

OLYCKSUTREDNINGSRAPPORT

Dnr 30968/06/2009

**Den dödliga elolyckan i Pedersöre
27.7.2009**

Utredningsgrupp:

Sakari Hatakka

Björn Johansson

SAMMANFATTNING AV OLYCKSUTREDNINGSRAPPORTEN

Olyckshändelse	Dödlig elolycka i Pedersöre
Olyckstidpunkt	27.07.2009 kl. ca 09:30
Olycksplats	Transformatorkretsen ANTFOCK Antfolkvägen, 68820 ESSE
Sammandrag av olyckan och utredningsresultaten (vad hände, orsaker, följder)	Ett arbetsteam som bestod av tre erfarna elmontörer vid distributionsnätbolaget hade till uppgift att på locket till en 20 kV stolptransformator installera en anordning som behövdes vid införandet av fjärravläsning av elanslutningar. Arbetsobjektet frånskildes med en stolpfrånskiljare (lastfrånskiljare) i samma stolpe som transformatorn och frånskiljarens isolationsavstånd kontrollerades okulärt. Efter att ha jobbat en tid fick montören i skyliften en elektrisk stöt. Trots första hjälpen dog den 53-årige mannen på olycksplatsen. Brytpiskan till en av faserna i frånskiljaren hade inte öppnat sig och offret blev en del av en strömkrets som gick från friledningen via transformatorns lindning till skyliften av metall och vidare till jord. Den mest centrala orsaken till olyckan var att man inte hade utfört spänningslöshetskontroll så som kraven på säkerheten vid elarbeten förutsätter och inte heller hade utfört arbetsjordning. En indirekt teknisk orsaksfaktor var att stolpfrånskiljaren inte fungerade tillförlitligt. En annan indirekt orsaksfaktor kan anses vara bristfällig organisation av personalen och säkerheten vid utförande av elarbeten samt bristfällig övervakning av elsäkerheten.
Utredningsgruppens förslag till åtgärder för förhindrande av motsvarande olycka	○ Övervakningen av elsäkerheten under arbetet ska kompromisslöst ordnas så som det förutsätts i författningar och i standarden om elsäkerheten vid elarbeten. Särskild uppmärksamhet ska ägnas åt att utse en övervakare av elsäkerheten under arbetet vid arbetsobjektet, konstatera att objektet är spänningslöst och använda arbetsjordningsredskapen rätt. De utsedda ansvarspersonerna ska försäkra sig om och övervaka att givna instruktioner om rätta och krävda arbetsmetoder följs. ○ Det finns skäl för verksamhetsledaren att ägna större uppmärksamhet åt servicen och underhållet av elnätet även med avseende på säkerheten vid elarbeten. Det underhållsprogram för upprätthållande av elsäkerheten som krävs i 11 § i handels- och industriministeriets beslut om ibruktagnings och drivande av elanläggningar (HIMb 517/1996) behöver utvecklas. Åtgärderna som utförs på identifierade service- och inspektionsobjekt i distributionsnätet måste kompletteras och de service- och underhållsåtgärder som ska utföras enligt programmet måste specificeras på förhand. Åtgärderna som planerats i underhållsprogrammet måste bindas till kalendertid och det ska föras bok över utförda åtgärder. För att hantera reparationerna av fel och brister som upptäckts vid användningen av nätet, arbeten i nätet eller inspektioner av nätet finns det skäl att skapa ett system där observationer och åtgärdandet av dem registreras. När man upptäcker brister som påverkar säkerheten vid användningen av elnätet måste reparationer vidtas utan dröjsmål.
Utredningsrapportens datum	07.12.2009
Utredningsgruppens underskrifter med namnförtydligande	Sakari Hatakka Björn Johansson

DEN DÖDLIGA ELOLYCKAN I PEDERSÖRE 27.7.2009

1. BAKGRUND

I distributionsnätbolagets (nedan nätbolaget) område installerades "mätdatasändare" som behövdes vid ibruktagningen av fjärravlästa mätare för elanslutningarna i distributionsområdet.

Installationen i nätinnehavarens 20/ 0,4 kV distributionstransformatorer (stolptransformatorer) skulle ske så att anordningen fästs på locket till transformatorn i stolpen och kopplas till en fas på transformatorns primärsida. Jordningen skulle kopplas till transformatorns jordning. I ett senare skede skulle anordningen anslutas till lågspänningsdistributionen för dataöverföring.

Arbetet var planerat på förhand och man hade gått igenom utförandet med montörerna. Sändaren skulle fästas i och kopplas till en stödisolator på transformatorns lock från en skylift på ett fordon. Jordningen skulle kopplas av en montör uppklimben i stolpen med stolpskor. Eftersom arbetet var klart och tydligt fanns det ingen skriftlig arbetsbeskrivning för det.

Vid arbetet skulle man följa bestämmelserna om säkerheten vid elarbeten och säkra arbetsmetoder enligt standarden samt använda de arbetsredskap som reserverats för arbetet.

Under sensommaren och hösten skulle 29 anordningar installeras.

2. OLYCKSUTREDNINGEN

Olyckan inträffade 27.07.2009 ca kl. 09.30. Olycksoffret fick första hjälpen, men nödgades ändå konstatera att offret avlidit på olycksplatsen.

Polisen undersökte olycksplatsen genast efter olyckan. Tukes fick kännedom om olyckan samma dag och tillsatte en utredningsgrupp 28.07.2009. Vasa arbetarskyddsdistrikt och Tukes bekantade sig med olycksplatsen 29.07.2009. Under utredningens gång samarbetade man också med polisen i Jakobstad. Tukes utredningsgrupp hade tillgång till följande material:

- polisens undersökningsanmälan
- arbetarskyddsdistriktets inspektionsrapport och olycksredogörelse
- Meteorologiska institutets utredning av vädret vid tidpunkten för olyckan
- verksamhetsidkarens utredningar av bl.a. personalens utbildning inom elbranschen, arbetserfarenhet samt genomförd utbildning i säkerheten vid elarbeten
- dokument om underhåll och granskning av anläggningen
- installations- och bruksanvisningen för stolpfrånskiljaren

3. BESKRIVNING AV OLYCKSPLATSEN

Olyckan skedde vid en stolptransformator på Antfolkvägen i Esse by i Pedersöre. Transformatorn i transformatorkretsen ANTFOCK är en 20/ 0,4 kV stolptransformator av s.k. 1-stolpskonstruktion. I anslutning till transformatorn finns en manuell stolpfrånskiljare av öppen konstruktion med *brytpiskor, med vilken transformatorn och nätdelarna efter den kan skiljas från distributionsnätets 20 kV friledning och göras spänningslösa. Anläggningens delar ovanför transformatorlocket är inte beröringsskyddade.

**Brytpiskor är hjälpkontakter i en stolpfrånskiljare som öppnas senare än huvudkontakterna. Ljusbågen som orsakas av lastströmmen fortsätter att brinna/slocknar i hjälpkontakterna och skadar inte själva kontakterna.*

Transformatorn finns i en stolpe på ca 5 meters höjd över den omgivande markytan. Frånskiljaren är placerad i stolpen ca 2 meter ovanför transformatorn. Via frånskiljaren är transformatoranläggningen ansluten till distributionsnätets 20 kV friledning. Längre ner på stolpen finns ett manuellt manöverdon för öppnande och slutande av frånskiljaren. Manöverdonet kan låsas i öppet/slutet läge.

Transformatorn som ligger i omedelbar närhet av bosättning hade erforderliga varningar och märkningar, en gul varningsrand ovanför lågspänningsledningarna som varnar för närbelägna mellanspänningsledningar samt en gul varningsskylt på stolpen med texten Livsfara.

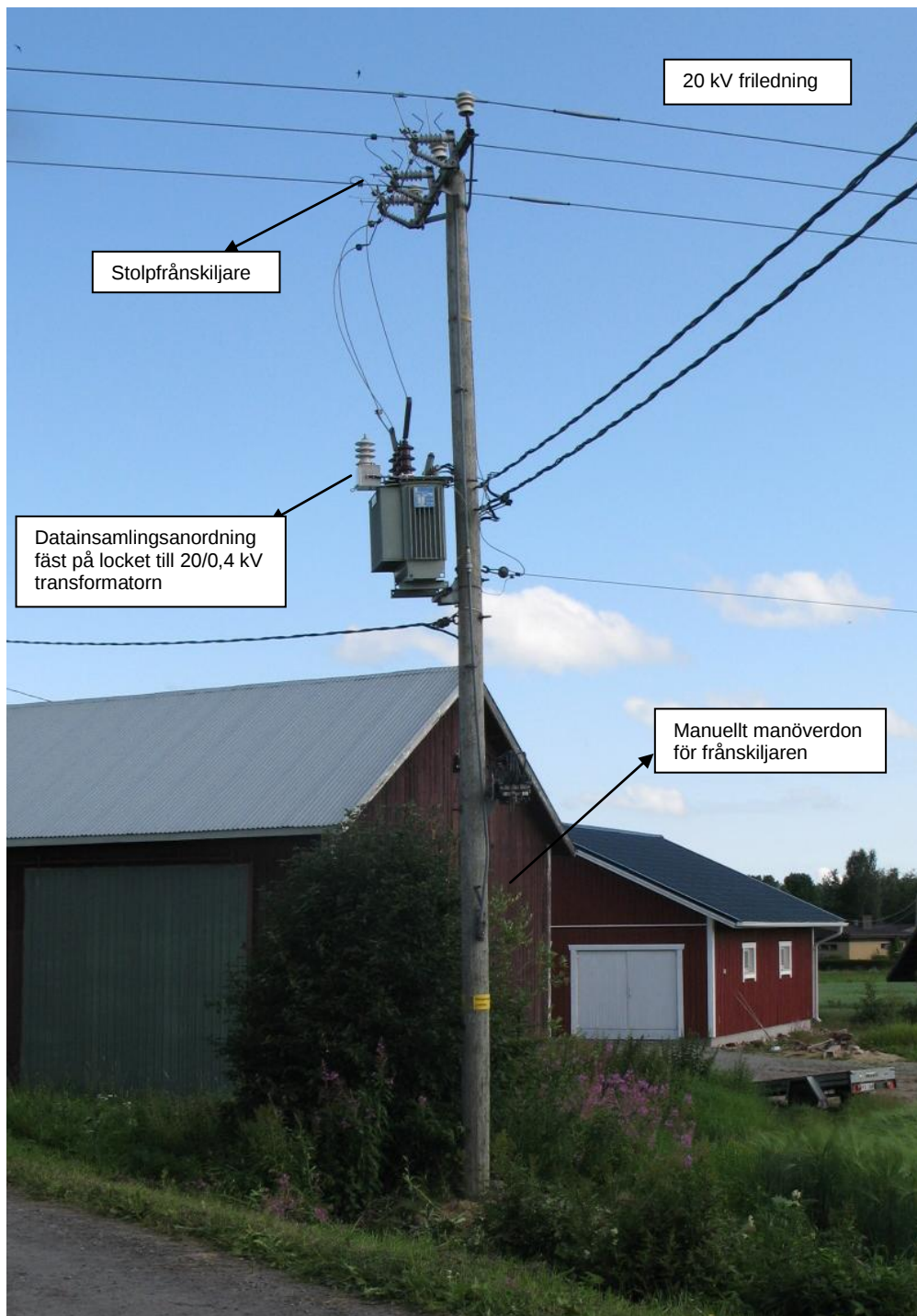


Bild 1. 20/0,4 kV stolprtransformatorn på olycksplatsen

4. OLYCKSFÖRLOPPET – HÄNDELSENA FÖRE OLYCKAN OCH SJÄLVA OLYCKAN

På nätbolaget förberedde man ibruktagning av fjärravlästa mätare för elanslutningarna. Företagets ledare för elarbeten hade på förhand planerat arbetet för att installera en "mätdatasändare" som behövs för fjärravläsningen och gått igenom utförandet med montörerna. Man hade planerat att utföra installationsarbetet i ett arbetsteam som bestod av två montörer. Eftersom arbetet var klart och tydligt gjordes ingen skriftlig arbetsbeskrivning. Vid arbetet skulle montörerna följa givna arbetsinstruktioner och bestämmelserna om säkerheten vid elarbeten samt använda säkra arbetsredskap och -metoder som överensstämmer med standarden.

"Mätdatasändarna" skulle installeras i 20 kV stolptransformatorerna i distributionsnätet så att anordningen fästs i locket på transformatorn i stolpen och kopplas till transformatorns jordning och till en fas på transformatorns primärsida. Senare skulle anordningen anslutas till lågspänningsdistributionen.

Installationsarbetet skulle utföras så att sändaren fästs och kopplas till en stödisolator på transformatorns lock från en skylift medan jordningen skulle kopplas av en montör uppklimben i stolpen med stolpskor.

På grund av arbetsarrangemang under semesterperioden deltog även en tredje montör i arbetet som ledde till olyckan. I arbetsteamet utsågs ingen övervakare av elsäkerheten under arbetet.

Kunderna hade på förhand meddelats om att arbetet kräver att eldistributionen avbryts.

Ett arbetsteam som bestod av tre erfarna elmontörer höll vid den meddelade tidpunkten måndag 27.07.2009 ca kl. 09.00 på att installera en datainsamlingsanordning i en 20/0,4 kV stolptransformator i transformatorkretsen ANTFOCK. Arbetsteamet hade installerat en annan datainsamlingsanordning tidigare samma morgon.

När teamet kom till platsen och förberedde påbörjandet av arbetet bad en person som bodde i närheten att teamet skulle vänta en stund med att påbörja arbetet och stänga av strömmen. Teamet tillmötesgick önskemålet och väntade med arbetet, och montörerna samtalande en stund med en annan mansperson som kommit till platsen.

Före påbörjandet av arbetet gav ingen i arbetsteamet tillstånd att påbörja arbetet.

Det manuella manöverdonet till fränkskiljaren var placerat så högt upp i stolpen att montör B var tvungen att klättra upp i stolpen för att utföra driftsätgärden som öppnar fränkskiljaren. Fränkskiljaren öppnades och låstes sedan i ÖPPET-läge med ett hänglås för att förhindra tillkoppling av spänningen.

Medvetna om kraven på elsäkerheten vid elarbeten men i strid med givna instruktioner påbörjade teamet arbetet utan att utföra spänningslöshetskontroll och utan att arbetsjorda objektet. I fordonet som användes fanns arbetsredskap för detta ändamål.

Montör A påbörjade arbetet i en skylift som var kopplad till ett fordon och styrde själv upp skyliften till transformatorlockets höjd med manöverdonen i skyliften.

Teamet hade arbetat ett tag och hunnit fästa anordningen i transformatorns lock när montör B som höll på att kliva upp i stolpen observerade att montör A som arbetat i skyliften satt fast med högra handen i uttagsskenan/ledaren som matade transformatorn och fick en elektrisk stöt.

Montör B informerade montör C som befann sig i närheten om sin observation och då observerade montör C att den brytpiska som låg längst bort sett från arbetsobjektet inte var öppen utan att anläggningen fortfarande var strömförande.

Montör B klev ner ur stolpen. Det rykte och slog gnistor om fordonet, montörerna bedömde situationen så att de inte kunde hjälpa montör A som satt fast i 20 kV mellanspänningsanläggningen utan att försätta sig själva i livsfara genom att närma sig fordonet som var en del av strömkretsen.

Montör C bad en utomstående person som kommit till platsen att ringa nödnumret 112.

Efter uppskattningsvis 2-3 minuter lossnade montör A från den strömförande anläggningen och sjönk ihop på skyliftens botten. Montörerna B och C tog ner offret från skyliften och började med återupplivning och fortsatte med det ända tills räddningsmanskaper anlände.

Trots räddningsmanskapers återupplivningsförsök nödgades man konstatera att offret avlidit på olycksplatsen.

Medan händelsen pågick gick transformatorn på en fas via piskan, vilket märktes i form av blinkande lampor, tills man slöt frånskiljaren efter avslutade räddningsinsatser.

Montör A fick en elektrisk stöt via transformatorns lindning (koppling Dyn) och strömmen gick från skyliften av metall via fordonets stödben till jord (fordonet stod med utfällda stödben på en grusväg). Från fordonet kunde man se strömmens väg från skyliften till bilens chassi. Den isolerande delen mellan skyliften och lyftarmen hade brunnit och förkolnat.

Nätets jordfelsskydd hade inte observerat att ett jordfel uppstått, uppenbarligen på grund av den stora felimpedansen (den matande elstationen byggd 2004-2005, skyddsreläerna testade 2008).

Olyckan skulle ha undvikits om man hade utfört spänningslöshetskontroll och arbetsjordning innan arbetet påbörjades.

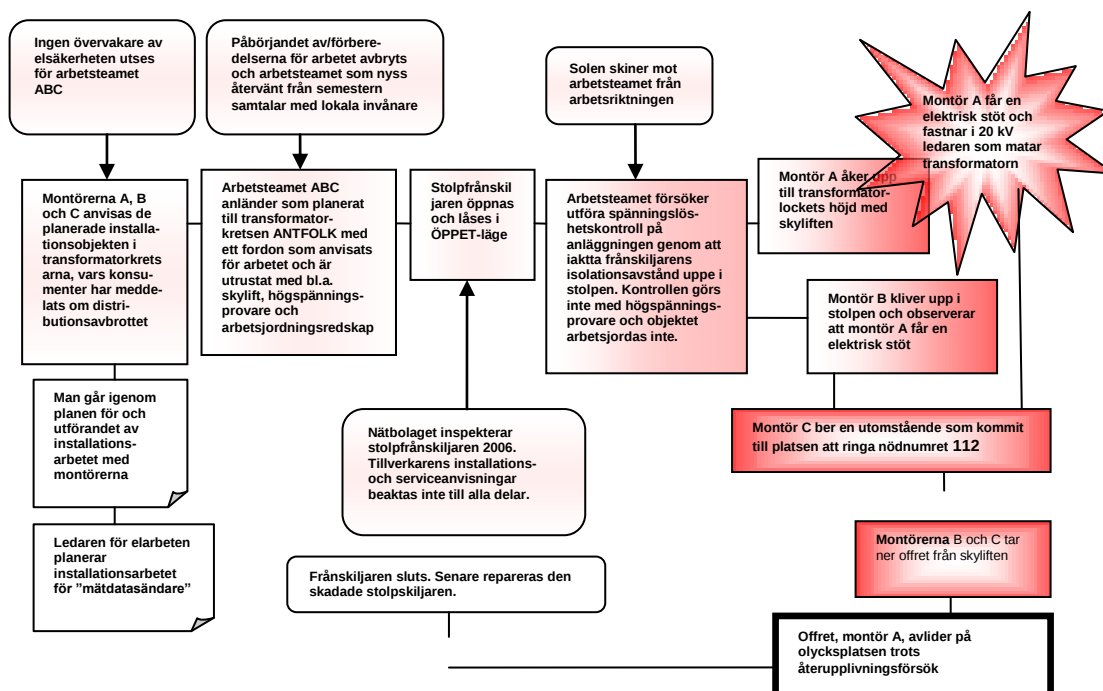


Bild 2. Olycksförloppet

5. FÖRUTSÄTTNINGARNA FÖR ARBETET

5.1 Väder, klädsel och utrustning

Vädret

- Enligt Meteorologiska institutets observationer är olycksplatsens närmaste observationsstation Kronoby flygfält som ligger ca 16 km nordost om olycksplatsen.

Väderobservationerna på stationen 27.07.2009 kl. 09.00

- temperatur: 15,5 grader
- relativ fuktighet: 99 %
- sikt: 30 km
- vind: vindstilla
- största vindhastighet under de tre föregående timmarna: 2 m/s
- inget regn

Klädseln

- av arbetsgivaren erhållna arbetskläder som lämpar sig för elarbeten, säkerhetsskor

Utrustning och redskap

- Fordon med skylift som företaget använder för nätarbeten. Fordonet var utrustat med högsämningsprovare och redskap för arbetsjording.

5.2 Organisationens funktion

Vid olycksutredningen har man utrett händelseförloppet samt omständigheter och förhållanden som påverkat detta. Utredningen av händelseförloppet föreligger ovan. Nedan utreds tillvägagångssätten i fråga om författningskraven. Publikationerna som hänvisas till är (utdrag som bilaga):

1. Elsäkerhetslag ESL (410/1996), nedan ESL (410/1996)
2. Handels- och industriministeriets beslut om arbeten inom elbranschen HIMb (516/1996, 1194/1999), nedan HIMb 516/1996
3. Handels- och industriministeriets beslut om ibruktagnin g och drivande av elanläggningar HIMb (517/1996), nedan HIMb 517/1996
4. TUKES-anvisning S 10-2009, Standarder om elanläggningars säkerhet och om säkerheten vid elarbeten
5. Standard SFS 6002 (2005), Säkerheten vid elarbeten, standardens bindande verkan framgår av HIMb 516/1996 och TUKES-anvisningen

5.3 Ledning av driftsarbeten och elarbeten samt arbetsfördelning

Distributionsnätinnehavaren har utnämnt en driftsledare som är anställd hos nätinnehavaren och har ett tillräckligt behörighetsintyg för arbetet. Driftsarbeten på elanläggningar kan utföras under ledning av driftsledaren. För elarbeten i distributionsnätet (se ESL 410/1996 8 §, HIMb 516/1996 1 §) har verksamhetsidkaren utnämnt en person med tillräckligt behörighetsintyg till ledare för elarbeten.

Driftsledarens och ledarens för elarbeten skyldigheter anges i HIMb 516/1996 5 §. Elanläggningens innehavares och verksamhetsidkarens skyldigheter i fråga om driftsledaren och ledaren för elarbeten anges i HIMb 516/1996 4 §.

Arbetsgivaren (arbetsgivarens ställföreträdare), ledaren för elarbeten och driftsledaren sörjer allmänt för, att arbetarskyddslagen, elsäkerhetslagen och förordningar och bestämmelser som

grundar sig på dessa lagar efterföljs vid elarbete, drift och underhåll av elanläggning. Ledaren för elarbete kan själva sköta dessa uppgifter eller se till, att det finns ett sådant system, att kraven uppfylls då man fungerar i enlighet med systemet. För varje arbete ska det utses en person som ansvarar för arbetet eller en person som ansvarar för driften, t.ex. en arbetsledare, om ledaren för elarbeten eller driftsledaren inte själv direkt leder utförandet av arbetena (Standard SFS 6002 Säkerheten vid elarbeten bilaga X.4).

För tydlighetens och den praktiska arbetsledningens skull tillämpar företaget ett system där alla arbetsledningsuppgifter som rör utförande av elarbeten har koncentrerats till ledaren för elarbeten, som har fast kontakt med arbetet som utförs. Ledaren för elarbeten deltar sporadiskt i bl.a. reparationer av fel i elnätet.

På olycksdagen var ledaren för elarbeten på semester. På olycksdagen hade arbetsledningen ordnats i enlighet med den nämnda standarden så att driftsledaren skötte uppgifterna.

5.3.1 Övervakning av säkerheten under arbetet

Ledaren för elarbeten ska se till att det för varje arbetsobjekt utses en person som är kapabel att självständigt utföra elarbeten inom sitt eget område för att övervaka elsäkerheten under arbetstiden. I standarden kallas den här personen övervakare av elsäkerheten. Han kan delta i arbetet eller utföra det helt och hållet själv. Det väsentliga är att personen som övervakar säkerheten under arbetet befinner sig vid arbetsobjektet och kan övervaka att arbetet är säkert. Om det finns flera personer vid ett arbetsobjekt ska det i alla situationer vara klart vem som vid respektive tillfälle övervakar elsäkerheten under arbetet.

Om organisationen av arbetet och arbetsuppgifterna är tillräckligt klara och tydliga så att övervakningen kan bestämmas muntligt eller enligt på förhand överenskommen praxis behöver övervakningen inte anges skriftligt.

Nätbolaget har som praxis att för sådana nätarbeten för vilka det med tanke på driften av nätet finns ett skriftligt kopplingsprogram utse en övervakare av elsäkerheten under arbetet och anteckna detta i dokumentet i fråga. Införandet av en sådan praxis även för övriga arbeten har diskuterats inom företaget, men montörerna har varit motvilliga till att ta uppgiften på sitt ansvar.

Enligt en montör vid företaget "ansvarar var och en för sitt eget arbete i egenskap av yrkesman".

Eftersom arbetet som ledde till olyckan var klart och tydligt och det inte behövdes något kopplingsprogram med tanke på driften av nätet, utsågs ingen övervakare av elsäkerheten under arbetet.

5.4 Arbetet vid arbetsobjektet

Driftsledaren, ledaren för elarbeten och arbetsteamets montörer var alla anställda hos samma arbetsgivare. Driftsledaren sköter om elnätets driftsäkerhet. I arbetsteamet var ledaren för elarbeten den ledare för arbetena som föreskrivs i elsäkerhetslagen. Eftersom ledaren för elarbeten var på semester sköttes uppgiften av driftsledaren.

HIMb 516/1996 29b § föreskriver att innan ett arbete inom elbranschen inleds, skall elanläggningens konstruktion redas ut på ett tillförlitligt sätt, de riskfaktorer som sammanhänger med arbetet bedömas och de åtgärder som behövs med tanke på säkerheten vid elarbetet vidtas. HIMb 516/1996 29f § föreskriver att en elanläggning som är arbetsobjekt skall skiljas från elnätet så att den blir spänningsfri. I beslutet uppräknas fem åtgärder som måste vidtas innan arbetet inleds för att elanläggningen ska kunna anses spänningsfri. Den tredje åtgärden är att det på ett tillförlitligt sätt konstateras att arbetsobjektet är spänningsfritt. I standarden SFS 6002 punkt 6.2.3 ges ytterligare anvisningar om hur man konstaterar att ett arbetsobjekt är spänningslöst. Där konstateras bl.a. att spänningslöshetskontrollen ska utföras så nära arbetsobjektet som möjligt.

I fråga om arbetsredskapen hade man på företaget diskuterat om de arbetsjordningsredskap som brukade användas lämpade sig för arbeten på en stolptransformator. Montörerna ansåg att de arbetsjordningsredskap med fasta isoleringsstavar som brukade användas var besvärliga att använda. Arbetsledningens ovillkorliga instruktion var dock att jordningsredskapen ska användas ända tills man får tillgång till ändamålsenligare arbetsjordningsredskap. Man hade provat arbetsjordningsredskap av två olika typer.

Kravet i standarden för säkerheten vid elarbeten är att alla delar som man arbetar med i bl.a. högspänningsanläggningar ska arbetsjordas (jordas och kortslutas). Genom arbetsjordningen förhindrar man att arbetsobjektet blir farligt spänningsförande på grund av att det kopplingsdon som används för frånskiljning används fel eller fungerar fel eller av någon annan orsak (t.ex. generatorer e.d. som anslutits till anläggningen i distributionsnäten).

En väsentlig uppgift för den övervakare av elsäkerheten under arbetet som krävs skulle ha varit att bl.a. försäkra sig om att de nämnda elsäkerhetsåtgärderna har utförts innan arbetet påbörjas och därefter meddela arbetsteamet att det är tryggt att påbörja arbetet.

5.5 Yrkesskickligheten och utbildningen hos montörerna som deltog i arbetet samt instruerandet av dem

Alla medlemmarna i arbetsteamet var erfarna elmontörer som länge hade varit anställda hos arbetsgivaren och hade tiotals års erfarenhet av elarbeten i samband med elnät och eldistribution. Distributionsnätet och dess konstruktion var mycket välbekant för de lokala montörerna.

På basis av sin utbildning inom elbranschen och sin arbetserfarenhet var de medvetna om säkra arbetsmetoder vid nätarbeten, bl.a. konstaterande av spänningslöshet och arbetsjordning.

Montörerna hade ikraftvarande utbildning i säkerheten vid elarbeten (Innehållet i standarden SFS 6002 Säkerheten vid elarbeten) enligt handels- och industriministeriets beslut om arbeten inom elbranschen (516/1996), *med tillägg* om säkerheten vid elarbeten (1194/1999). Montörerna hade också fått utbildning i spänningsarbete för de arbetsmetoder som behövs vid nätarbeten.

5.6 Stolpfrånskiljaren/ underhållet av anläggningen

När frånskiljaren granskades okulärt efter olyckan kunde det konstateras att piskorna till de två yttersta faserna i frånskiljaren var längre än piskan till den mittersta fasen. Alla piskorna hade "ärr efter brännskador" i ändan med större tväryta än piskan. Dragjärnet av piskan för polelementet av frånskiljarens gnistsläckningsanläggning hade vridit sig så att brytavståndet hade minskat. Frånskiljarens manöverstång hade också vridit sig. Enligt en utredning som Tukes erhållit i ett senare skede upptäcktes det vid reparationen av frånskiljaren på olycksplatsen att brytpiskan hade blivit hårt ihopsvetsad med dragjärnet.

Det går inte att med säkerhet säga i vilken utsträckning skadorna på frånskiljaren uppstod då frånskiljaren öppnades/slöts i samband med arbetet som ledde till olyckan eller i vilken utsträckning skadorna fanns redan före olyckan.

I 11 § i handels- och industriministeriets beslut om ibruktagnings och drivande av elanläggningar (HIMb 517/1996) krävs för elanläggningar av klass 2 och 3 ett på förhand uppgjort underhållsprogram för upprätthållande av elsäkerheten. Nätinnehavarens distributions- och överföringsnät och annat motsvarande elnät hör till anläggningsklass 3C.

I ett underhållsprogram som uppfyller kraven ska de planerade åtgärderna vara bundna till kalendertid. Det ska föras bok över utförda serviceåtgärder och uppdragade fel och brister. Driftsledaren för anläggningen ska leda och övervaka drifts-, service- och underhållsarbetena på elanläggningen och se till att det finns tillräckliga anvisningar för utförandet av serviceåtgärder och säker användning av anläggningen.

Enligt 10 § i samma beslut ska den som innehar en elanläggning se till att anläggningens skick och säkerhet övervakas och att de brister och fel som upptäckts i anläggningen avhjälpas tillräckligt snabbt.

I det summariska service- och underhållsprogrammet som gjorts upp för distributionsnätet har förebyggande underhållsåtgärder för bl.a. stolptransformatorer inte specificerats. Underhållsprogrammet är huvudsakligen uppbyggt på allmänna inspektioner. T.ex. i fråga om linjefrånskiljare har servicebehovet definierats så att service utförs efter behov. De serviceanvisningar som tillverkaren av anläggningens delar meddelat kommer emellertid i första hand och de mått (t.ex. frånskiljarens isolationsavstånd) i installationsanvisningarna som påverkar säkerheten ska bibehållas under anläggningsdelens hela livscykel.

Stolptrånskiljaren på olycksplatsen hade inspekterats av nätbolaget 2006. Frånskiljaren hade senast öppnats 1996.

Arbeteammet kände till att det i frånskiljare av motsvarande typ hade hänt att brytpiskorna inte alltid hade öppnat sig till alla faser tillsammans med huvudkontaktarna när frånskiljaren öppnades. Det hade blivit nödvändigt att sluta och öppna frånskiljarna på nytt för att alla faser skulle frånskiljas.

Det fanns ingen förhandskännedom om att frånskiljaren på olycksplatsen skulle ha fungerat otillförlitligt.



Bild 3. Frånskiljarens brytpiska har fastnat i dragjärnet (Detalj i polisens bild)

6. SAMMANFATTNING AV FAKTORERNA SOM LEDDE TILL OLYCKAN

Den direkta orsaken till olyckan var att arbetet vid arbetsobjektet inte uppfyllde kraven i författningarna om säkerheten vid elarbeten och i standarden om säkerheten vid elarbeten. Man hade inte utfört spänningslöshetskontroll före påbörjandet av arbetet och inte heller utfört arbetsjordning.

Flera andra faktorer kan indirekt ha påverkat händelseförloppet och olyckan:

- frånskiljarens bristfälliga skick/funktion.
- arbetet avbröts/stördes då montörerna samtalade med utomstående som befann sig på platsen. Det hade inte utsetts någon övervakare av elsäkerheten under arbetet som 'koordinerade' arbetet och därför var påbörjandet av arbetet inte kontrollerat.
- på grund av arrangemang under semesterperioden var arbetsteamets sammansättning avvikande
- en del av arbetsteamet var på jobb första dagen efter semestern
- morgonsolen lyste klart från arbetsriktningen, vilket kan ha lett till att man inte såg den rätt tunna metallfärgade piskan som var strömförande mot den klara himlen
- nätbolaget säger att det hade förekommit åska i området under veckorna före olyckan

7. UTREDNINGSGRUPPENS REKOMMENDATION OM ÅTGÄRDER

Utredningsgruppens rekommendationer för att förhindra en motsvarande olycka:

- Övervakningen av elsäkerheten under arbetet ska kompromisslöst ordnas så som det förutsätts i författningar och i standarden om elsäkerheten vid elarbeten. Särskild uppmärksamhet ska ägnas åt att utse en övervakare av elsäkerheten under arbetet vid arbetsobjektet, konstatera att objektet är spänningslöst och använda arbetsjordningsredskapen rätt. De utsedda ansvarspersonerna ska försäkra sig om och övervaka att givna instruktioner om rätta och krävda arbetsmetoder följs.
- Det finns skäl för verksamhetsidkaren att ägna större uppmärksamhet åt servicen och underhållet av elnätet även med avseende på säkerheten vid elarbeten. Det underhållsprogram för upprätthållande av elsäkerheten som krävs i 11 § i handels- och industriministeriets beslut om ibruktagning och drivande av elanläggningar (HIMb 517/1996) behöver utvecklas. Åtgärderna som utförs på identifierade service- och inspektionsobjekt i distributionsnätet måste kompletteras och de service- och underhållsåtgärder som ska utföras enligt programmet måste specificeras på förhand. Åtgärderna som planerats i underhållsprogrammet måste bindas till kalendertid och det ska föras bok över utförda åtgärder. För att hantera reparationerna av fel och brister som upptäckts vid användningen av nätet, arbeten i nätet eller inspektioner av nätet finns det skäl att skapa ett system där observationer och åtgärdandet av dem registreras. När man upptäcker brister som påverkar säkerheten vid användningen av elnätet måste reparationer vidtas utan dröjsmål.