvarligast är tekniska fel i viktiga anläggningar (till exempel driftcentraler), långvariga störningar i vitala system för elektronisk kommunikation samt intrång i eller haveri av driftstödsystem.

Även om Energimarknadsinspektionens ställer krav på nätkoncessionsinnehavarna avseende att överföringen av el ska anses vara av god kvalitet medför det inte automatiskt att nätkoncessionsinnehavarna klarar av att möta kraven. AG KI drar därför slutsatsen att det finns en risk att Energimarknadsinspektionens riktlinjer kan invagga elanvändare, stora som små, i en överdriven trygghet.

⁹ SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) är ett system för övervakning och styrning av processer.

För att minska konsekvenserna av störningar i elförsörjningen bör åtgärder vidtas eller övervägas, dels av elanvändarna och dels av elproducenterna och – distributörerna. Reglering av produktion och last för att stabilisera systemet är att betrakta som normala driftåtgärder som kraftbranschen och Svenska kraftnät ska ansvara för. En kombination av åtgärder i produktion, distribution samt hos elanvändarna bedöms vara det ekonomiskt mest fördelaktiga sättet att minska konsekvenserna av att eltillförseln upphör.

Möjliga åtgärder för att förebygga störningar i elförsörjningen

I detta avsnitt presenteras ett antal möjliga åtgärder för att förebygga störningar i elförsörjningen. Leveranssäkerheten i elförsörjningen, det vill säga den generella leveranskvalitet som elproducenter och eldistributörer erbjuder elanvändarna, påverkas av ett stort antal faktorer. Dessa kan till exempel vara av teknisk (till exempel nätuppbyggnad, underhåll, övervakning och reservdelsberedskap) eller organisatorisk art (till exempel personalens beredskap och utbildning, ledningsfrågor och strategier).

Förebyggande åtgärder för att minska störningarna i elförsörjningen kan implementeras i elsystemet (till exempel multipla matarlinjer) eller hos elanvändarna (till exempel installera reservkraft).

- **Övervakning och tillsyn**

Övervakning och tillsyn av elanläggningar kan bestå såväl av fysiskt skydd och larmsystem som av anpassade rutiner, utbildad och skyddsmedveten personal, kontroller, bevakning och så vidare. Majoriteten av elproducenternas och – distributörernas anläggningar är obemannade. Möjligheterna att med fysiska åtgärder minska sannolikheten för intrång och sabotage är begränsad men olika tekniska lösningar kan förhindra, försvåra eller underlätta att detektera intrång och sabotage, till exempel larm och bildövervakning. En annan form av övervakning är löpande tillsyn av ledningsgator för att tidigt upptäcka hot och skador. En personalresurs som i vissa fall redan utnyttjas för detta syfte är viss civilbefolkning, till exempel lantbrukare.

- **Höjd leveranssäkerhet och beredskap**

De finansiella aktörerna kan ställa krav på hög leveranssäkerhet avseende el. Initialt kan elleverantörens risk- och sårbarhetsanalys och tillhörande åtgärds- och beredskapsplan avseende leveranssäkerheten i elnätet efterfrågas. Därefter kan en dialog med elleverantören inledas i syfte att höja robustheten i lokal- och regionnät. Man kan till exempel inleda en dialog med sin elleverantör i syfte att undersöka möjligheterna att ansluta sig till ytterligare nätstationer i Stockholm (utöver nätstation Brunkeberg) som eventuellt även är anslutna till andra stamstationer än stamstation Värtan (se bild 4).

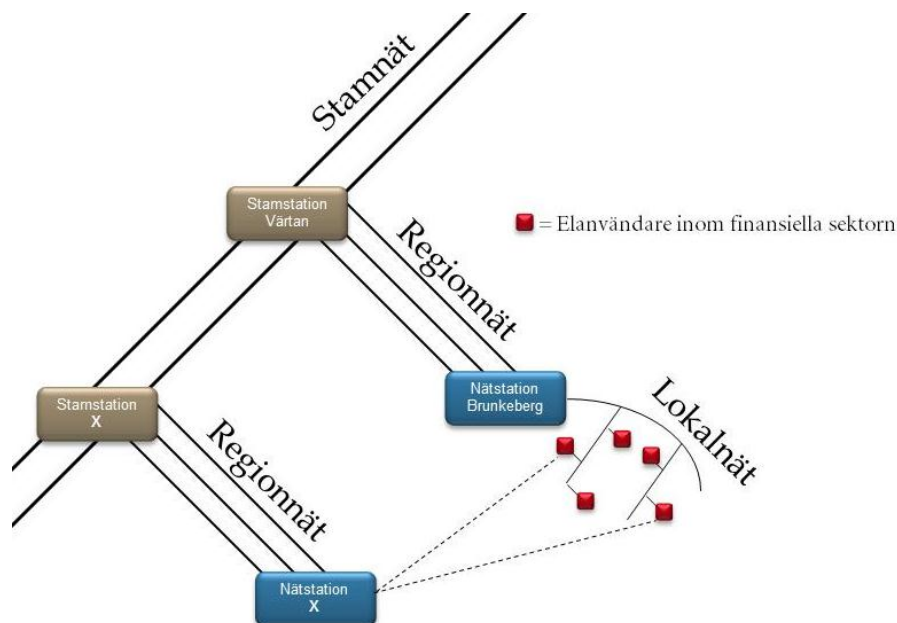


Bild 5 - Möjligheten för elanvändarna i centrala Stockholm att höja leveranssäkerheten i sin elleverans (schematisk bild)

Vilka krav den finansiella sektorn bör ställa på elleverantörer avseende till exempel skalskydd på nätstationer, risk- och sårbarhetsanalyser, beredskap hos underleverantörer, samt hur dessa bör formuleras och hur dialogen med elleverantörer bör föras måste undersökas och analyseras ytterligare.

- **Avbrottsfri kraft**

Vid ett elavbrott är tillgången på reservkraft oftast avgörande för om en finansiell aktör ska kunna upprätthålla sin verksamhet eller inte. Det är relativt gott om reservkraft i landet. Problemet är att majoriteten av reservkraftaggregaten är små och sannolikt inte klarar att drivas under längre tider. Detta både på grund av bristande teknisk utformning och brister i "beroendekedjan". Det finns generellt ingen planering för hur bränsleförsörjning, service och underhåll ska fungera under långa elavbrott. Även kunskapsbrister avseende handhavande är ofta ett problem. I syfte att hitta nya vägar bör de finansiella aktörerna överväga huruvida de ska ha egen reservkraft. Att investera i egna reservkraftverk som sällan används samtidigt (vilket kan medföra driftavbrott när de väl används) och som dessutom kräver kontinuerligt underhåll är dyrt och kan invägga de finansiella aktörerna i en falsk trygghet. Ett alternativ skulle vara att istället inleda en dialog med Fortum om avtal för leverans av avbrottsfri kraft. Detta skulle innebära att Fortum ansvarar för att upprätta ett kraftverk som förser de finansiella aktörerna med avbrottsfri kraft. Ett sätt för Fortum att möjligen delfinansiera investeringen av ett sådant kraftverk skulle kunna vara att producera el till effektreserven och vid andra tillfällen då elpriset är tillräckligt högt.

- **Prioriterade användare av el**

Länsstyrelsen i Stockholm och stadsdelsförvaltningarna i Stockholm arbetar med att ta fram ett underlag för prioritering av elanvändare. Underlaget ska ligga till grund för ett system för styrning av el till prioriterade användare, vilket beräknas tas i bruk den 1 juli

2011. AG KI har identifierat att det är viktigt att säkerställa att höjd tas för den finansiella sektorns behov. Bland annat bör "sex-packet"¹⁰ identifieras som samhällsviktiga aktörer och då främst de delar av organisationerna som i dagsläget är förberedda med reservkraft (till exempel huvudkontor, datahallar etcetera).

- **Reparationsberedskap**

Möjligheten att med fysiska åtgärder eller ökad bevakning minska sårbarheten i elsystemet bedöms vara begränsad. Det bästa sättet att minska sårbarheten är att se till att det finns tillräckliga och snabbt tillgängliga reparationsresurser för att på så sätt lindra konsekvenserna av ett elbortfall. Ett sätt att hålla en beredskap för reservdelar är att anordna ett reservdelsprogram, innefattande bland annat en reservdelspool, vad gäller strategiska reservdelar för reparation av knutpunkter.

- **Viktiga IT-system**

Det är svårt att utforma elförsörjningens SCADA-system så att de är skyddade mot intrång och attacker. Anslutningar mellan SCADA-system och interna nätverk och internet har gjort SCADA-system mer sårbara för angrepp. Detta är dock inte unikt för överföring av el utan drabbar även andra branscher som använder sig av SCADA-system, till exempel transport av gas, vattenförsörjning, trafikljus och andra system som används i det moderna samhället.

- **Fortsatta investeringar i nätinfrastrukturen**

En säker och stabil elförsörjning idag och i framtiden kräver fortlöpande investeringar. Genom att till exempel gräva ner ledningsnät i områden som varit hårt drabbade av avbrott på grund av oväder kan leveranskvaliteten höjas på elnäten och därmed minska antalet strömavbrott till följd storm och snöfall. Genom att långsiktigt investera i och utveckla elnäten med modern teknik ges elanvändarna möjligheter till energieffektiviseringar och elproducenter bättre möjligheter till elanslutning.

- **Energimarknadsinspektionen**

Den finansiella sektorn bör inleda en dialog med Energimarknadsinspektionen i syfte att försöka påverka *Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om krav som ska vara uppfyllda för att överföring av el ska vara av god kvalitet* (EIFS 2010:4). I dagsläget baseras "kvalitet på el" endast på vilken kvantitet elanvändaren förbrukar, Energimarknadsinspektionen tar således ej höjd för om elanvändaren är en samhällskritisk aktör (som många finansiella aktörer är) när de definierar maximal avbrottstid vid normala/onormala återställningsförhållanden. Då ingen finansiell aktör enskilt förbrukar så mycket som 2 MW betyder det att den finansiella sektorn ej är prioriterad vid elavbrott.

Planerade åtgärder för att förebygga störningar i elförsörjningen i Stockholm

Här nedan beskrivs översiktligt de i dagsläget planerade åtgärderna för att förebygga störningar i elförsörjningen i Stockholm – Styrel och Stockholms Ström.

¹⁰ Kärnan i betalningsväsendet. Består av Riksbanken, Riksgälden, bankerna, Bankgirocentralen, Euroclear och börsen.

- **Styrel – prioritering av elanvändare**

För att kunna prioritera elanvändare vid elbrist har regeringen givit Energimyndigheten i uppdrag att, i samverkan med bland andra Svenska Kraftnät, Svensk Energi, Sveriges Kommuner och Landsting samt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, utveckla ett nytt system. Systemet kallas för "Styrel" som står för "Styrning av el till prioriterade användare vid eleffektbristsituationer".

Genom Styrel möjliggörs selektiva fränkopplingar i elnätet. Istället för att som idag koppla ifrån på regionnätetsnivå vid en bristsituation kommer man att utveckla en planering för att genomföra fränkoppling på lokalnätetsnivå. Hänsyn kan på detta sätt bättre tas till de användare som bör prioriteras. Genom att prioritera de samhällsviktiga användare som har störst behov av el och styra den tillgängliga elen till dessa kan samhällets konsekvenser av en elbrist lindras, samtidigt som elnätet skyddas. Det nya systemet ger en mer nyanserad, selektiv och rättssäker bortkoppling av elanvändare än dagens system. Aktuell information om Styrel finns på: www.energimyndigheten.se/styrel

- **Stockholms Ström**

Stockholms Ström är ett omfattande och långsiktigt projekt som genomförs för att förstärka och förnya elnätet i Stockholmsregionen och på så sätt skapa en tryggare elförsörjning. Stockholms Ström består av drygt femtio delprojekt och genomförs i ett samarbete mellan Svenska Kraftnät, Vattenfall och Fortum.

Den viktigaste delen blir den nya ledningen CityLink som sluter en 400 kV-ring runt regionen, så att elen kan matas från flera håll. Genom CityLink får nätet en ny och ännu bättre struktur samtidigt som leveranssäkerheten höjs. Arbetet med Stockholms Ström beräknas pågå fram till 2020.

Del 2 - Den finansiella sektorns beroende till drivmedel

I detta avsnitt presenteras resultatet av nulägesanalysen, den finansiella sektorns beroende till drivmedel. Avsnittet är uppdelat i:

- de kritiska processer, aktiviteter och resurser som kännetecknar drivmedelsmarknaden
- hot och sårbarheter i drivmedelsförsörjningen
- åtgärdsförslag

Leveransen av drivmedel

Den finansiella sektorn är främst beroende av drivmedel i händelse av ett större elavbrott, då reservkraft behöver användas. Reservkraftverk drivs nästan uteslutande av dieselolja och behöver alltså tillgång till detta i händelse av ett elavbrott.

Stora förändringar har skett både i samhället och inom drivmedelsmarknaden under de senaste 10-15 åren och dessa förändringar har gjort att dagens beredskap för att försörja samhället med bränsle vid ett mer omfattande elavbrott måste ses som bristfällig, kanske till och med mycket bristfällig.

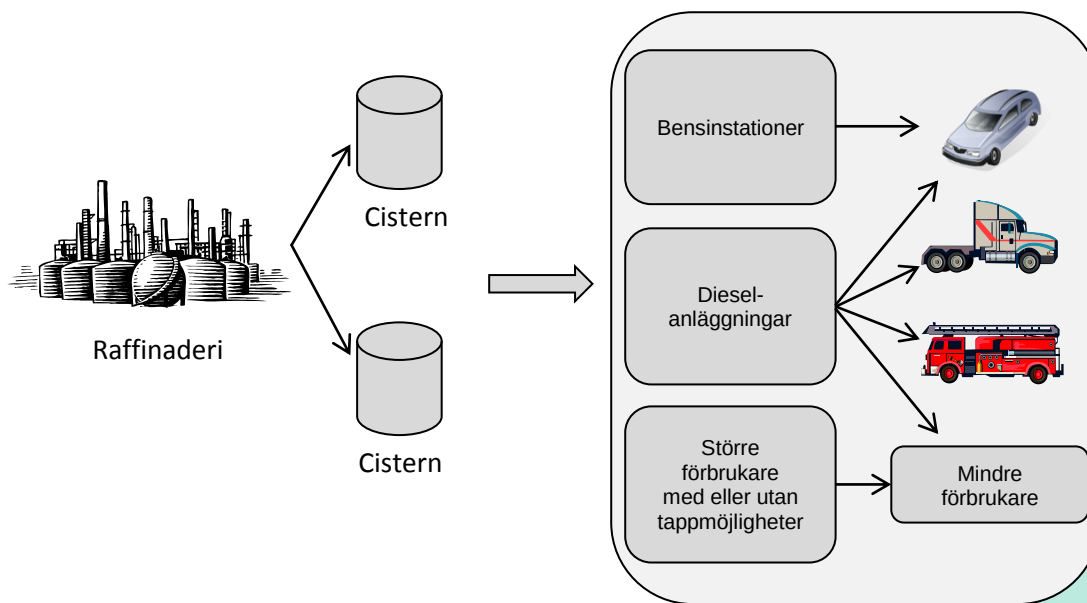


Bild 6 – Förenklad bild över oljeförsörjningen. Reservkraftsaggregat hör till gruppen "mindre förbrukare" och bränslet till dessa distribueras via mobila tankar som placerats på lämpliga och ofta tunga lastfordon, som i sin tur får bränslet från dieselanläggningar eller större förbrukare med tappmöjligheter.

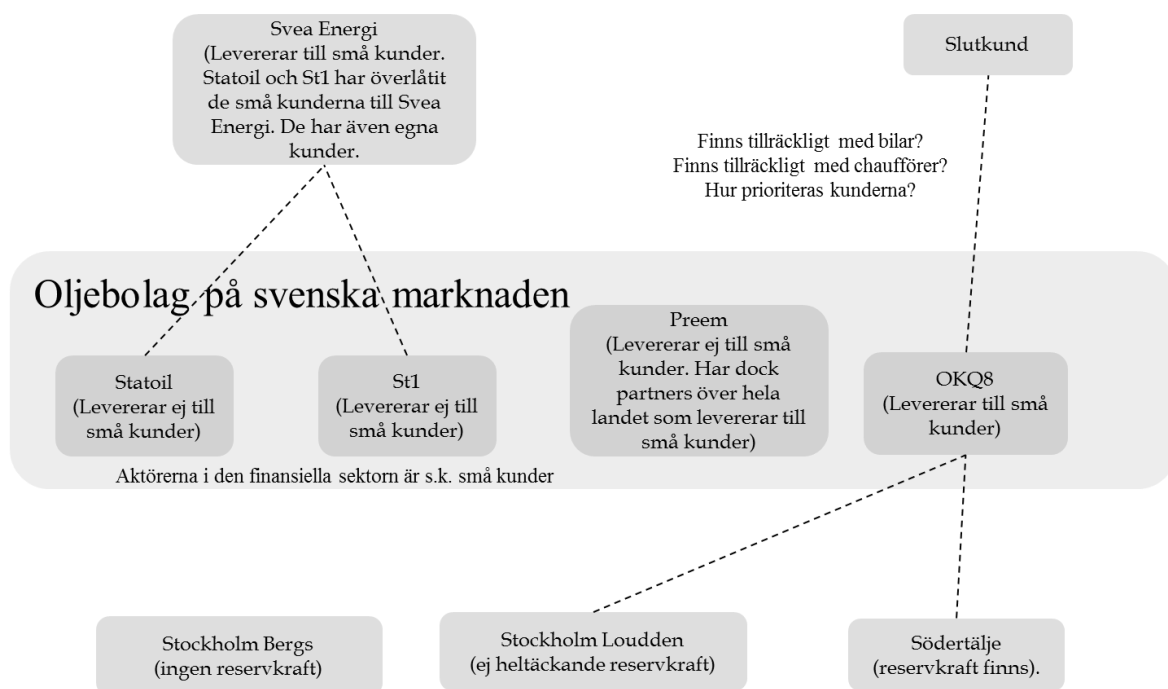


Bild 7 - Bild över drivmedelsaktörerna och leveransen av drivmedel i Stockholm.

Svenska oljebolag och depåer

Antalet oljebolag på den svenska marknaden har minskat sedan 70-talet, från ett 15-tal aktörer till att det idag enbart finns fyra aktörer; Statoil, st1, Preem och OKQ8. Dessa fyra aktörer har totalt ett tjugotal depåer runt om i Sverige. Depåer finns i: Luleå, Holmsund, Sundsvall, Gävle, Stockholm Loudden, Stockholm Bergs, Södertälje, Norrköping, Västervik, Kalmar, Visby, Karlshamn, Malmö, Helsingborg, Halmstad, Göteborg Skarvik, Jönköping, Karlstad och Västerås. I många fall finns det en depå som i en normalsituation försörjer en kommun, men det finns även kommuner som blir försörjda från flera olika depåer. Depåerna försörjs med drivmedel (olja) från de tre raffinaderierna i Sverige: Preemraff i Göteborg, Preemraff i Lysekil och St1 Göteborg raffinaderi.

Oljedepåerna har olika förutsättningar när det gäller exempelvis lagringskapacitet och redundansnivåer. Bergs oljedepå hanterar exempelvis 1,1 miljoner kubikmeter olja per år och har ingen reservkraft, vilket innebär att om Stockholm blir strömlöst blir även Bergs oljedepå strömlös. Louddens oljedepå har tillgång till viss (ej heltäckande) reservkraft. Oljedepån i Södertälje har fullskalig reservkraft.

Det finns planer på att avveckla oljedepån i Loudden. Dock pågår inga diskussioner kring vilka alternativ som finns till Loudden är och processen för att ta en ny anläggning i drift är mycket lång. Båda depåerna i Stockholm har avtal som gäller till och med 2010. Därefter finns inga planer på alternativ, vilket borde ha påbörjats när oljebranschen och Stockholms hamnar avslutade en stor utredning i januari 2007.

Stora förändringar har skett inom oljebolagen i Sverige de senaste 10-12 åren. Bland förändringarna kan till exempel följande nämnas:

- Organisationerna har gått från att vara lokalt baserade till centrala
- Ett stort antal depåer har lagts ner
- Bolagen lastar idag på varandras depåer
- Ordermottagning och distributionsplanering har centraliserats
- Verksamheterna är idag i mycket hög grad beroende av IT-system
- Nästan inga tankfordon ägs idag av oljebolagen, transporterna köps in
- Tidsutnyttjandet av fordonen har ökat markant

Installerad reservkraft

Vid en reservkraftsanläggning finns, förutom reservkraftaggregatet, en cistern för bränsle installerad. Fast installerad reservkraft genereras nästan uteslutande av dieselmotorer. De mobila reservkraftverken placeras ofta i något förråd på annan plats än på själva anläggningen. Om det inte finns någon inbyggd bränsletank bör den separata cisternen förvaras tillsammans med reservkraftverket.

Bränsle, framför allt diesel och bensin, kan lagras i 4-6 år innan kvaliteten börjar försämrast. Det är dock viktigt att underhåll av både cisterner och innehåll sker regelbundet, annars blir lagringstiden betydligt kortare. Det är exempelvis viktigt att det vatten som kan komma från kondens vid intankning avlägsnas. Görs inte detta finns risk för att det bildas bakterier i gränsytan mellan bränslet och vattnet. Kravet eller önskemålet om att det lagrade bränslet i cisternen ska räcka till ett visst antal timmars eller dagars drift kan vara svårt att förena med önskemål om att bränslet inte ska förvaras för länge i cisternen. En rad riktlinjer och rekommendationer finns framtagna för installation, underhåll och provkörning av reservkraft. Ur bränslesynpunkt kan följande aspekt noteras: dieseloljan bör vara utan inblandning av förnyelsebart bränsle (FAME¹¹), t ex RME. Med inblandning av FAME blir lagringståligheten betydligt kortare och känsligheten för vatten ökar. Tillsammans med de rekommendationer som finns för provkörning kan det innebära att bränslet kan komma att räcka i flera 10-tals år om inte anläggningen behöver användas i skarp drift, vilket dock alltså inte är rekommenderat ur en kvalitetssynvinkel.

Den cistern som hör till ett mobilt reservkraftaggregat är ofta relativt liten, innebärande en kort drifttid och påfyllning kan därför behöva ske flera gånger per dygn.

Förbrukningen för Sveriges installerade reservkraft motsvarar den mängd diesel som normalt konsumeras i landet, det vill säga att om all reservkraft i Sverige skulle användas samtidigt skulle förbrukningen av diesel fördubblas.

Reservkraft i Stockholm:¹²

- 200 000 - 300 000 kVA installerad effekt i Stockholm
- Förbrukning ca 0,22 liter per kVA och timme
- 44-66 kbm per timme

¹¹ FAME är en förkortning för fettsyrametylestrar som kan baseras på olika oljeväxter

¹² Energimyndigheten, "Drivmedelsförsörjningen i Stockholms stad vid ett långvarigt elavbrott", 2006

- 1100-1600 kbm per dygn (15 kbm per lass för en "normalbil")
- => 75-100 lass per dygn enbart för att förse den fast installerade reservkraften med drivmedel. Utöver den fast installerade reservkraften finns också mobil reservkraft, som även den behöver tillgång till drivmedel.

Reservkraft inom finanssektorn i Stockholm:¹³

- Installerad effekt: 24 000 kVA
- Drivmedelsbehov per dygn: 132 kbm per dygn
- Kapacitetsbehov: 2 bilar med en kapacitet om 15 kbm

Tankbilsflottan i Sverige är idag nere på ca 420 fordon, majoriteten är de fyra oljebolagens (Statoil, st1, Preem och OKQ8) inledda åkerier (190 fordon) medan en del fordon ägs av återförsäljare till de fyra bolagen (80 fordon). Övriga aktörer på tankbilsmarknaden är fristående åkerier (70 fordon) och övriga oljebolag (60 fordon). De fyra stora oljebolagen äger enbart 20 egna fordon tillsammans.

Trollhättan – ett exempel på en lösning

Trollhättan är en kommun cirka 55 000 invånare. Kommunen använder sig av en annorlunda lösning för att säkra tillgången på drivmedel och därigenom minska omvärldsberoendet. Nyckeln till denna lösning har varit att kommunen:

- *inte lagt ut något på privata aktörer, allt ägs av kommunen.*
- *har arbetat kommunalt med att inventera reservkraft (fast och mobil) för hela kommunen.*
- *har serviceavtal på aggregaten.*
- *har avtal om transporter av de mobila aggregaten i kommunen.*
- *har en egen bensinstation där till exempel sopbilar och andra kommunala bilar tankar.*
- *har köpt in "bärbara" tankar som kan distribueras från bensinstationen till de aktörer som behöver.*

Energimyndighetens roll

Energimyndigheten är förvaltningsmyndighet för tillförsel och användning av energi och ska verka för att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi. Med detta anses bland annat förebygga och hantera konsekvenser av bland annat elavbrott och drivmedelsbrist. När det gäller olje- och drivmedelsförsörjningen har Energimyndigheten ett tydligt ansvar för beredskapen, bland annat som ansvarig myndighet för hantering av uppgifter enligt avtal som tecknats inom IEA och direktiv från EU och som tillsynsansvarig för trygg oljeförsörjning.¹⁴

¹³ Energimyndigheten, *Drivmedelsförsörjningen i Stockholms stad vid ett långvarigt elavbrott*, 2006

¹⁴ Energimyndigheten, *Ansvar och roller för en trygg energiförsörjning*, ER 2010:11

Nätverket Poolorganisationen

Nätverket Poolorganisationen är ett projekt som startades 1991 och då ersatte drivmedelscentralen. Projektet syftar till att underlätta samordning vid krissituationer och drivs av Energimyndigheten. Det finns 15 olika poolkontor i landet som tillsammans bildar ett nätverk över hela Sverige. En poolchef samordnar drivmedelsdistributionen med andra poolchefer i distributionsområdet från oljedepå till kund. Bland annat har nätverket köpt in åtta reservkraftaggregat i containerformat, som testats på 14 depåer.

Energimyndigheten är tillsynsmyndighet och fastställer vem som är lagringsskyldig och hur omfattande lagringen ska vara. Beredskapslagringen styrs också av Sveriges medlemskap i EU och det internationella energiprogrammet (IEP). Sverige och de andra medlemsländerna är enligt antal med International Energy Agency (IEA) skyldiga att lagra olja motsvarande en nettoimport om minst 90 dagar. Detta innebär att inget lagringsskyldigt företag får underskrida 90-dagarsgränsen. Lagringsskyldiga företag är bland annat företag inom kraftindustrin, fjärrvärmeverken, oljebolag och bensinbolagen.¹⁵

Förbrukningsdämpande åtgärder

I dagens situation är det mycket svårt att genomföra ransonering. Det finns ingen myndighet som kan besluta och ta ansvar för att samhällskritiska funktioner ska prioriteras i ett energikrisläge. Ett riksomfattande projekt för prioritering av olja/bränsle till samhällskritiska funktioner är planerat (liknande Styrel, Styrning av el till prioriterade användare vid bristsituationer). Förhoppningsvis kommer resultatet av detta projekt bli att beslut kring prioritering av olja till samhällskritiska funktioner underlättas.

I dagsläget finns regler för utformning av förbrukningsdämpande åtgärder. Dessa gör det svårt att hitta en lösning som går att införa i verkligheten.

Reglerna om utformning av åtgärder¹⁶:

- Får inte verka konkurrenspåverkande inom landet
- Får inte strida mot internationella och nationella åtaganden
- Måste vila på rättssäker grund
- Får inte försvåra energimarknadens långsiktiga förmåga att bedriva verksamhet
- Får inte ge några negativa påfrestningar på samhället
- Ska resultera i uppoffringar som upplevs "rättvisa"
- Ska vara flexibla och kunna kombineras med varandra
- Ska innehålla en gemensam uppsättning variabler

Hot och sårbarheter

De förändringar som skett i drivmedelsbranschen har tillsammans lett till att dagens beredskap för att försörja samhället med bränsle vid ett mer omfattande elavbrott måste ses som bristfällig, kanske till och med mycket bristfällig.

¹⁵ Energimyndigheten, *Beredskapslagring av olja och kol*, 2003

¹⁶ Hans Hägglund, Energi- och miljökonsult, workshop 2011-03-11

Depåer och transporter

Både depåer och tankbilsflotta har minskat stadigt under en tjugoårsperiod. Antalet oljedepåer kan spela en avgörande roll för tillgången till olja vid ett längre elavbrott. I takt med att antalet depåer minskar, ökar också avstånden tankbilarna måste färdas för att fylla på/leverera till kunder vilket innebär längre tid mellan påfyllningarna i reservaggregaten. För mobila reservkraftaggregat är detta särskilt besvärande eftersom tillhörande cisterner behöver påfyllning flera gånger per dygn vid full drift. Reservkraftverken kan generellt sett ta emot relativt små leveransmängder åt gången vilket leder till att levererad volym per timma minskar jämfört med normalsituationen.

Ett annat problem är att flera oljedepåer saknar reservkraft. Om ett omfattande och långvarigt elavbrott inträffar kommer reservkraftaggregaten hos de finansiella aktörerna att behöva regelbunden tillförsel av drivmedel, vilken kommer att drabbas hårt av att flera oljedepåer saknar reservkraft och alltså är obrukbara under ett elavbrott.

Vidare är den minskande tankbilsflottan ännu ett problem som försvårar kontinuerlig leverans av drivmedel till reservkraftaggregat:

- Det finns inte speciellt många bilar som är tillräckligt små och som kan ta sig in i centrala Stockholm och leverera till finanssektorns aktörer.
- Det finns inte tillräckligt med chaufförer till tankbilarna. Under ett längre elavbrott måste regelbundna leveranser av drivmedel ske, och tankbilsförarna måste avbytas. Dessutom har många av dem ingen vana av att tanka in till små reservkraft i källare utan är mer vana vid stora tankstationer. Reservkraftverken innebär nya leveransplatser jämfört med en normalsituation och varje leverans tar längre tid på grund av okända lossningsförhållanden
- Endast två större distributörer i Stockholmsområdet (Svea Energi och OKQ8) levererar till små kunder. Svea Energi har totalt 55 bilar i landet, och i en bristsituation är det troligt att de kommer att prioritera sina befintliga kunder.

Sedan ordermottagning och distributionsplanering centraliserades riskerar även hela systemet att slås ut vid händelse av exempelvis ett elavbrott. Det kan innebära att organisationerna som ska administrera och planera bränsleleveranserna eventuellt kan tvingas arbeta utan ordinarie IT-stöd och med manuella reservrutiner, vilket betyder att administration och planering inte blir lika effektiv som i normalsituationen.

Till sist beror leveransen av drivmedel i en bristsituation även på orsaken till bristen. Om orsaken är ett omfattande strömavbrott på grund av en isstorm kommer tankbilarna ha svårt att ta sig fram och det kan bli svårt att nå fram med leveranser av drivmedel. Vid stormen Gudrun blev det exempelvis tydligt att om inte vägen fram till fastigheten var röjd från bråte så blev det svårt eller omöjligt att nå fram med bränsle till reservaggregaten i tid.

Prioriteringsproblem

Som en följd av ovanstående sårbarheter kan det uppstå prioriteringsproblem i en bristsituation. Om det endast finns tillgång till viss mängd drivmedel och/eller begränsad leverans av drivmedel kommer de finansiella aktörerna förmodligen inte att få den mängd

drivmedel som är nödvändig för att kunna driva prioriterad verksamhet under ett elavbrott. I dagsläget finns ingen plan, på samhällsnivå, för vilka funktioner som i första hand ska få leverans av drivmedel. Detta är problematiskt med tanke på att den verksamhet som de finansiella aktörerna bedriver är kritisk för samhällets funktion.

Det finns ett problem i att vissa finansiella aktörer inte äger de fastigheter de använder, och därför inte beslutar över reservkraftverken och de avtal som sluts avseende leveranser av drivmedel.

Slutsatser och åtgärder

I detta avsnitt presenteras AG KI:s slutsatser avseende den finansiella sektorns beroende till drivmedel. Vidare presenteras ett antal övriga möjliga/planerade åtgärder för att förebygga störningar i drivmedelsförsörjningen.

Slutsatser

AG KI har i arbetet med nulägesanalysen sökt förklara den finansiella sektorns beroende till drivmedel. Slutsatsen är att samtliga aktörer i de definierade finansiella transaktionsflödena har ett starkt beroende till drivmedel, främst under en elbristsituation då reservkraftaggregat används för drift av verksamheterna.

Endast fyra aktörer finns kvar på den svenska oljemarknaden och antalet oljedepåer och tankbilar har minskat. Detta har lett till centraliseringar av organisationsstyrning och order- och distributionsplanering.

De finansiella aktörerna kommer i en elbristsituation sannolikt att få begränsad tillgång till drivmedel för att driva prioriterad verksamhet under en längre period. Viss tillgång till drivmedel finns i de cisterner som finns i anslutning till reservkraftaggregaten, men kontinuerlig påfyllning behövs om reservkraften nyttjas under en längre tid. Under en normalsituation behöver dessutom cisternen och innehållet regelbundet underhållas för att upprätthålla rätt kvalitet.

En prioritering av de funktioner som är samhällskritiska finns inte i dagsläget, men är nödvändig för att klara av utvecklingen med centralisering och effektivisering av distribution av drivmedel.

Möjliga åtgärder för att förebygga störningar i drivmedelsförsörjningen

I detta avsnitt presenteras ett antal möjliga åtgärder för att förebygga störningar i den svenska drivmedelsförsörjningen. Åtgärderna är riktade mot aktörer i den finansiella sektorn.

- **Försörjningsplan**

Som finansiell aktör bör man etablera en försörjningsplan för att säkerställa drivmedelsleverans i en bristsituation. En försörjningsplan innebär att man som aktör:

- **Identifierar bränslebehov** – aktiviteter för att för varje prioriterat objekt samla in information huvudsakligen avseende bränslebehov per dygn. Även större icke prioriterade förbrukare bör kartläggas.
 - **Identifierar bränslelager** – aktiviteter för att kartlägga behov av bränslelager och att identifiera möjliga sådana. Bränslelager kan vara oljedepåer, bensinstationer, dieselanläggningar för tung trafik, cisterner vid industrier, temporära/flyttbara cisterner, etcetera
 - **Identifierar transportlösningar** – aktiviteter för att kartlägga behov av transportlösningar och att identifiera möjliga sådana. Transportlösningar kan vara tankfordon, transportabla cisterner, IBC-containrar, jeepdunkar, etcetera
 - **Identifierar samverkansparter** – aktiviteter för att identifiera vilka organisationer som kan eller bör vara involverade i utförandet av bränsledistributionen. Organisationerna kan finnas inom kommunen, på länsstyrelse, på oljebolag, etcetera. Kontaktvägar in i respektive organisation måste etableras.
 - **Etablerar försörjningsplan inklusive organisation** – aktiviteter för att planlägga hur distributionen ska fungera operationellt, införskaffande av utrustning, tecknande av avtal, förankring hos de organisationer som ska vara delaktiga, etcetera
- **Avtal med leverantörer**

En lösning till problemet med osäkerheten kring om/när leverans av drivmedel kan ske, är att genom avtal skaffa sig en partner för leverans av drivmedel. Avtalet bör innehålla en kommentar om en årlig översyn av avtalet ska genomföras för att exempelvis uppdatera kontaktpersoner eller kontrollera om några andra förutsättningar ändrats. Avtalet kan med fördel vara giltigt under ett antal år.

Dock finns en osäkerhet med en avtalslösning under en krissituation. Är man garanterad drivmedelsleverans under en krissituation endast för att man har ett avtal? En lösning kan vara att skapa gemensamma avtal inom sektorn.
 - **Reservlösning**

För att säkerställa tillgång till drivmedel under en situation med reservkraftsdrift bör de finansiella aktörerna förlita sig på flera lösningar. Till exempel kan en mobil reservkraftsanläggning installeras som komplettering till den fasta. Ett annat förslag är att samarbeta med andra aktörer och på det sättet skapa reservarbetsplatser.

Ytterligare en lösning kan vara att säkerställa tillgång till drivmedel från en större cistern i kommunen/större förbrukare med tappmöjligheter. Till en sådan har även stora tankbilar möjlighet att ta sig, och påfyllningen till den kan ske mer regelbundet.
 - **Underhåll och testning av befintlig reservkraft**

För att det drivmedel varje finansiell aktör har i sina reservkraftverk ska kunna nyttjas optimalt, under en längre period, bör regelbundet underhåll ske av både cistern och innehåll. På så sätt behålls kvaliteten på drivmedlet och kan lagras i upp till fem år.

Del 3 - Den finansiella sektorns beroende till elektronisk kommunikation

I detta avsnitt presenteras resultatet av nulägesanalysen, den finansiella sektorns beroende till elektronisk kommunikation uppdelat i:

- hur marknaden för elektronisk kommunikation fungerar
- hot och sårbarheter i leveransen av elektronisk kommunikation
- åtgärdsförslag

Den finansiella sektorn i Sverige är beroende av ett fungerande system för elektroniska kommunikationer. De olika aktörerna överför varje dag mycket stora belopp och mängder med information mellan varandra. Utbytet av information och pengar sker bland annat via ett system kallat SWIFT, Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication. SWIFT är ett system för utbyte av känslig information och samtliga banker och finansiella aktörer är knutna till systemet.

Andra typer av elektronisk kommunikation som används av den finansiella sektorn är IP SNIX, en dedikerad nättjänst med uppgift att på ett snabbt, enkelt och säkert sätt hantera kommunikation mellan anslutna intressenter. Med en IP SNIX-förbindelse kan ett företag kommunicera med alla andra anslutna företag utan att behöva ha separata uppkopplingar mot varje enskilt företag.

Övrig elektronisk kommunikation som den finansiella sektorn använder sig av är exempelvis Internet och andra typer av fasta förbindelser.

Leveransen av elektronisk kommunikation

I detta avsnitt kommer marknaden för elektronisk kommunikation i Stockholmsområdet att utredas. Elektronisk kommunikation innebär en tjänst som helt eller huvudsakligen utgörs av överföring av signaler i elektroniska kommunikationsnät.¹⁷ Det kan vara till exempel telefoni, internet, datakommunikation etcetera

Nätet för elektronisk kommunikation i Stockholm

Endast ett fåtal aktörer äger nät för elektronisk kommunikation i Stockholm, dessa är; Stokab, Skanova, Tele2 och TDC. Stokab äger fibernät och Skanova äger både koppar- och fibernät. De båda leverantörernas nät är helt separata och de är aldrig kunder till varandra, däremot går näten ofta i samma tunnelsystem.

Ledningsnätet går både i tunnelsystem och i ledningar direkt i marken under gator och trottoarer. I de fall ledningarna går i tunnlar är utrymmet gemensamt för flera ägare av elektroniskt kommunikationsnät. Dessutom delas tunnlar i många fall med andra ledningar, exempelvis för vatten och avlopp, fjärrvärme och/eller gas.

¹⁷ Lag (2003:389) om elektronisk kommunikation

I Stockholm finns en god kunskap om hur nätet för elektronisk kommunikation ser ut. Det finns också en mängd redundanta förbindelser till de flesta aktörer vilket betyder att man snabbt kan leda om trafik vid ett kabelbrott.

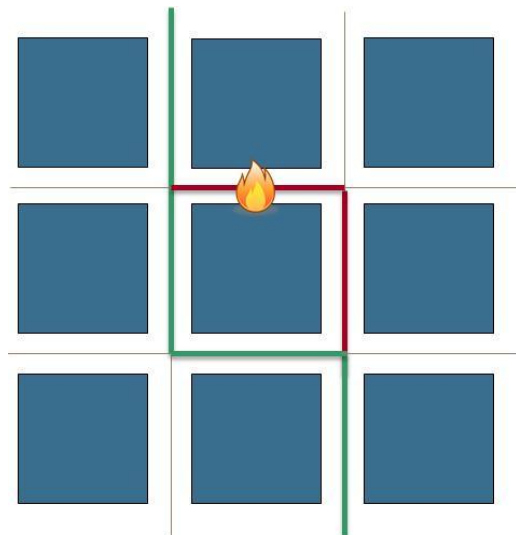


Bild 8 – Nätet av elektroniska kommunikationsledningar är mycket omfattande. Om ett kabelbrott inträffar vid ett specifikt ställe, exempelvis på grund av en avgrävning, kan trafiken i kablarna snabbt och enkelt ledas om.

Olika typer av operatörer kan köpa in sig på nätet, exempelvis SWIFT-operatörerna AT&T, Colt, Orange och BT, eller SNIX-operatören Tele2.

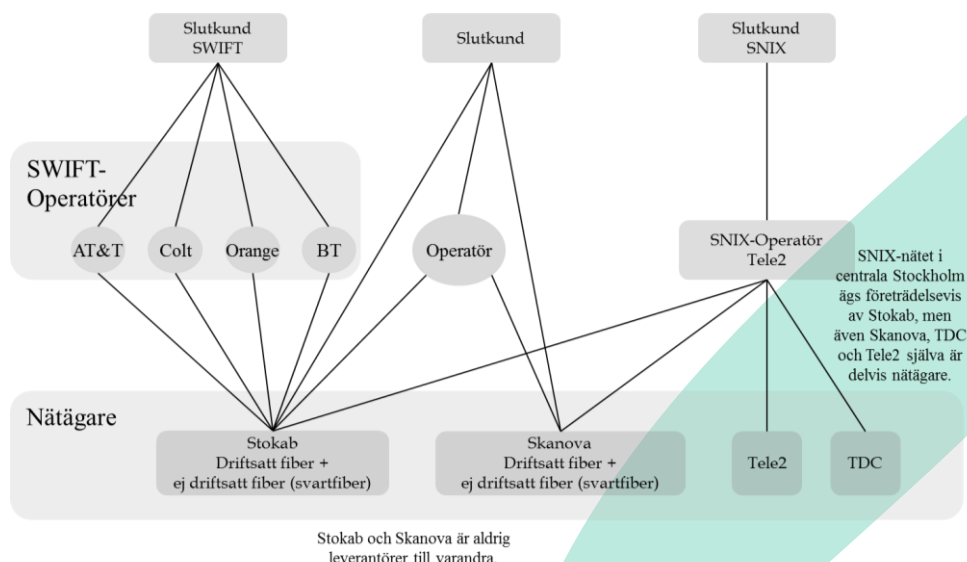


Bild 9 – Schematisk bild över de olika aktörerna inom elektronisk kommunikation. Elektronisk kommunikation innefattar kommunikationssystem såsom SWIFT och IP SNIX, samt internet och telefoni. Det finns även flera nätägare och operatörer på den svenska marknaden.

För att säkerställa redundans i leveransen av elektronisk kommunikation går många kunder till olika operatörer/nätägare i hopp om att man på det sättet kan få en redundant helhetslösning.

Eftersom denna utredning visar på att de olika leverantörernas ledningar i många fall går i samma tunnlar innebär det att om något skulle hända i en tunnel drabbar det samtliga ledningar däri. Att välja strategin att gå till olika operatörer/nätägare kan därför innebära att man inte uppnår förväntad redundans.

En organisations erfarenheter från tunnelbranden i Kista

Tidigt på söndagen den 11 mars 2001 fattade en av Birka energis elkablar i Akallatunneln eld. Konsekvensen blev en kabelbrand som orsakade ett omfattande elavbrott i Stockholms nordvästra förorter. Branden fick stora konsekvenser för de organisationer som bedrev verksamhet i de drabbade områdena.

För en aktör inom telekomsektorn blev en av konsekvenserna att kylningen av datorhallarna helt stannade av. Den alternativa lösning som de hade var att gå över till stadsvatten. Det visade sig att kombinationen av att många aktörer hade stadsvatten som sin reservlösning och att vattentornets pumpar också var drabbade av elavbrottet gjorde att vattentrycket i ledningarna var mycket lågt. Därmed kunde vatten inte distribueras i tillräcklig omfattning för att täcka behovet. Detta ledde även till konsekvenser för reservkraften. Det visade sig att aktören, även om den var med på Fortums lista för att få extra reservkraftverk, inte fick något när läget var skarpt.

Erfarenheterna från elavbrottet har medfört att man idag har en annan reservlösning för att kyla datorhallarna vid elavbrott, med hjälp av egna reservkraftverk. Ett annat resultat av elavbrottet är även att aktörerna som drabbades har tillgång till flera egna mobila reservkraftverk som kan köras ut till den del av verksamheten som har behov av den.

SWIFT

Samtliga operatörer av SWIFT i Stockholm köper nät från Stokab. De fyra operatörerna är AT&T, BT, Colt och Orange. Via dessa operatörer köper slutkunder tillgång till tjänsten SWIFT. Som kund kan man välja att köpa antingen driftsatt fiber i näten eller så kallad svartfiber där man som kund själv står för trafiken i nätet. Vid sådana avtal är man som kund själv ansvarig för driften.

Skanovas nät är dubblerat i hela landet (benämnda "röd" respektive "blå" halva). Det finns dock punkter där dessa två nät möts. Som kund kan man välja att ansluta sig till de båda delarna och på så sätt skapa en redundant lösning.

SNIX

IP SNIX tillhandahålls av operatören Tele2, som i sin tur använder det egna nätet eller köper nät från övriga nätägare (Skanova, Stokab och TDC). SNIX används företrädesvis mellan anslutna de anslutna kundernas system. Men mellan de olika lokalkontoren i samma bank används företrädesvis bankens egna VPN. SNIX är ett externt nät och att skicka all information via SNIX kan exponera den potentiellt till många fler än om man kör via ett eget VPN.

Hot och sårbarheter

För att bedöma sårbarheten i leveransen av elektronisk kommunikation kan man göra distinktioner mellan tekniska (slumpmässiga) och människorelaterade (slumpmässiga eller avsiktliga) sårbarheter. För att en allvarlig störning ska inträffa krävs ofta att flera funktioner/anläggningar ska drabbas samtidigt, vilket sällan är fallet när ett slumpmässigt fel inträffar. Genom reservlösningar och redundanta nät kan slumpmässiga fel ofta åtgärdas relativt snabbt och utan att kunder/operatörer noterar avbrottet.

Ledningsnätet och tunnelsäkerheten

Som beskrivet ovan är nätet av kablar i Stockholm extremt utbrett och omfattande. Det leder, tillsammans med det faktum att kablar ofta går i trottoarer och gator (s.k. ytkanalisation), till att kablar ofta blir avgrävda. Avgrävningar är inget större problem, dels eftersom sådana kabelbrott går snabbt att reparera och dels eftersom det går enkelt att leda om trafiken till andra ledningar tack vare det omfattande nätet. Det finns dock punkter där många kablar möts och som på grund av det är extra känsliga och genererar stora konsekvenser om någonting skulle hända. Exempel på sådana punkter är de teknikutrymmen där kablar sammanstrålar vid exempelvis utlandsförbindelser.

Där kabelnätet går i tunnlar, är tunnlarna ofta gemensamma för flera olika typer av ledningar. Detta leder till att om något inträffar i en tunnel kan det leda till konsekvenser för många typer av infrastruktur. Bränder är en av de största riskerna för tunnelsystemet. Orsaker till en brand i en tunnel kan vara till exempel elektroniska arbeten eller en gasläcka. Om en brand inträffar i en tunnel kan det ta flera veckor innan kablar kan lagas. Dels på grund av värmen i tunnlarna (man låter elden brinna ut av sig själv) och dels på grund av farliga gaser. Under tiden reparationen sker finns ofta inga redundanta lösningar. I vissa fall får leverantörerna av elektronisk kommunikation hyra linjer av andra aktörer för att tillfälligt stärka upp sitt nät. På det sättet får kunden en redundant lösning under reparationstiden.

Vid en brand i en tunnel, med konsekvensen att trafik inte kan transporteras i ledningarna, kopplas de förbindelser med höga SLA:er om, medan de som inte har höga nivåer på sina SLA:er hamnar längre ner på prioriteringslistan.

Sabotage

Som nämnt ovan är mindre kabelbrott inget allvarligt fel eftersom det går snabbt att åtgärda. Däremot kan kabelbrott skapa problem om de är avsiktliga, eftersom gärningsmannen förmodligen försökt sabotera så mycket som möjligt, exempelvis på svåråtkomliga ställen eller på kabelknutpunkter. Det kan även röra sig om kabeltjuvar som vill åt koppar men på grund av bristande kunskap kapar fiberkablar.

När det gäller tunnelsäkerheten är det relativt svårt för en obehörig att ta sig in i tunnlarna. Det finns avancerade säkerhetssystem som exempelvis kräver att man, om man vill komma in i tunnlarna, ringer och anmäler sig i förväg. Samtliga tunnlar har också säkerhetsdörrar och/eller larm.

Respektive tunnelägare ansvarar för säkerheten i sina tunnlar. Det finns också tunnelsäkerhetsgrupper som arbetar med säkerheten i tunnlarna och ser till att det blir så få

störningar på ledningsnäten som möjligt. Det finns en nationell samverkansgrupp (NTSG) som samverkar kring skydd mot sabotage med mera. I den gruppen deltar operatörer och nätägare i Sverige. Även möten med nätsidan sker regelbundet.

Kunskapsbrist

De leverantörer som intervjuats har samtliga pekat ut bristen på kunskap kring vilka krav på redundans man som kund kan ställa som en stor risk. Bristfällig kravställning i samband med beställningar kan leda till att tillräckliga säkerhetsnivåer inte begärs eller uppnås och att de finansiella aktörerna därmed riskerar att bli utan leverans av elektronisk kommunikation vid ett enklare fel, som med högre nivåer på SLA:er skulle kunna avhjälpas.

Det är vanligt att de finansiella aktörerna går till två separata leverantörer och beställer samma tjänst, för att på det sättet tro sig ha skapat redundans. Problemet är dock, som ovan beskrivits, att de olika leverantörernas nät ofta går i samma tunnlar. Om ett fel uppstår i en tunnel drabbas alltså inte endast en leverantör utan samtliga.

IT-system

IT-system kan vara en måltavla för intrång på grund av mängden av skyddsvärd information som transporteras.

Slutsatser och åtgärder

I detta avsnitt presenteras AG KI:s slutsatser avseende den finansiella sektorns beroende till elektronisk kommunikation. Vidare presenteras ett antal övriga möjliga/planerade åtgärder för att förebygga störningar i leveransen av elektronisk kommunikation.

Slutsatser

Den finansiella sektorn är extremt beroende av elektronisk kommunikation för att fungera. Mängder med information och kommunikation överförs dagligen via olika elektroniska nät, exempelvis SWIFT och IP SNIX. Utan en fungerande elektronisk kommunikation skulle mycket arbete behöva göras manuellt, vilket skulle fördröja processer och minska säkerheten.

All elektronisk kommunikation går i ledningar, antingen i tunnlar eller direkt i marken. En av de största riskerna innefattande ledningsnätet är att kablar och ledningar grävs av. Detta fel går dock snabbt att avhjälpa och trafiken går ofta att leda om under tiden. Om det däremot skulle uppstå ett fel i en tunnel, bränder är den vanligaste felorsaken, tar skadan längre tid att reparera och kunderna kan få leva utan en redundant lösning under en period.

En stor anledning till att lösningarna för elektronisk kommunikation inte är så redundanta som de skulle kunna vara är bristen på kunskap hos kunderna. Kunderna kan, och bör, ställa krav på vilka redundansnivåer de önskar. I dagsläget saknar dock den finansiella sektorn på många håll kunskap om hur man gör detta på bästa sätt.

Möjliga åtgärder för att förebygga störningar i leveransen av elektronisk försörjning

- **Kunskapsökning**

Den viktigaste åtgärden den finansiella sektorn kan vidta är att söka information om hur man uppnår redundans i systemet och vilka krav man kan ställa på nätleverantörerna. Olika sätt att öka kunskapen på kan vara seminarier och utbildningar. Ett annat alternativ är att nyttja outsourcing av upphandlingstjänster.

Exempel på krav för att skapa en redundant lösning kan vara att säkerställa att man har tre kablar med in- respektive uttrafik men att samtliga tre kablar har separata framföringsvägar. Det finns en stor mängd kablage och därmed stora möjligheter att få fullgod redundans. De som handlar upp fibernät måste både ha kunskap och förtroende i organisationen att ställa krav på leverantörerna.

Som aktör bör man överväga att ställa krav på redundans hos en och samma aktör istället för att gå till flera. Då bör man kunna vara säker på att de kablar man använder går i olika ledningar, så länge man ställer krav om det.

- **Höga krav på redundans i SLA:er**

De finansiella aktörerna bör ställa gemensamma krav på leverantörerna av elektronisk kommunikation, exempelvis via gemensamma SLA:er. PTS har utarbetat en vägledning för anskaffning av robust kommunikation som kan ligga till grund för detta (publiceras i juni/juli 2011). Aktörer som klassas som samhällsviktiga bör till exempel säkerställa att man har lösningar som motsvarar vad som framkommit vid internt RSA-arbete.

- **Kontakt med underleverantörer**

De finansiella aktörerna bör kontakta sina underhandsleverantörer, ex SWIFT, för att på den vägen säkerställa redundansen i de tjänster som levereras.

- **Tilläggstjänster**

Flera tilläggstjänster finns att tillgå för att öka säkerheten i leveransen av elektronisk kommunikation. En sådan tjänst är att köpa en helt redundant förbindelse med så kallad automatisk fail over. Detta innebär att trafiken vid ett avbrott på en framföringsväg automatiskt skiftar till en annan framföringsväg.

Till IP SNIX-nätet kan tilläggstjänsten Kryptering köpas. Tjänsten erbjuder drift och övervakning 24 timmar per dygn, 365 dagar om året. När man ansluter lokala nätverk till ett virtuellt privat nätverk (VPN) är det Internet som är kommunikationsbärare. Det ställer stora krav på informationssäkerhet. Krypteringstjänsten bygger på IPSec-standarden där informationen krypteras med 3DES från att det lämnar kundens lokaler (eller där kunden väljer) fram till mottagaren.

Ytterligare en tilläggstjänst är under utveckling inom IP SNIX-området. Tjänsten innebär att man har en "standby site" som står redo att användas som "hot site" om något skulle hända. Den redundant anläggningen kan vara i drift inom 30 minuter.

- **Inventering**

Som finansiell aktör bör man ställa sig frågor kring vilka krav på säkerhet man har och hur stora resurser man kan avsätta för att skapa sig redundans. En avvägning som måste göras är den mellan fullständig redundans och tillräckligt höga nivåer på SLA-avtal. Om man exempelvis endast har en enkel förbindelse behöver man säkerställa en högre SLA-nivå för att snabbt få hjälp om något händer. Om man däremot har flera redundanta kablar för elektronisk kommunikation behövs inte samma höga nivå på SLA-avtalen för var och en av kablarna. Vad som måste vägas mot varandra är kostnaden för de olika lösningarna samt riskerna för och konsekvenserna av olika långa avbrott i leveransen av elektronisk kommunikation.

Vid en installation av elektronisk kommunikation hos en aktör görs redundanstester. Som kund kan man sedan regelbundet be om att få göra sådana tester för att kontrollera att allt fortfarande fungerar som det är tänkt.

- **Lednings-/tunnelnätet**

Fel i det ytkanaliserade ledningsnätet leder oftast inte till några större konsekvenser för kunderna till elektronisk kommunikation. Avgrävningar sker frekvent och är svåra att skydda sig mot eftersom ledningsnätet är så extensivt och utbrett. Även tunnelsäkerheten är omfattande och risken för intrång eller sabotage mot tunnlar, och därmed ledningsnätet, är liten. En genomgång av de säkerhetslösningar som finns och en eventuell komplettering rekommenderas därför.

Del 4 – Den finansiella sektorns beroende till kommunal teknisk försörjning

I detta avsnitt presenteras resultatet av nulägesanalysen, den finansiella sektorns beroende av kommunal teknisk försörjning uppdelat i:

- hur leveransen av kommunal teknisk försörjning fungerar
- hot och sårbarheter i leveransen av kommunal teknisk försörjning
- åtgärdsförslag

Beroendet inom den finansiella sektorn till kommunal teknisk försörjning är stort. Fjärrvärmeleverans, vattenförsörjning och avloppshantering är mycket viktiga komponenter för att en verksamhet, och människorna som arbetar inom den, ska fungera.

Leveransen av värme, vatten och avlopp

Kommunal teknisk försörjning presenteras i denna rapport som fjärrvärmeleverans, vattenförsörjning och avloppshantering.

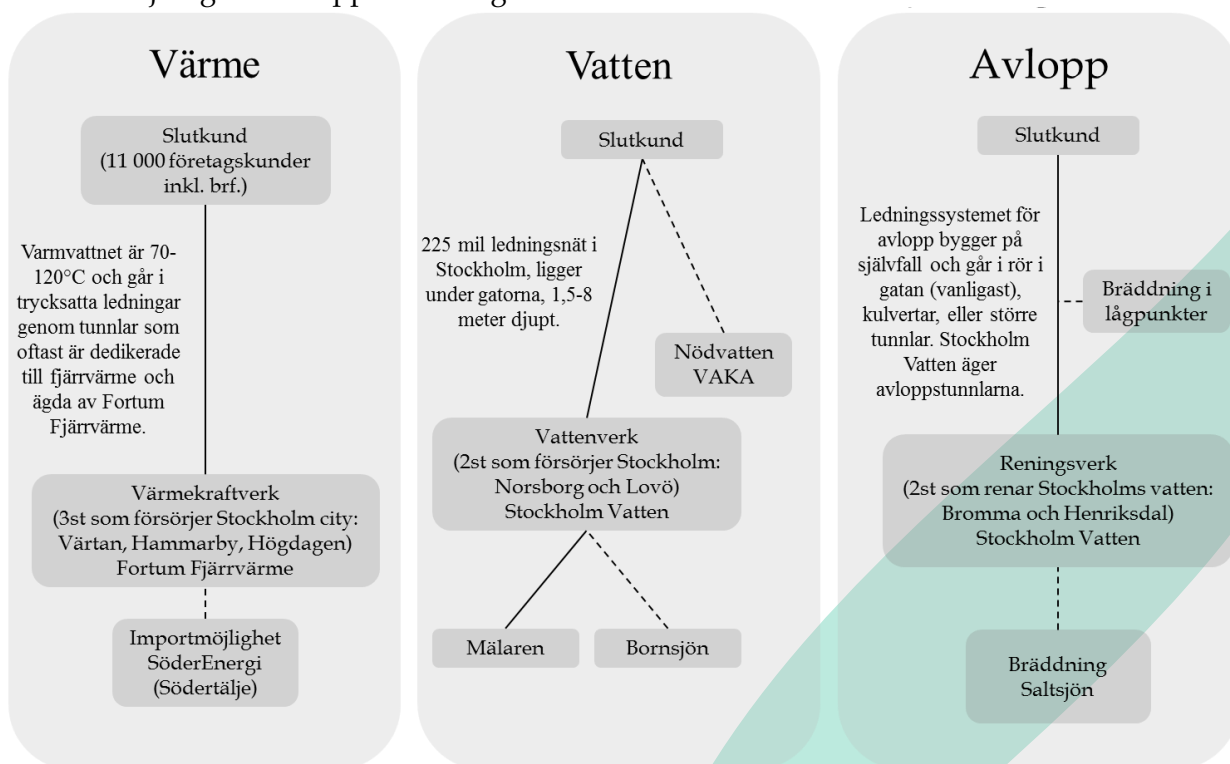


Bild 10 – Den kommunal tekniska försörjningen uppdelad i värme, vatten och avlopp.

Fjärrvärme

Fjärrvärme produceras i kraftvärmeverk. Anläggningarna drivs av bränsle i form av avfall (20 %), biobränsle (40 %), fossila bränslen (20 %) och el/värmepumpar (20 %). I Stockholm finns fem värmekraftverk (Hässelby, Brista, Värtan, Hammarby och Högdalen) plus ett i Södertälje som vid behov används för import (SöderEnergi). Hässelby och Brista är sammankopplade i ett

nät och Värtan, Hammarby och Högdalen i ett annat, som är det som i första hand förser Stockholm city med fjärrvärme. De olika verken producerar olika mycket beroende på vilken årstid det är. Högdalen producerar mest på sommaren, medan Värtan producerar mest på vintern. Om efterfrågan på fjärrvärme vid någon tidpunkt blir för stor kan man importera från SöderEnergi.

Vidare finns en investeringsplan för att inom en tioårsperiod bygga nya anläggningar, dels för att ersätta gamla men också för att öka kapaciteten. Det kommer att öka självförsörjningsgraden och försörjningstryggheten av fjärrvärme.

Fjärrvärmen transporteras via varmt vatten (70-120 grader) i ledningar till slutkunderna. Tryckhållningen i ledningarna är viktig och trycket upprätthålls med hjälp av pumpar vid anläggningarna. I Värtan finns till exempel en vattencistern med 40 000 kubikmeter vatten som skapar ett jämnt tryck i ledningarna från anläggningen. Det måste vara ett ständigt statiskt övertryck i ledningarna för att inte riskera kokning.

Ledningarna finns i tunnlar varav de flesta är dedikerade till fjärrvärme. I vissa fall finns ledningar för exempelvis el och kyla i samma tunnlar. De flesta tunnlar ägs av Fortum Fjärrvärme, med några få undantag som hyrs från andra aktörer. Tunnlarna är en oerhört viktig och strategisk tillgång för att klara av fjärrvärmeförsörjningen.

Slutkunderna (14 000 kunder varav 11 000 är företag inklusive bostadsrättsföreningar och 3 000 är privatkunder) måste ha egen fjärrvärmearläggning och värmeväxlare samt eget värmesystem, vilka samtliga är beroende av el för att fungera.

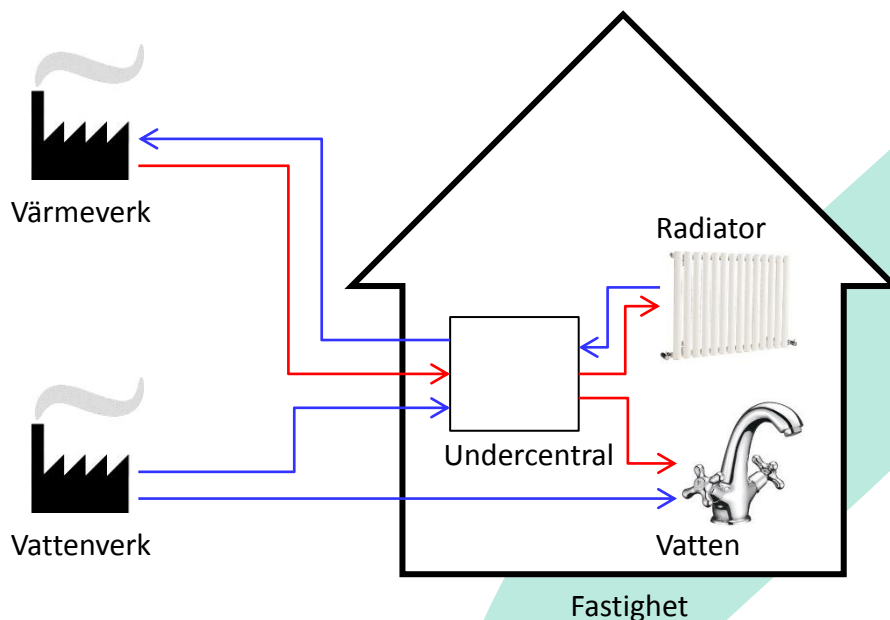


Bild 11 – Leveransen av fjärrvärme

Vattenförsörjning

Stockholm och elva grannkommuner försörjs främst med vatten från två vattenverk, Norsborg (som har dygnet-runt-övervakning av sin personal i kontrollrummet) och Lovö, som båda ägs av Stockholm Vatten AB. Även Norrvatten har ett vattenverk, vilket förser 13 av Stockholms

norra kommuner med vatten. Norrvatten och Stockholm vatten har egna nät, men är sammankopplade för en ökad trygghet i vattenförsörjningen.

Reningsprocessen för vatten ser ut som följer:

1. Vatten tas från Mälaren
2. Kemisk rening (kemikalier – flockning)
3. Mekanisk rening (sandfilter)
4. Biologisk rening
5. Desinfektion med klor eller UV (finns på Lovö, men inte på Norsborg ännu) – avlägsnar parasiter och virus, som inte kan tas bort genom att tillsätta klor. UV är alltså en ersättningsmetod för klor.

99,9 % av parasiter, bakterier och virus tas bort i flockningen, 99,9 % i långsamfiltret samt ytterligare 99,9 % i UV-processen.

I en krissituation skulle omkoppling kunna ske så att den biologiska reningen slopas. Därmed kan processen snabbas upp vid behov. Ofta är det viktigare att få ut en större mängd vatten som måste kokas innan det dricks, än att få ut en mindre mängd vatten som är helt renat.

Allt vatten tas idag från Mälaren som alltså är mycket viktig för vattenförsörjningen i Stockholm. Ett stort petroleumutsläpp till exempel skulle slå ut reningsprocessen. Det räcker med små halter av diesel för att slå ut reningen. Om något skulle hända med vattnet i Mälaren finns vid Norsborg en reservvattentäkt i Bornsjön. För Bornsjön finns en vattendom på att det får tas vatten så att vattennivån sänks med max 6 meter. Detta innebär att man kan producera i stort sett lika mycket vatten som vanligt i tre månader innan man måste börja hitta andra lösningar om Mälaren fortfarande inte är brukbar. Kvaliteten på Mälarens vatten är bättre idag än för 20-30 år sedan då man släppte ut renat avloppsvatten i den.

Om en akut händelse orsakar problem med den normala vattenförsörjningen finns så kallat nödvatten. Det innebär att vagnar med vatten (det finns cirka 200 stycken i Sverige) ställs ut vid känsliga kunder. En lista med identifierade aktörer finns. Den innefattar bland annat vårdhem och sjukhus. I dagsläget kan man inte "köpa" sig till denna lösning, utan enbart prioriterade och identifierade användare kan ta del av nödvattnet. Under de senaste åren har nödtankar kallats ut vid ett flertal tillfällen, till exempel i Östersund vintern 2010.

Det görs årliga analyser över vilka kunder som är mest känsliga i sitt vattenberoende. Detta görs för att ha en lista med känsliga kunder till vilka man kan bygga redundanta lösningar. På denna lista finns idag framförallt sjukhus.

VAKA är en nationell vattenkatastrofgrupp som organiserats av Livsmedelsverket. Gruppen tar emot samtal via SOS, stöttar drabbade kommuner vid kriser och distribuerar bland annat nödvattentankar.

Om ett vattenverk blir utan elförsörjning finns reservkraft som håller i tre dygn givet att bränsletanken är fylld. Norsborg är dessutom två separata vattenverk, östra och västra. Båda delarna har separat elförsörjning och separata system. Detta innebär att en av delarna kan gå ner utan att den andra drabbas.

I Stockholm finns elva vattentorn. I ett vattentorn ryms cirka 190 000 kubikmeter, vilket motsvarar ungefär ett halvt dygns förbrukning. Dock är vattentornen sällan fyllda till 100 %, normalt finns fyra till sex timmars vattenförbrukning lagrad.

I Stockholm transporteras vattnet i ledningar under gator. Ledningsnätet är 225 mil långt och ligger mellan 1,5 till 8 meter ner i marken. Huvudledningarna är cirka 500 millimeter breda och på dessa sker sällan avbrott. På mindre ledningar sker avbrott regelbundet, till exempel på grund av avgrävningar och sönderfräta rör. Ledningarna i gatan är 100-150mm i diameter som minst. Samtliga ledningar är ringmatade och man jobbar kontinuerligt med att dubbelmata känsliga/viktiga delar. Hela nätet är sammankopplat och kan matas via olika håll.

Längs ledningsnätet finns ventiler som underlättar avstängning vid ett avbrott. Om ett avbrott inträffas stänger man de ventiler som ligger på båda sida om avbrottet. Då blir exempelvis ett kvarter utan vatten, men övriga kunder märker ingenting. För att hitta en eventuell läcka mäter man på ventilerna och utgår ifrån var vatten tryckts upp på gatan.

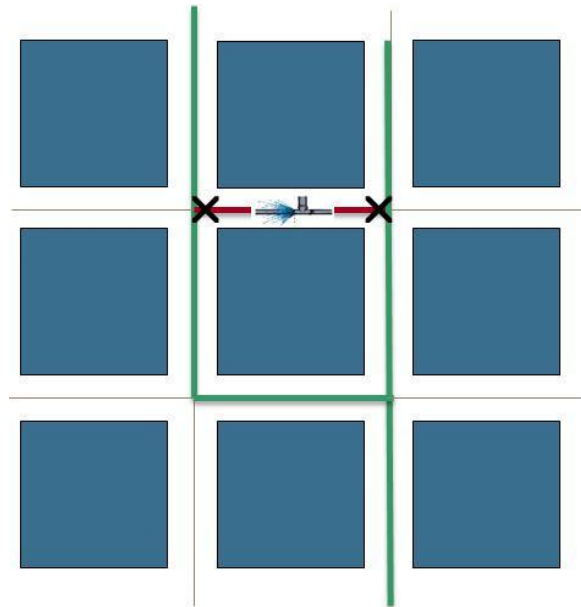


Bild 12 - Ledningsnätet för vatten är omfattande och det finns ventiler som underlättar avstängning vid ett avbrott. Detta gör att leveransen av vatten kan ledas om vid ett avbrott och endast ett fåtal drabbas.

En person i Sverige förbrukar i genomsnitt 180 liter vatten per dygn (1975 förbrukade vi 400 liter per person och dygn).

Avloppshantering

Avloppsledningsnätet går främst i rör i gator och trottoarer, men även i större tunnlar. Tunnlarna delas med ledningar för exempelvis vatten och gas. Avloppsledningarna går alltid i tunnlar och sista sträckan innan reningsverket samlas de upp i öppna tunnlar som ligger 20-30 meter under markytan.

Ledningssystemet för avlopp bygger på självfall. Endast vid lågställen används pumpar och där finns oftast bräddar. Det finns endast ett fåtal ställen med lågpunktpumpar som är utan bräddar. Avloppstunnlarna ägs av Stockholm Vatten och de kulvertsystemen i Stockholm där de viktiga finansiella aktörerna finns ägs av Trafikkontoret (Stockholms Stad).

I avloppsreningsverken renas avloppsvattnet med mekaniska, kemiska och biologiska metoder. Att rena avloppsvattnet tar cirka 24 timmar. Varje dygn renas cirka 355 000 m³ avloppsvatten. Volymen motsvarar två tredjedelar av Globen i Stockholm. Reningsprocessen sker i flera steg. Först sker mekanisk rening vilken minskar risken för störningar i den fortsatta processen. Sedan följer kemisk och biologisk rening, innan avloppsvattnet passerar genom ett filter. Innan vattnet släpps ut i Saltsjön går det till olika värmeverk där värme återvinns och används som fjärrvärme. Dagvatten går ibland direkt ut i sjöar och hav, medan det ibland blandas med avloppsvatten för att renas.

Om avbrott skulle ske i någon ledning finns bemanning dygnet runt med beredskap att snabbt rycka ut och reparera ledningsnätet. Det är väldigt sällan som ledningsavbrott varar längre än sex timmar. Stockholm Vatten har personal som gräver, rörläggare som sköter reparationerna och arbetsledning som styr arbetet. Maskiner som behövs vid reparationer hyrs in från en leverantör enligt ramavtal.

Tunnelnätet

I Stockholm finns tre stora tunnelägare: Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Fortum. Dessutom har Telia/Skanova en del egna tunnlar för sitt nät för elektronisk kommunikation. Det är vanligt att exempelvis fjärrvärme, el, elektronisk kommunikation och vatten går i samma tunnlar.

RAKEL ska installeras i tunnlarna. Rakelsystemet är Sveriges nationella kommunikationssystem för samverkan och ledning.

Det händer ofta att det blir konflikter/diskussioner om vad som ska hanteras på lokal, regional respektive nationell nivå. Det är i många fall oklart vilket ansvar Stockholm Stad (och de helägda bolagen) ska ta.

Hot och sårbarheter

Hot och sårbarheter när det gäller kommunalteknisk försörjning delas in i de olika typerna av kommunalteknisk försörjning (fjärrvärme, vatten och avlopp) och hot/sårbarheter som rör ledningsnätet.

Fjärrvärme

- **Bränsleleverans**

Leveransen av fjärrvärme är beroende av regelbundna transporter, framför allt i form av bränsle till kraftvärmeverken. Avfall, biobränsle etcetera levereras med båt, bil och i vissa fall järnväg. Om dessa leveranser skulle upphöra finns möjligheten att köra husturbindrift, det vill säga fortsätta produktionen med hjälp av den elektricitet som, förutom fjärrvärmens, produceras i kraftvärmeverken. Flera anläggningar har också

möjlighet att ta in reservbränsle och använda en annan typ av bränsle än vad som vanligtvis används. För huvudbränslena finns lager för cirka en vecka.

- **Avbrott i ett kraftvärmeverk**

Om ett kraftvärmeverk slås ut, vilket aldrig har inträffat, ökar man produktionen i någon av de andra anläggningarna. Denna metod används också vid planerade stopp; om en anläggning är under reparation ökas produktionen i någon av de andra anläggningarna. I dagsläget finns dessutom reservkapacitet i den totala produktionen. För att kontrollera och justera produktionsmängden finns kontinuerlig driftledning av anläggningarna. De flesta anläggningar har gasturbinanläggningar som reserver. Dessa kan användas i den totala effektreserven. Kraftvärmeverken kan också fungera som elproducenter vid krissituationer.

- **Personella resurser**

För en trygg leverans av fjärrvärme är kraftvärmeverken beroende av personella resurser. Bemanningen har stadigt minskat, vilket har lett till att den personal som återstår är en nyckelresurs, mer nu än tidigare.

- **Elavbrott hos kund**

Utan el hos mottagaren av fjärrvärme kan inte värmen cirkuleras i fastigheten. Om elen slås ut hos en slutkund slutar cirkulationspumpen att fungera. Till en viss del, och i vissa hustyper, kan själv-cirkulation klara av uppvärmningen av huset/fastigheten, men i princip slås värmedistributionen ut. Reservkraft hos slutkunden är en lösning för att säkerställa värme vid elavbrott.

- **Ledningssystemet**

Om ett stort läckage i fjärrvärmeväxlar skulle inträffa rinner fjärrvärmevatten ut, men det finns avstängningsväxlar kan nås för att stoppa läckaget. Fjärrvärmevatten är inte giftigt och ett läckage är inte farligt. Vattnet innehåller grönt färgämne för att vara lätt att identifiera, men är inte miljöfarligt. Problemet är att trycket i ledningarna minskar. Vattnet som används för att transportera fjärrvärmen kommer ifrån vanligt stadsvatten, men destilleras för att inte orsaka korrosion på ledningarna. I det slutna nätet pumpas, i Stockholm, ca 40 000-50 000 kubik runt. Spädmätning sker på grund av visst läckage i nätet. På detta sätt kan man mäta och kontrollera läckaget i systemet.

- **Sabotage**

Obehöriga har vid ett flertal tillfällen tagit sig in på anläggningarna. Det innebär en risk både för personal och för anläggningar. Vill man ställa till med stora problem under vinterhalvåret genererar en utslagning av fjärrvärmens stora konsekvenser (under vinterhalvåret levereras 85 % av hela årets värme).

Vatten

- **Reningskemikalier**

Vattenreningen är mycket beroende av reningskemikalier. Lagret av reningskemikalier räcker i cirka en månad. Utan kontinuerlig leverans av exempelvis aluminiumsulfat stannar reningsprocessen av. Det finns endast ett fåtal leverantörer av reningskemikalier i Sverige och reningsprocessens starka beroende till dessa göra att leverantörerna är en svag länk om något oförutsägbart inträffar.

- **Sabotage**
Sabotage och terrorhot riktade mot vattenförsörjning eller vattenrening skulle orsaka stora svårigheter för samhället, samtidigt som de är svåra att skydda sig mot. Det finns också flera olika tänkbara mål för sabotörer, exempelvis giftutsläpp i vattenreservoarer, intrång i IT-system, skador på ledningsnätet etcetera. Man jobbar kontinuerligt med säkerheten (fysiskt skydd) för dessa olika installationer och även med att säkra styrsystemen.
- **Elbortfall**
Ett långvarigt bortfall av el och utebliven leverans av dieselolja genererar stora problem för vattenleverans och för reningsprocesser.
- **Vattenkvalitet**
Vattenkvaliteten måste vara av högsta kvalitet för att vattnet ska kunna levereras ut i ledningarna. Om något hänt med vattnet i Mälaren finns reservvattentäkten i Bornsjön, som dock endast beräknas kunna användas i tre månader. Det genomförs årligen analyser för att säkerställa kvaliteten i vattenförsörjningen och man jobbar ständigt med att bygga bort de problem som går. Omvärldsberoenden är dock svåra att bygga bort. Kontinuerliga analyser av Mälarens vatten sker också för att kontrollera och på ett tidigt stadium upptäcka förändringar av vattenkvaliteten.

Avloppshantering

- **Övertryck i ledningsnätet**
Vid väldigt kraftiga regn (så kallade 100- eller 500-årsregn) kan ett övertryck orsaka dämningar i systemet och dagvatten kan tryckas upp i till exempel golvbrunnar. Villaområden i utkanterna av städerna är oftast känsligast för detta. Serverhallar finns ofta belägna i källare på fastigheter, vilket inte är optimalt ur denna synpunkt. Källarlokalerna är normalt inte byggda för den typen av verksamhet. Lokalbrist gör att källare alltför ofta används för "fel" ändamål.
- **Fel i reningsprocessen**
Om själva reningsverken slås ut av någon anledning så bräddas vattnet ut i Saltsjön, som kund märker man inget av det.
- **Läcka i ledningsnätet**
De sårbarheter som finns ligger främst i ledningsnätet, om det blir en läcka eller liknande. Om avloppsvatten läcker ut i förbrukningsvatten skapas stora problem. Människor kan bli förgiftade och vattnet måste kokas innan det används. Under vintern 2010 skapade detta stora problem i Östersund och under våren 2011 upptäcktes samma problem i Skellefteå. Läckor upptäcks (vanligen) genom att vatten tränger upp.
- **Förfrysning av ledningarna**
Så länge vattnet rör på sig är risken liten att det fryser, åtminstone i innerstan. Villor i utkanterna kan enstaka fall få frysningar på servisledningarna (sista biten in till huset), men endast om vattnet stått stilla en längre period.

- **Sabotage**

Som med alla andra ledningar finns risk för sabotage. Kan man systemet och vill orsaka stor skada, så finns det ställen där det går att göra. Dock är det få personer som har tillgång till exempelvis kartorna över ledningsnätet och viktiga anläggningar. Dessutom är det svårt att lyckas med att göra skada. Övervakning sker över alla anläggningar (pumpstationer, vattenreservoarer, etcetera) dygnet runt, men det är omöjligt att genomföra övervakning av hela ledningsnätet.

- **Styrsystem**

Styr- och reglertekniksystemen ligger helt separat från till exempel kontorsnätverk. Det ska inte finnas några ihopkopplingsmöjligheter från någon annat nät, utan man måste vara inloggad på det separata nätet. Detta gäller både för vattenleverans och för avloppsrening. Blir det fel i styrsystemen så kan man med en enkel omkoppling köra helt manuellt, så som man gjorde på förr. Det finns en enhet som enbart jobbar med pumpstationerna. Enheten övas och styrsystemen testas regelbundet.

Tunnelsystem

- **Översvämning**

Just nu pågår arbete med att utreda vilka konsekvenser en översvämning i tunnarna skulle orsaka. Man har vidtagit åtgärder (barriärer) för att klara översvämningar på 2,30 meter över normal höjd.

- **Brand**

Om en brand startar i en tunnel, till exempel på grund av en gasläcka, kan det orsaka svåra konsekvenser. På alla ställen finns inte sprinkling i tunnarna och om sådan saknas låter man en brand stå och brinna ut av sig själv. Brandsektionering finns, om än med olika ambitionsnivå på olika ställen.

- **Sabotage**

Sabotage anses inte vara särskilt troligt, men skulle kunna inträffa. Det finns till exempel så kallade "Urban explorers" som, i äventyrssyfte, tar sig ner i tunnlar. Dessa skulle oavsiktligt kunna förstöra ledningsnätet i tunnarna. Om någon avsiktligt skulle vilja sabotera ledningsnätet skulle det kräva mycket kunskap om hur nätet ser ut, vilket mycket få personer ha. Dessutom har man via övning kommit fram till att även om man har god kunskap om ledningsnätet kan det vara svårt att komma åt och orsaka stor skada, då extensiva övervaknings- och larmsystem effektivt förhindrar intrång. Alla som har tillgång till information om infrastrukturen måste säkerhetsklassas. Det finns även stora begränsningar i vilka som kan sätta ihop ledningsnätet som helhet, till exempel GIS-kartor som används vid reparation av ledningar. Stockholm Vatten sköter alla dessa kartor och om exempelvis en entreprenör ska gräva någonstans hämtas endast ett utsnitt runt det område där grävningen ska ske. Vill man ha en karta för ett större område krävs en utredning.

Slutsatser och åtgärder

I detta avsnitt presenteras AG KI:s slutsatser avseende den finansiella sektorns beroende till kommunal teknisk försörjning. Vidare presenteras ett antal övriga möjliga/planerade åtgärder för att förebygga störningar i leveransen av kommunal teknisk försörjning.

Slutsatser

Kommunal teknisk försörjning innefattar, i denna rapport, fjärrvärmeleverans, vattenförsörjning och avloppshantering.

Samtliga områden levereras via ledningsnät i gator och tunnlar, och det är detta ledningsnät som är den största risken i leveransen av kommunal teknisk försörjning. Även elavbrott skulle orsaka stora problem, i leverans av fjärrvärme, i rening av vatten och avloppsvatten, samt i leverans av vatten.

Möjliga åtgärder för att förebygga störningar i kommunal teknisk försörjning

Som kund finns det inte speciellt många åtgärder att vidta för att minska sårbarheten i leveransen av kommunal teknisk försörjning. Nedan följer tre förslag på möjliga åtgärder.

- **Inventering**

Som samhällsviktig aktör bör man se över hur leveransen av kommunal teknisk försörjning sker till den egna fastigheten. När det gäller vattenförsörjning kan man som företag kontakta sin vattenleverantör och se över behov och möjligheter att dra in en extra servis. Denna analys är bättre att genomföra i förebyggande syfte, än att vid en eventuell läcka upptäcka att man är känslig för avbrott och inte har reservservis. Är man extremt beroende av att ha vattenförsörjning jämt kan man se över möjligheten att dra in en extra servis, vilket kostar ca 50-100 tkr.

- **Reservkraft**

Om man som finansiell aktör vill säkerställa leveransen av värme är en lösning att ha reservkraft på den egna fastigheten/huset. Reservkraft säkerställer värmeleveransen då den egna cirkulationspumpen är ur drift på grund av elavbrott. Däremot hjälper reservkraft inte då felet ligger hos producenten eller leverantören. Vid sådana fel finns planer på skapandet av ett system som innefattar prioritering av fjärrvärme till viktiga/betalande kunder. Instrumenten för detta finns inte ännu, men diskussioner förs.

- **Egna reservsystem**

Om vattenleveransen slås ut försvinner en stor del av en verksamhets kylningssystem. Därför är det viktigt att se till att ha egna reservsystem för exempelvis kylning av datorhallar, som snabbt överhettas utan kylning.

När det gäller lagring av vatten för enskild aktör är det svårt att genomföra, dels på grund av platsbrist och dels på grund av att vatten är en färskvara. Det man kan göra är att försöka säkerställa att man finns med på den prioriteringslista som finns för nödvattentankarna.