



HUOLTOVARMUUSORGANISAATIO

Vesihuoltopooli
Voimatalouspooli

Säkrande av eltilförseln till vattenverken



SÄKRANDE AV ELTILLFÖRSELN TILL VATTENVERKEN

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	1
2	ELBEHOVET VID VATTENVERK.....	2
3	VARAKTIGHET, OMFATTNING OCH SANNOLIKHETEN AV STÖRNINGAR I ELNÄT	3
3.1	Omfattande störningar i stamnätet.....	3
3.2	Störningar i distributionsnät	4
4	ÅTGÄRDER FÖR ATT SÄKRA ELTILLFÖRSELN TILL VATTENVERK.....	5
4.1	Kartläggning av kritiska elektriska punkter i vattenverket	5
4.2	Samarbete mellan vattenverket och elnätsbolaget.....	6
4.3	Förbättrande av elförsörjningssäkerheten	8
4.4	Verksamhet vid elleveransstörningar	9
4.5	Övningar av samarbetet	11
5	ANSKAFFANDE OCH ANVÄNDANDE AV RESERVKRAFT	11
5.1	Anskaffande av reservkraft	12
5.2	Användning av reservkraft	12
	Bilaga 1. Exempel på en tabell över en granskning av hur kritiska ett vattenverks platser med elanvändning är.	14
	Bilaga 2. I publikationerna nedan finns det mer information om beredskap inför elleveransstörningar och om vattenförsörjningens exceptionella situationer.	16

1 INLEDNING

Förutom elförsörjningen är vattenförsörjningen en av samhällets viktigaste tjänster som ska fungera i alla situationer. En förutsättning för vattenförsörjningstjänstens funktioner att eltillförseln är störningsfri. Konsekvenserna för vattenverken av elavbrotten som orsakades av stormarna den 26–27 december 2011 är ett gott exempel på hur viktig eltillförseln är för vattenverken.

Vattenverksföreningen riktade en enkät till medlemsverken om elavbrott på grund av dessa stormar och hos de vattenverk som svarade på enkäten och hade upplevt elavbrott hade cirka 80 % av elavbrotten orsakat störningar i verksamheten, främst i pumpningar och i systemen för automation och distanskontroll. Hos ungefär hälften av dessa vattenverk hade störningarna i eltillförseln konsekvenser med störningar även för kundernas vattenförsörjningstjänster. Dessa störningar var vattenavbrott, kvalitetsstörningar till följd av förändringar i flödesriktningar samt funktionsavbrott i avloppssystem.
Källa: Vattenverksföreningens enkät till medlemsverken om konsekvenserna av stormarna den 26–27 december 2011.

Både erfarenheterna av stormarna och enkätens resultat visar att det krävs åtgärder av såväl vattenverken som elnätbolagen för att trygga eltillförseln för vattenförsörjningen. Det är helt klart att elnätbolagen inte alltid vet hur kritisk eltillförseln är för vattenförsörjningens funktioner och på vilka platser elen behövs mest kritiskt. Vattenverken bör redan på förhand informera elnätbolagen om de platser för vattenförsörjningen där eltillförseln är kritisk. Vattenverken ska även själva vid behov säkerställa att tillförseln av elektricitet är störningsfri. Det krävs på förhand överenskomna tillvägagångssätt och att situationsbilden uppdateras i realtid för att aktionerna i störningssituationer ska löpa smidigt.

Vattentjänstpoolen och krafthushållningspoolen ordnade under 2012 fem regionala gemensamma möten där man diskuterade alternativ för att säkra eltillförsel till vattenverken. Vattentjänstpoolen och krafthushållningspoolen har på basis av dessa gemensamma möten och utifrån från andra källor tillsammans utarbetat denna guide om Säkrande av eltillförseln till vattenverken. Ett varmt tack till alla deltagare i de gemensamma mötena för deras insatser och assistans för att utforma guiden. Vid utformande av tabellen över granskningen av hur kritiska platser med elanvändning är utnyttjade man Savon Voima Verkko Oy: bedömningstabell.

Guidens syfte är framför allt att stöda vattenverken i att säkra deras egen eltillförsel och att informera elnätbolagen om eltillförselns betydelse för vattenverken samt att stöda samarbetet mellan vattenverken och elnätbolagen i syfte att förbättra leveranssäkerheten av el. I avsnitt 4.4. presenteras dessutom åtgärder som man ska vidta vid vattenverk ifall av störningar i elleveranserna.

Guiden har skrivits av Riina Liikanen och Arto Pahkin. Vi tackar parterna nedan för deras kommentarer om manuskriptet: Tomi Kekki (Evira), Jarmo Ström (Fortum Oyj), Timo Heinonen och Tomi Lager (HS-Vesi), Matti Ropponen (HSY), Erja Saraste (Försörjningsberedskapscentralen), Markus Happonen och Markku Lehtola (Kuopion Vesi), Emmi-Maria Ukko (Kymenlaakson Vesi Oy) samt Västra Nylands räddningsverk.

2 ELBEHOVET VID VATTENVERK

En förutsättning för vattenförsörjningstjänstens funktioner är att eltillförseln är störningsfri. Konsekvenserna av ett elavbrott för vattenverkets funktioner är direkta men syns typiskt i tjänsterna hos vattenverkets kunder först efter en fördröjning. Under korta elavbrott fortsätter vattenleveransen oftast tack vare högreservoarer, inte ens avloppen svämmar genast över även om pumpningen av avloppsvattnen skulle avbrytas. Däremot kan automationen som styr vattenverkets funktioner, eller andra elektriska utrustningar vara känsliga för korta elavbrott och överspänningsspikar. Även korta elavbrott kan slå larm i processerna och kräva besök på platsen för att återställa funktionerna. Redan elavbrott som typiskt är längre än en timme skapar behov av att ta i bruk reservkraft och eventuellt manuell styrning av funktionerna, vilket kräver mycket personal.

Vattenförsörjningens största elbehov är förknippat med transporten av vattnet genom pumpning. Vattnet pumpas från en råvattentäkt till vattenverket, från vattenverket till vattenledningsnätet och från avloppsnätet till avloppsreningsverket. Förutom för pumpningar av vatten behövs det elektricitet på anläggningarna även till bl.a. pumpningar av kemikalier till behandlingsprocesserna, omröringar, luftning, automation och distanskontroller samt byråuppgifterna för förvaltningen och ekonomin.

Grundvattentäkterna som används vid vattenanskaffningen ligger i allmänhet på grundvattenområden utanför tätorterna. Eltillförseln till sådana platser kan vara kritisk för att kunna trygga vattenanskaffningen i tätorterna. Man strävar efter att alltid hålla vattenledningsnätet trycksatt, inte bara för oavbruten vattenleverans, utan också därför att då skyddar man vattenledningsnätet mot föroreningar, vilka kan uppträda när nätverket är tryckfritt.

Omfattande elavbrott förekommer typiskt vid stormar och då kan också nederbörden vara synnerligen riklig. I en sådan situation är problemen i avloppsnätet avsevärda om pumpstationerna för avloppsvattnet inte fungerar. Beroende på nätverkets konstruktion, pumpstationens lagringskapacitet och nederbörden startar överströmningen av avloppsvattnen senast efter några timmar efter att pumpningen upphörde.

Geografiskt omfattande vattenförsörjningssystem övervakas och styrs med hjälp av distanskontrollsystem. Distanskontrollen kräver fungerande datatransmissioner. Omfattande elavbrott leder ofta till störningar i datakommunikationsförbindelserna, vilket sedan orsakar funktionsavbrott i distanskontrollen. Då blir man tvungen att mobilisera resurser för lokal kontroll och besök på platserna.

Objekten som är kritiska vad gäller vattenverkets eltillförsel varierar. Lokala förhållanden ställer ramarna för vattenförsörjningssystemen. För en anläggning är en från förbrukningsplatserna avlägset belägen råvattenkälla och pumpning av vatten därifrån till konsumtion kritiska för systemets funktioner, för en annan igen slingrande topografi, som orsakar otaliga tryckhöjningar i hushållsvattnet och pumpningar av avloppsvatten i nätverket. Vid planering och placering av anläggningsfunktioner borde man i mån av möjlighet även beakta säkerheten av eltillförseln. Högreservoarer, minimering av pumpningsbehov, kontrollerade och automatiska överströmningar av avloppsvatten från pumpstationerna samt sluttande tömningar minskar konsekvenserna av störningar i elleveransen för vattenförsörjningssystemet och vattenförsörjningstjänsten.

Vattenförsörjningen är en kritisk funktion för samhället och den måste beaktas när man förbättrar leveranssäkerheten av el och återställer verksamheten vid störningar i elleveransen. Som tillhandahållare av tjänster som är kritiska för samhället ska även vattenverken själva ha beredskap för att i alla situationer trygga en så störningsfri kontinuitet som möjligt i sina tjänster.

3 VARAKTIGHET, OMFATTNING OCH SANNOLIKHETEN AV STÖRNINGAR I ELNÄT

Störningarna i elleveranser kan indelas i omfattande störningar, som orsakas av stamnätet, och regionala störningar i distributionsnät. En störning i stamnätet som pågår i 2–12 timmar bedöms vara omfattande. Däremot kan reparationer av störningar i distributionsnät dra ut över flera dagar, t.o.m. veckor.

3.1 Omfattande störningar i stamnätet

Omfattande störningar över hela landet så att en stor del av stamnätet har varit utan spänning har inte inträffat sedan 1970-talet i Finland. Annanstans i världen har det nästan årligen inträffat omfattande störningar av varierande spridning, men det finns ingen klar statistik över trenden i utvecklingen. Betydande störningar de senaste åren världen över har varit störningarna i USA och Indien 2012, störningen i Mellaneuropa 2006, störningen i Moskva 2005 samt de vidsträckta störningarna i London, USA, Sverige, Italien och Helsingfors 2003. Otillräckligt samarbete, brister i informationssystem och mänskliga misstag har legat i bakgrunden till de omfattande störningarna ovan.

Fastän de omfattande störningarna i det finska stamnätet har minskat betyder det ändå inte att de numera inte skulle vara möjliga. Stärkande av stamnätet och uppläggningsenheten av det i slingor har gjort omfattande störningar mindre sannolika och därför mer sällsynta. Tack vare centraliserad driftskontroll och ökade distansstyrningar har även varaktigheten av störningarna blivit klart kortare.

Genom öppnandet av elmarknaderna använder man överföringsnätet allt oftare nära den maximala effekten och det är svårt att förutspå marknadernas dagliga och timnivå på lång sikt, varför möjligheten för omfattande störningar har ökat en aning åtminstone i teorin. Likaså kommer de större kraftverksenheter som är på kommande till nätet att göra kontrollen av störningarna ännu mer utmanande. Fel som är allvarligare än normalt i mycket högt belastade utlandsförbindelser eller i nätverken som matar dem kan orsaka störningar som utvidgas. Å andra sidan möjliggör allt mer avancerade beräkningsprogram noggrannare bestämningar av överföringsgränserna och effektiva driftövervakningssystem underlättar den ständiga övervakningen förbättrar på så sätt beredskapen inför störningar.

Om en omfattande störning ändå skulle hända, skulle den kräva flera nästan simultana fel i en situation där mängderna överförd elektricitet skulle vara nära den maximala effekten. Vidsträckta stormar och andra väderfenomen, möjligheten av mänskliga misstag eller funktionsstörningar i skydds- och datakommunikationssystem kan dessutom vara delorsaker till att det uppstår allvarliga störningar.

Återställandet av driften efter en omfattande störning är en utmanande situation, eftersom man inte helt säkert kan säga hur snabbt det lyckas. Den kan gå snabbt att återställa elektriciteten i stamnätet, men det kan också ta flera timmar (2–12 h). När utredningen av en störning fördröjs framträder tillräckligheten av batterierna för datasystem och datakommunikation samt reservkraftaggregatens driftstider i en roll som är viktig för driftåterställandet, emedan de kritiska systemen är helt beroende av dem under ett elavbrott.

3.2 Störningar i distributionsnät

Omfattande störningar i distributionsnät orsakas i regel av väderförhållanden: åska, stormar och snölast. På landsbygden är distributionsnäten i regel luftledning, som i skogbevuxna trakter utsätts för störningar som orsakas av väderförhållanden. I stora tätorter har näten byggts med jordkablar. I små tätorter finns det fortfarande många luftledningar.

Årligen inträffar lokala, omfattande störningar. Konsekvenserna av dessa är ändå begränsade. Under de senaste tiderna, med några års mellanrum, har det allt oftare inträffat omfattande störningar över vidsträckta områden.

Felen under åska och stormar uppstår i allmänhet inom en kort tid. Spåren kan vara total förstörelse, som till exempel stormen annandag jul 2011 eller stormarna Asta och Sylvi 2010. Då tar det flera dygn att lokalisera felen och kanske upp till många veckor att reparera dem. Inom områden med total förstörelse kan man inte nödvändigtvis återställa elen på flera dygn ens i tätorterna.

Kablering av elnätet eller flyttning av luftledningarna till trädsäkra och lätt åtkomliga områden längs vägarna tar 10–20 år. Man ska således också i fortsättningen ha beredskap inför långa elavbrott till följd av elavbrott. Situationen blir ändå bättre hela tiden.

Samtidiga störningssituationer i stamnätet och distributionsnät är också möjliga. Då tar det ännu längre tid att återställa elektriciteten, eftersom det innan man kan lokalisera felet i distributionsnätet krävs att man får ström från stamnätet till distributionsnätets elstationer.

4 ÅTGÄRDER FÖR ATT SÄKRA ELTILLFÖRSELN TILL VATTENVERK

I avsnitten nedan har det sammanfattats åtgärder för att säkra eltilförseln till vattenverk. Det lönar sig att starta säkerställandet av den systematiska elförsörjningen i ett vattenverk genom att utföra åtgärderna i den angivna ordningen. Även i anläggningar där det systematiska säkerställandet av eltilförseln redan är gott skick kan man hitta nya kompletterande åtgärder i texten.

Åtgärder för att säkra eltilförseln till ett vattenverk

1. Kartläggning av kritiska elektriska punkter i vattenverket
2. Samarbete mellan vattenverket och elnätsbolaget
3. Förbättring av eltilförselns leveranssäkerhet
4. Planering av och övningar i aktioner vid störningar i elleveransen

När man säkrar eltilförseln, liksom i all annan verksamhet kring beredskap, är det skäl att minnas att arbetet aldrig blir färdigt. Den egna verksamheten och beredskapsnivån ska kontrolleras regelbundet och alltid på nytt vid ändringar i verksamheten.

Åtgärderna har framför allt skrivits ned med hänsyn till vattenverket, men många åtgärder kräver samarbete mellan vattenverket och elnätsbolaget. En del av de angivna åtgärderna är sådana som elnätsbolaget verkställer effektivast.

4.1 Kartläggning av kritiska elektriska punkter i vattenverket

Att ställa beredskap inför leveransstörningar i elleveransen och säkerställa eltilförseln kräver att vattenverket vet vilka punkter som är mest kritiska för kontinuiteten i den egna verksamheten.

Genomförande av en kartläggning över kritiska elektriska punkter:

1. Man gör upp en förteckning över hela vattenförsörjningssystemets alla punkter som behöver el.
2. Sedan bedömer man konsekvenserna från olika långa elavbrott för funktionen av varje punkt i förteckning.
3. Därefter bedömer man punktens betydelse för vattenförsörjningstjänstens funktionsduglighet.
4. Utgående från utvärderingen gör man upp en förteckning i prioritetsordning över vattenverkets punkter som behöver el.

Bilagan 1 innehåller ett exempel på genomförande av en kartläggning av kritiska elektriska punkter.

Punkterna som är kritiska för ett vattenverks verksamhet och dess tjänster varierar i olika anläggningar. Till exempel följande punkter kan vara kritiska ur eltillförselns synvinkel:

- De vattentäkter som till sin kapacitet är nödvändiga
- De vattenbehandlingsanläggningar som till sin kapacitet och behandling är nödvändiga
- De vattenbehandlingsskeden som är kritiska för säkerställande av vattnets kvalitet
- De tryckhöjningsstationer som är nödvändiga för leveransen av vattnet
- De pumpstationer som är nödvändiga för avloppsnätets funktion (pumpstationer, där överströmningar från dem orsakar direkta sanitära olägenheter, långvariga miljöolägenheter eller risker för att grundvattnet förorenas, kan anses vara nödvändiga)
- De skeden som är nödvändiga för reningen av avloppsvattnet
- Slambehandlingen
- De punkter som är nödvändiga för automationen och distanskontrollen (förutom de egentliga punkterna även basstationerna för datatransmissioner)
- Uppvärmningen av platser vintertid

När en störning i elförsörjningen drar ut på tiden kan även systemen för anläggningens ekonomi och administration bli kritiska, men så långa störningar i elleveransen är mycket osannolika.

4.2 Samarbete mellan vattenverket och elnätsbolaget

Elnätsbolagen kan i sin egen verksamhet beakta de punkter som är kritiska för vattenverkets elförsörjning, till exempel vid återställande av elen och tillhandahållande av intermitterent el i situationer med effektbrist, endast om elnätsbolagen känner till dessa punkter. Efter att ha gjort upp en förteckning över sina punkter som behöver elektricitet och prioriterat dem, är det skäl att vattenverket berättar för elnätsbolagen om punkterna och deras prioritetsordning och effektbehov. Det lönar sig samtidigt för vattenverket att även berätta om eventuella verkningar av elavbrott på vattenförsörjningstjänsten så att också elnätsbolaget får en uppfattning om eventuella konsekvenser av störningar.

Fastän vattenförsörjningen helt klart är en funktion som är kritisk för att samhället ska fungera så är aktören, det vill säga i det här fallet vattenverket, i främsta hand själv skyldig att meddela elnätsbolaget om de punkter som är kritiska beträffande elförsörjningen av dem. Efter det kan elnätsbolaget beakta dessa punkter i sin egen verksamhet och till exempel lägga in data om dem i sina egna system.

När man planerar nya punkter som behöver el är det redan i planeringsskedet skäl att vara i kontakt med elnätsbolaget och be om en utredning om leveranssäkerheten av el till platsen. Om leveranssäkerheten inte motsvarar användningsställets kritiskhet, förhandlar parterna om nödvändiga åtgärder (förbättrande av nätet, reservkraftaggregat, en ny plats). När vattenverket ansluter nya elanvändningsställen till elnätet lönar det sig för vattenverket när

avtalet ingås att be elnätsbolaget om en utredning om elleveranssäkerheten och underrätta elnätsbolaget om elanvändningsställets kritiskhet. På så sätt blir uppgifterna genast registrerade i elnätsbolagets system.

Många vattenverk är kund hos flera elnätsbolag, det behövs således samarbete med dem alla. Det är skäl att det påbörjade samarbetet fortsätter regelbundet till exempel genom gemensamma möten en gång om året så att kontakten fortsätter. Det är lättare även i störningssituationer att agera tillsammans med parter som man känner sedan tidigare.

Förslag med frågor att behandla under regelbundna gemensamma möten mellan vattenverket och elnätsbolaget:

- vattenverkets punkter som behöver el samt deras prioritetsordning och effektbehov
- säkerheten av eltillförseln till punkterna som är kritiska för vattenförsörjningen och elnätsbolagets planer för att förbättra leveranssäkerheten
- åtgärderna för att förbättra elleveranssäkerheten för punkter som är kritiska för vattenförsörjningen: förbättrande av elnätet, skötsel av angränsande skog, reservkraft
- plan om samarbete vid elleveransstörningar
- kommunikation i olika situationer
- uppdaterande av kontaktuppgifter
- gemensamma övningar
- information om tidpunkten för serviceåtgärder som temporärt försämrar elleveranssäkerheten
- grundvattenområdena som är viktiga för vattenanskaffningen och oljeskyddet av transformatorer som är belägna på områdena
- annat samarbete: beaktande av andras underjordiska nätverk vid egna grävningsarbeten, visande av kablar och nätverk, principerna för att ge positionsinformation, gemensamma linjeentreprenader

Om vattentjänstverket är kund hos flera elnätsbolag underlättas verksamheten av att förfarandena vid samarbetet med samtliga är enhetliga. I vissa fall kan det vara nyttigt att ordna gemensamma möten med alla elnätsbolag, under vilka man överenskommer om gemensamma förfaranden samt aktionerna kring gränssnitten mellan ansvarsområdena.

Det är viktigt i synnerhet för agerandet vid störningar i elförsörjningen att kontaktuppgifterna fungerar och är aktuella. För den smidiga kontakthållningen i störningssituationer ska vardera parten ha tillgång till en kontaktuppgift eller kommunikationskanal genom vilken kontakthållningen lyckas i alla situationer. Aktörerna ska från fall till fall komma överens om uppdaterandet av kommunikationskanalen och kontaktuppgiften såsom det passar dem bäst. Vid omfattande störningar fungerar räddningsverkets situationscentral i allmänhet som kontaktinstans för de kommunala aktörerna.

4.3 Förbättrande av elförsörjningssäkerheten

Elnätsbolagen kan förbättra elleveranssäkerheten genom att ändra luftledningar till jordkablar, använda ringnätverk och se till skötseln av angränsande skog längs ledningsgatorna. I tätorter är dessa åtgärder värda att beaktas och de tjänar i allmänhet även andra elanvändare, om elleveranssäkerheten kan förbättras. Beträffande för vattenförsörjningen kritiska punkter i framför allt glesbygder är det inte nödvändigtvis kostnadseffektivt att dra jordkablar eller bygga ringnätverk.

Ett centralt syfte med den nya elmarknadslagen (588/2013) som trädde i kraft i september 2013 är att förbättra eldistributionens säkerhet. Enligt lagen ska ett distributionsnät planeras, byggas och upprätthållas så att fel i distributionsnätet som uppkommit till följd av storm eller snöbelastning inte orsakar avbrott i eldistributionen på över 6 timmar för nätanvändare inom detaljplaneområden eller över 36 timmar för nätanvändare på ett annat område. Distributionsnätsinnehavaren ska stegvis uppfylla kraven senast den 31 december 2028.

När man förbättrar elleveranssäkerheten, och vid andra elnätsarbeten, ska man när man arbetar på grundvattenområden beakta skyddet av grundvattnet. Till exempel transformatorer på grundvattenområden ska vara försedda med skydds bassänger av full volym för beredskap inför oljeläckor.

Trots åtgärder som förbättrar elnätsbolagets elleveranssäkerhet ska man ändå även tänka på behovet av beredskap på egen hand. Det är skäl att vattenverket anskaffar egen reservkraft, särskilt om förutsättningarna nedan uppfylls:

- Elanvändningspunkten är kritisk för tillhandahållandet av vattenförsörjningstjänsten.
- Elleveranssäkerheten som elnätsbolaget anger är inte tillräcklig. Elleveranssäkerheten utgörs av sannolikheten för elavbrott och avbrottets sannolika längd.

Reservkraften kan vara vattenverkets eget permanent inkopplade eller flyttbara reservkraftaggregat, ett reservkraftaggregat som är gemensamt tillsammans med en annan organisation eller ett aggregat som kan hyras eller lånas. Kring gemensamma, hyrda och lånade reservkraftaggregat ska man minnas att i allmänhet behöver även andra dem vid mer omfattande elavbrott. För sådana situationer ska man på förhand komma överens om förfarandet för placeringen av reservkraftaggregatet.

Det säkraste alternativet för att trygga vattenverkets eltillförsel i alla situationer till platser som är kritiska vad gäller vattenverkets elförsörjning är ett eget reservkraftaggregat. Det lönar sig att utrusta de viktigaste platserna, framför allt de i glesbygderna, med reservkraftaggregat som står i beredskap och startar automatiskt och som har en tillräckligt stor bränsletank. I stormsituationer kan transporten av ett flyttbart reservkraftaggregat eller av bränsle till användningsplatsen visa sig omöjlig på grund av träd som fallit över vägen. Det behövs permanent reservkraft också på platser med stort effektbehov.

Det är på grund av platsernas stora antal i allmänhet inte möjligt att skaffa permanenta reservkraftaggregat till alla platser som är som är kritiska för vattenverkets funktioner. Det kan

till exempel finnas tiotals sådana pumpstationer för avloppsvatten som är kritiska för avloppssystemets funktioner. För sådana platser behövs flyttbara reservkraftaggregat med vilka man kan trygga funktionen av de mest kritiska platserna. Användningsplatserna ska ha kopplingar med vilka den flyttbara reservkraften lätt kan anslutas för användning.

Anskaffande och användande av reservkraft beskrivs närmare i avsnitt 5.

Det är skäl att automations- och kommunikationssystem samt känslig elektrisk utrustning skyddas med UPS-anordningar mot korta elavbrott och ojämnheter i inmatningsspänningen. Under korta elavbrott matar UPS ström från sina batterier till apparaterna som den skyddar.

4.4 Verksamhet vid elleveransstörningar

Grovt taget kan elleveransstörningar indelas i sådana som beror på nätskador och sådana som beror på effektbrist. Effektiv verksamhet i störningssituationer av vardera typen kräver på förhand överenskomna och planerade tillvägagångssätt. Vattenverket och elnätsbolaget ska ha egna interna planer för och handlingsanvisningar om förfarandet vid störningar i elförsörjningen och gemensamt överenskomna spelregler om samarbetet i situationen. I planerna ska man också beakta att verksamheten återställs till det normala när eltillförseln återställts. Vid planeringen av samarbetet i störningssituationer ska man även ta med andra parter som agerar i situationen, till exempel miljömyndigheten, räddningsverket och elverket. God förhandsplanering hjälper agerandet i elavbrottsituationer, men man ska minnas att man måste överväga de lämpligaste verksamhetssätten i respektive situation från fall till fall.

Även intermittent eltillförsel kan trygga vattenförsörjningstjänsternas funktionsduglighet. Då kan man tidvis fylla reservoarerna innan de töms, tömma avloppspumpstationerna innan avloppsvattnen svämmas över i miljön och ladda apparaternas batterier. Återställandet av elektriciteten ska vara tillräckligt långvarig så att till exempel högreservoarerna fås tillräckligt påfyllda. Tidpunkten för och varaktigheten av tidvis återställande av elektricitet ska meddelas vattenverket så att man där kan rätt planera åtgärderna som vidtas. För att fungera kräver en sådan tidvis eltillförsel god planering och koordinering av verksamheten, och till exempel för avloppsbrunnar att elen till linjens alla pumpstationer återställs.

En särskild utmaning vid elleveransstörningar ges av att vattenförsörjningssystemet kan vara geografiskt spritt över ett mycket vidsträckt område. Då kan till exempel elen i en tätort fungera och vattenförbrukningen där vara normal även om vattentäkten som betjänar orten skulle ha elavbrott. Pumpstationerna i överföringslinjerna och avloppsnätet för avloppsvatten utanför elavbrottsområdet kan orsaka att avloppsvattnet svämmas över i elavbrottsområdet. Överströmningen i pumpstationerna för avloppsvatten borde fungera automatiskt och kontrollerat ifall pumpstationen fylls.

Oftast får vattenverken information om elavbrott och avbrottets konsekvenser för vattenförsörjningssystemet via sina egna distanskontrollsystem. Förutom denna information är det även viktigt att vattenverket så fort som möjligt får information på till exempel en karta om

elleveransstörningens omfattning och förutspådda varaktighet. Utgående från denna situationsbild kan vattentjänstverket planera sin egen verksamhet och till exempel behovet av att ta reservkraft i användning på olika platser. I synnerhet vid omfattande elleveransstörningar kan det vara svårt att förutspå tidtabellen för återställande av elen, men även den informationen och en prognos över minimum varaktighet är viktiga när vattenverket planerar sin egen verksamhet och startar den. Det är också viktigt att man får information om eltillförselns normalisering så att vattenverket vågar återgå till normal verksamhet.

Vattenverken ska ha en uppfattning om varaktigheten av sådana elavbrott som punkterna i behov av el och vattenförsörjningstjänsten tål utan störas. I planerna bör framgå de arrangemang på vattentjänstens olika platser som vidtas vid elavbrott av olika längd och omfattning. Flyttbara reservkraftaggregat kan till exempel användas systematiskt turvis på olika platser. Elavbrott skapar snabbt problem även i datatransmissioner, planerna ska således beakta verksamheten även i sådana situationer.

Eventuella förfaranden i elavbrottssituationer på ett vattenverk:

- vattenupptagningen koncentreras till bara en del av vattentäkterna
- högreservoarerna fylls med hjälp av reservkraft varefter reservkraftaggregaten kan flyttas annanstans för en stund
- reservkraft för kritiska avloppspumpstationer, de övriga töms med sugbilar eller genom kontrollerad överströmning
- ordnande av bränsleförsörjningen för reservkraftaggregat
- informering om serviceavbrott
- fränkoppling av automatstyrningen samt kontrollerad start efter att elen återställts

Elnätsbolaget kan när elen återställs beakta efter situationens möjligheter de platser som är kritiska ifråga om elförsörjningen och om vilka vattenverket har meddelat. I situationer med effektbrist har vattenverket redan nytta av att elen återställs även tidvis om man med dess hjälp till exempel kan fylla ett vattentorn, ladda batterier och tömma avloppsnätet. I långa vattendistributions- och avloppslinjer ska återställandet av elen ske koordinerat så att återställandet i en del av linjen inte orsakar översvämningar annanstans.

I situationer med störningar i elleveranserna finns det många som behöver nätbolagens prognoser och upplysningar om situationsbilden. För att agera i situationen är det viktigt att dessa upplysningar ges till olika aktörer i en lämplig form och så smidigt som möjligt. Överlämnandet av situationsinformationen ska överenskommas på lämpligaste sätt för respektive aktör och olika situationer. Olika alternativ för ordnande av kommunikation om störningssituationer är till exempel:

- Textmeddelande och e-post till kontaktpersoner som avtalats på förhand.
- Direkta kontaktuppgifter om kontrollrummet eller en på förhand överenskommen kontaktperson. (Beakta kontaktpartens resurser för kommunikation i exceptionella situationer.)
- Under allvarliga och omfattande störningar etablerar räddningsverket en ledningscentral för räddningsverksamheten. Centralen har som uppgift att skapa en regional situationsbild och koordinera verksamheten. De olika parterna ger räddningsverksamhetens

ledningscentral situationsinformation för byggande av en helhetsbild och informationen måste också distribueras därifrån till dem som behöver den, till exempel vattenverkens representanter. (I publikationen Sähköverkkoyhtiöiden, pelastusviranomaisten, hätäkeskusten ja Liikenneviraston yhteistyö myrskyvahinkojen torjunnassa [på finska] beskrivs samarbete mellan olika parter, kommunikation och skapande av en situationsbild i samband med omfattande stormskador. Publikationen finns på namnet i elektronisk på Internet.)

- Regional radio för allmän informering om situationen.
- Offentliga webbplatser för allmän informering om situationen. (Observera att datorer eller webbplatser inte nödvändigtvis kan användas under elavbrott.)
- Elnätsbolagets interna sidor med situationsinformation, vilka är tillgängliga för de aktörer som är kritiska för samhällets funktion och elförsörjningen. (se föregående anmärkning)
- Via vattenverkets egen representant i elnätsbolagets situationscentral, dit det finns telefon- och e-postförbindelse, eller kommunikation i situationscentralen med representanten för räddningsverket.
- Användande av Virve- eller satellittelefoner. (Observera att kontakthållningen mellan olika parter inte lyckas med Virve om telefonerna inte är i samma grupp.)
- Kurirpost, om inga andra kommunikationsförbindelser fungerar.

Vattenverket och elnätsbolaget ska avtala på förhand om kommunikationskanalerna som ska användas i olika situationer och om informationen som ska förmedlas. Man ska se till att kontaktuppgifterna uppdateras och är aktuella och de bör helst också finnas tillgängliga på papper, förutom via mobiltelefoner och elektroniska system. Det bör finnas billaddare för mobiltelefonerna så att de kan laddas trots elavbrottet.

4.5 Övningar av samarbetet

Planer är utgångspunkten för aktioner i störningssituationer. Det är viktigt att man testar planernas funktionsduglighet och tränar sig i verksamheten genom övningar. Vattenverket och elnätsbolaget bör gärna ordna gemensamma övningar för att testa samverksamheten och dess stötestenar, antingen som bordsövningar eller konkret ute på fältet. Städernas och regionala beredskapsövningar är utmärkte forum för träning av mer omfattande samarbete. Planerna för störningssituationer och beredskapen inför störningar bör uppdateras efter behoven som upptäckts under övningarna.

5 ANSKAFFANDE OCH ANVÄNDANDE AV RESERVKRAFT

Vattenförsörjningen är så kritisk tjänst för privathushållen, hälso- och sjukvården, sjukhusen och industrin att den borde fungera i alla situationer. Därför ska vattenverken även på egen hand ha beredskap inför störningar i elförsörjningen. Det säkraste sättet att trygga ett vattenverks eltillförsel är att verket har ett eget reservkraftaggregat. Även avsnittet 4.3, Förbättrande av elförsörjningssäkerheten, innehåller frågor kring reservkraft.

5.1 Anskaffande av reservkraft

Vid anskaffande av reservkraft ska man beakta att anordningen i sig och som ansluten till förbrukningsplatsen uppfyller bestämmelserna om elsäkerhet. Ifråga om planering, byggande, installation, inspektioner samt användande och underhåll av reservkraftverk finns det information (på finska) i handboken 'ST-käsikirja 31 Varavoimalaitokset' om reservkraftverk. För ett vattenverk är anskaffandet av reservkraft typiskt en händelse av engångsnatur, varför det lönar sig vid anskaffandet att anlita en expert i branschen.

Frågor att observera vid anskaffandet:

- verkningsgradsklass och primär effekt (effektbehovet enligt antingen genomsnittlig konsumtion eller konsumtionstopp, konsumtionstoppar ska beaktas om vattnet pumpas direkt till konsumtion och inte via en högreservoar)
- start automatiskt eller manuellt
- anslutning på användningsplatsen (permanent, stickkontakt eller kopplas av en elmontör)
- apparatens placering (beaktas bl.a. värmeeffekten och bullernivån som överförs till omgivningen, utomhus eller i uppvärmt utrymme inomhus, skydds bassäng, renhet vid tankning)
- bränsleförbrukning och bränsletankar (skydds bassäng, renhet vid tankning, bränslets hållbarhet och variation)
- aggregatets utrustning och driftkontroll
- tiden som åtgår till att starta anordningen samt belastningsförmåga
- 24/7 teknisk support och servicejour
- tillgängligheten av underhåll och reparationsreservdelar
- pris samt drifts- och underhållskostnader

Anskaffandet av flyttbar reservkraft omfattar även att eventuella användningsplatser utrustas med lämpliga färdiga kopplingar.

För att säkerställa reservkraftaggregatets funktionsduglighet och trygghet ska det genomgå en inspektion för idrifttagningen samt ett funktionsprov innan det tas emot. Reservkraftaggregatets leverantör ska instruera användarna i användningen av reservkraftaggregatet och överlåta relevanta drift- och underhållsinstruktioner.

5.2 Användning av reservkraft

Reservkraften är till hjälp i elavbrottsituationer endast om den fungerar och man kan använda den. Användningen av reservkraften ska därför planeras och övas på förhand och dess funktion ska kontrolleras genom regelbunden service och provkörningar.

Det är viktigt att funktionsdugligheten hos reservkraftsystemen kontrolleras regelbundet. Det rekommenderas att reservkraftaggregat provkörs en gång i månaden. Vid provkörningar är det förutom uppstarten viktigt att köra aggregatet varmt, då underhåller driften aggregatet och inoljar t.ex. de ytor med olja som har torkat medan aggregatet har stått. Det är skäl att testa reservkraftaggregatet med full last åtminstone en gång om året (belastningsprov), varvid man testar reservkraftaggregatets funktionsduglighet i en reell situation. Som stöd för provdriften lönar det sig att utforma en bruksinstruktion och en testblankett, som påminner om vad som ska testas och på vilken man antecknar observationerna under provkörningen.

Reservkraftaggregatet behöver regelbundet underhåll, det ska således ha ett eget underhållschema.

Vid användningen av reservkraft ska man beakta säkerheten kring apparaterna och driften. För objekt med låg effekt kan det finnas en stickkontaktsanslutning i det flyttbara reservkraftaggregatet, vars användning har dokumenterats i instruktioner och övats tillsammans med eventuella användare. Inkopplingen av de effektivaste reservkraftaggregaten ska utföras av fackmänniskor. Det ska finnas färdigt installerade kopplingar med trygga genomföringar för det flyttbara reservkraftaggregatet. Vid behov tillhandahåller elnätsbolaget anvisningar om hur anslutningen tekniskt och tryggt kan utföras. Tekniskt är det viktigt att man kontrollerar att reservkraftaggregatet inte kan mata ström till en strömlös linje, eftersom montörer kanske arbetar på den. För flyttbara reservkraftaggregat ska man på förhand också planera hur aggregaten transporteras användningsplatserna. För flyttning av stora reservkraftaggregat behövs en lastbil.

Under omfattande elleveransstörningar förekommer det problem även i bränsledistributionen, vattenverket bör således helst ha ett eget bränslelager för reservkraftaggregaten. Användbarheten av bränslet i bränslelagret ska säkerställas genom att hålla lagret i ständig cirkulation, genom att till exempel använda bränslet vid tankning fordon. Tillgången till bränsle under distributionsstörningar kan även ordnas genom ett avtal på förhand med en sådan station för bränsledistribution som har möjlighet att leverera bränsle under elavbrott.

Användningen av reservkraftaggregat vid vattenverk är alltid förknippad med risken för att vattnet (grundvattnet, ytvattnet, hushållsvattnet eller avfallsvattnet) på platsen ifråga förorenas med aggregatets bränsle. Reservkraftaggregatets bränsletank ska utrustas med en skyddsbasäng av total volym för eventuella läckagen. Tankningar av reservkraftaggregatet ska ske omsorgsfullt och de ska vara möjliga att utföra så att bränslet inte skvätter omkring i miljön.

I akuta situationer har vattenverket mycket att göra kring kärnfunktionerna, en utlokalisering av användningen av reservkraften kan således underlätta användningen av vattenverkets egna resurser. Tillträdet för utomstående till vattentjänstens platser måste emellertid övervägas från fall till fall.

Bilaga 1. Exempel på en tabell över en granskning av hur kritiska ett vattenverks platser med elanvändning är.

Namn på platsen med elanvändning	Adress på platsen med elanvändning	Reservkraftssituation (permanent, beredskap, ingen beredskap, anslutningsdata)	Effektbehov	Anslutningsstorlek	Inverkan av elavbrott på objektets funktion
Lähdevuori vattentäkt	Lähdetie 50, Lähteellä	beredskap för koppling av reservkraftaggregat till kopplingar			Vattenpumpningen stannar genast
Putkinotkos pumpstation	Putkinotko 33, Lähteellä	ingen beredskap för koppling av reservkraft			Pumpningen av avloppsvatten stannar genast, beroende på avloppsnätets fyllnadsgrad och inloppet av avloppsvatten genom lutning görs kontrollerad överströmning från pumpstationen till Putkinotkoutfallet med start efter 15 min - 2 h efter att elavbrottet började

Inverkan av objektets funktion på vattentjänsten (omfattning, fördröjning, ersättlighet, sanitära effekter, miljöeffekter)	Ansvarsperson	Elnätsbolag	Användningsplatsens prioritet med beaktande av reservkraftsläget, inverkan av elavbrott på objektet och vattentjänsten (1=nödvändig, 2=viktig, 3=inte nödvändig)	Åtgärder i elavbrottsituationer
leverans av hushållsvatten till >100000 kunder, 30 % av kapaciteten kan ersättas med andra vattenkällor, kapaciteten i högreservoaren räcker i 2-8 h beroende på användningsgraden	Vesa Vesimies	LähteelänVoima Oy	1	Flyttning av reservaggregatet till platsen förbereds, om elavbrottet beräknas pågå i över 1 h
Pumpningen av avloppsvatten till avloppsreningsverket avbryts, orenat avloppsvatten hamnar i miljön	Pasi Putsarinhoitaja	Lähteelän Voima Oy	2	Man ser till att överströmningen fungerar och granskar den kontrollerade överströmningen till Putkinotkoutfallet

Bilaga 2. I publikationerna nedan finns det mer information om beredskap inför elleveransstörningar och om vattenförsörjningens exceptionella situationer.

- Heinä-elokuun 2010 rajuilmat, Tutkintaselostus S2/2010Y, Centralen för undersökning av olyckor
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa, Finlands miljö 24/2012, 2012
- Handbok för distribution av reservvatten, Vattenverksföreningen, 2011
- Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen, Försvarsminneriet, 2009
- ST-käsikirja 31, Varavoimalaitokset, 3. uudistettu painos, Sähköinfo, 2013
- Sähköverkkoyhtiöiden, pelastusviranomaisten, hätäkeskusten ja Liikenneviraston yhteistyö myrskyvahinkojen torjunnassa , Finsk Energiindustri rf (ET), 2012
- Tryggande av hushållsvattnets kvalitet i exceptionella situationer, Valvira, 2009
- Särskilda situationer inom vattentjänster och beredskap för dem. Miljöhandledning 128. Hannu Vikman ja Anna Arosilta, 2006
- Anvisningar om krisinformation för vattentjänstverk, Vattenverksföreningen, 2008

De flesta av publikationerna kan elektroniskt laddas ned via Internet.

Säkrande av eltilförseln till vattenverken

Utgivare:

Huoltovarmuuskeskus
Vesihuoltopooli
Voimatalouspooli

Webbplats: <http://www.huoltovarmuus.fi>

ISBN 978-952-5608-22-9

Helsingfors 2014

