

BRAND EFTER ÖVERSPÄNNINGAR I ELINSTALLATIONER

FOU RAPPORT P21-077/92



**RÄDDNINGSG
VERKET**

Utgivare Statens Räddningsverk	Uppdragsgivare Statens Räddningverk	
Författare Professor Stig Lundquist Uppsala		
Titel Brand efter överspänningar i elinstallationer		
Inom projekt		
Sammanfattning Att blixturladdningar kan orsaka brand i byggnader är välbekant. De största enskilda skadorna orsakas av direkta åsknedslag medan i många länder är det sammanslagda skadebeloppet störst vid indirekta blixtingslag. Antalet bränder på grund av bägge dessa brandorsaker är sedan lång tid stadigt ökande. Avsikten med denna utredning är att genom studiet av tillgänglig statistik undersöka hur ofta och på vilket sätt brand kan uppstå som en fördröjd effekt av atmosfäriska överspänningar samt rekommendera lämpligt skydd. Vid ett studium av frekvenserna av dessa två typer av bränder har ett klart samband kunnat påvisas. Detta tyder på att atmosfäriska överspänningar orsakade av blix- urladdningar leder till bestående skador på elektriska installationer. Skadorna utgörs av dolda isolationsfel som efterhand kan förvärras , såväl av driftspänningen som av senare överspänningar. Så småningom uppstår kortslutning och brand . Som brandstiftare anges då elfel.		
Sökord brand, el, statistik, brandorsak, elfel, isolationsfel		
ISSN	Antal sidor 29	Datum 1992-11-30
Övrigt		



BRAND EFTER ÖVERSPÄNNINGAR I ELINSTALLATIONER

Professor Stig Lundquist

Uppsala, 1992-09-30

BRAND EFTER ÖVERSPÄNNINGAR I ELINSTALLATIONER

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning

Brand: åska, elorsak

1. Brandstatistik

Årsvis: Sverige, Danmark, Norge, Österrike

Månadsvis: Österrike

Fördelning av skador på elutrustning och objekt

Månadsvis fördelning av skador och blixtnedslag

2. Brand genom isolationsskador i elinstallationer

Isolationsskador allmänt

Isolationsskador i distributionsnät

Blixtöverspänningar

Krypströmmar

Bågurladdningar och antändning

3. Skyddsåtgärder

Överspänningsskydd

Kontroll och underhåll

4. Behov av vidare undersökningar

Referenser

Tidningsklipp

Utredning för Statens Räddningsverk, Projekt B005.

BRAND EFTER ÖVERSPÄNNINGAR I ELINSTALLATIONER

SAMMANFATTNING

Att **blixturladdningar** kan orsaka **brand** i byggnader som inte är skyddade på betryggande sätt med åskledare och överspänningsskydd är välbekant. De största enskilda skadorna orsakas av **direkta** blixtingslag (åsknedslag) i byggnaden, däremot är i många länder det sammanlagda skadebeloppet störst vid **indirekta** blixtingslag. Blixtströmmen eller av blixten inducerade överspänningar fortplantas härvid längs en elektrisk ledning efter nedslag i själva ledningen eller i dess närhet. Brand eller annan skada uppstår härvid i direkt anslutning till blixtslaget. Oftast kan brandorsaken korrekt anges vara blixurladdning.

En annan vanlig orsak till brand är fel på elektriska anläggningar, **elorsak**, med oacceptabelt höga årliga skadebelopp i Sverige på flera hundra miljoner kronor.

Vid ett studium av frekvenserna av dessa två typer av bränder under ett och samma kalenderår, har ett klart **samband** mellan dessa orsaker kunnat påvisas med hjälp av brandstatistik från olika länder. Detta tyder på att **atmosfäriska överspänningar** orsakade av blixurladdningar leder till bestående skador på elektriska installationer. Skadorna utgörs av **dolda isolationsfel** som efterhand kan **förvärras**, såväl av driftspänningen som av senare överspänningar. Så småningom uppstår **kortslutning och brand**. Som brandstiftare anges då elfel.

Antalet bränder på grund av bägge dessa brandorsaker är sedan lång tid stadigt ökande på grund av ökad användning av elektrisk utrustning. **Avsikten med denna utredning är att genom studiet av tillgänglig statistik undersöka hur ofta och på vilket sätt brand kan uppstå som en fördröjd effekt av atmosfäriska överspänningar samt rekommendera lämpligt skydd.**

1. BRANDSTATISTIK

1.1. Statistik årsvis

1.1.1 Sverige enligt Statistisk årsbok (FSAB)

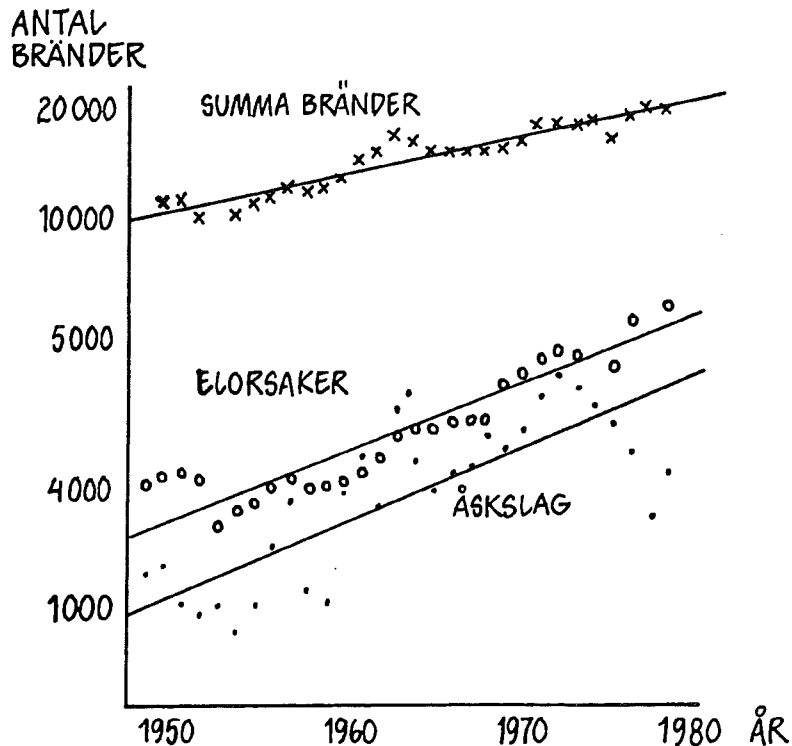


fig. 1

I fig.1 visas utvecklingen av antalet bränder i Sverige under åren 1949-78 för brandstiftarna elorsak och åskslag samt totala antalet bränder för alla brandstiftare.

Man kan se hur såväl det totala antalet som även den relativa andelen av bränder orsakade av elfel och åska stadigt ökar.

Förklaringen måste vara att antalet elektriska installationer och apparater av olika slag har ökat i de flesta byggnader, som på så sätt blivit mer utsatta för elfel och mer sårbara genom såväl inducerade som ledningsburna överspänningar. Denna ökning fortsätter, därmed ökar också skadebeloppens antal och storlek.

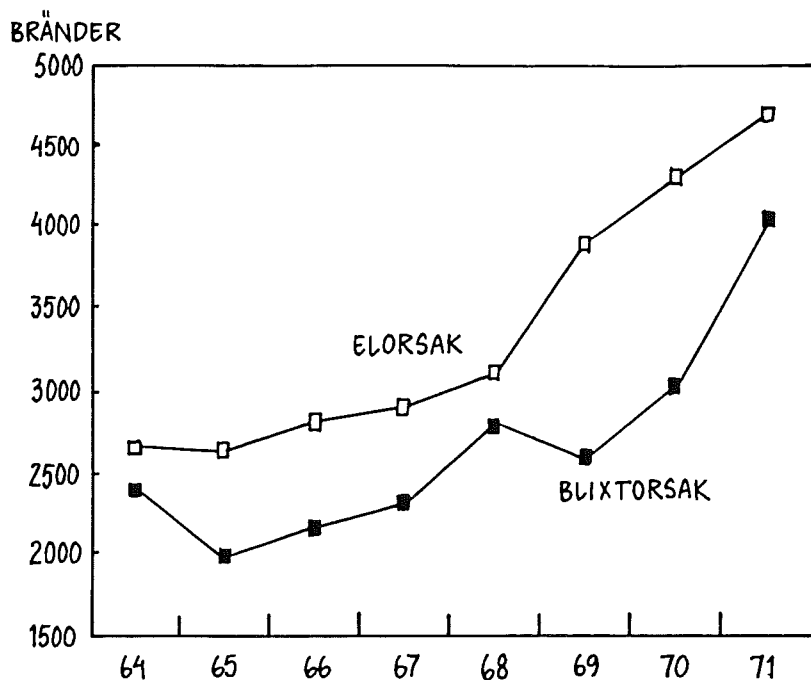


fig. 2

I fig.2 visas motsvarande samband för åren 1964-71, och i fig.3 för åren 1981-89. De kraftigt förhöjda värdena för 1988 beror på att året var extremt åskrikt.

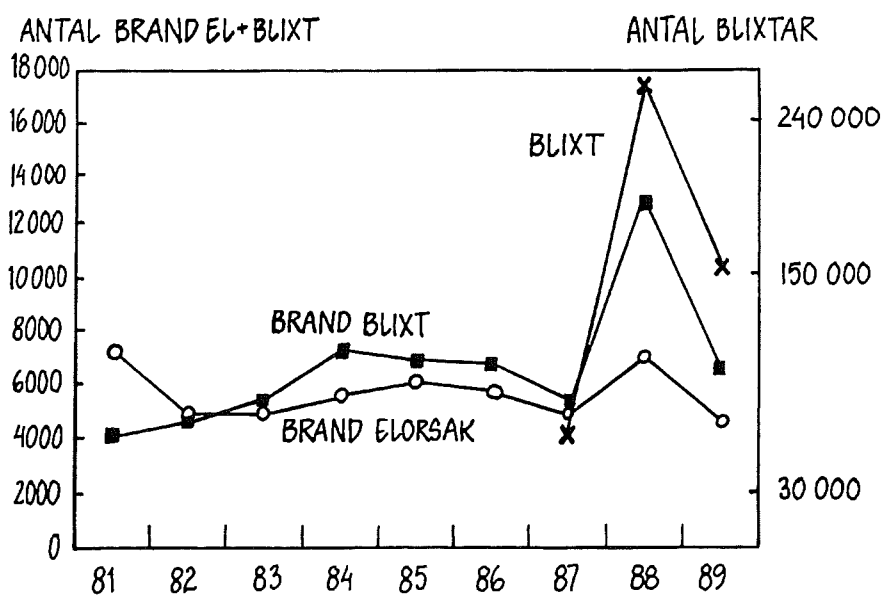


fig. 3

I fig.3 visas även antalet blixtnedslag registrerade med det automatiska blixtnedslagsregistreringssystemet vid Institutionen för högspänningsforskning i Uppsala under åren 1987-89.

Man måste dra den slutsatsen att flera blixurladdningar under ett visst år inte bara ger flera åskbränder utan även flera bränder med elorsak under samma år.

1.1.2 Årsviis Danmark och Norge

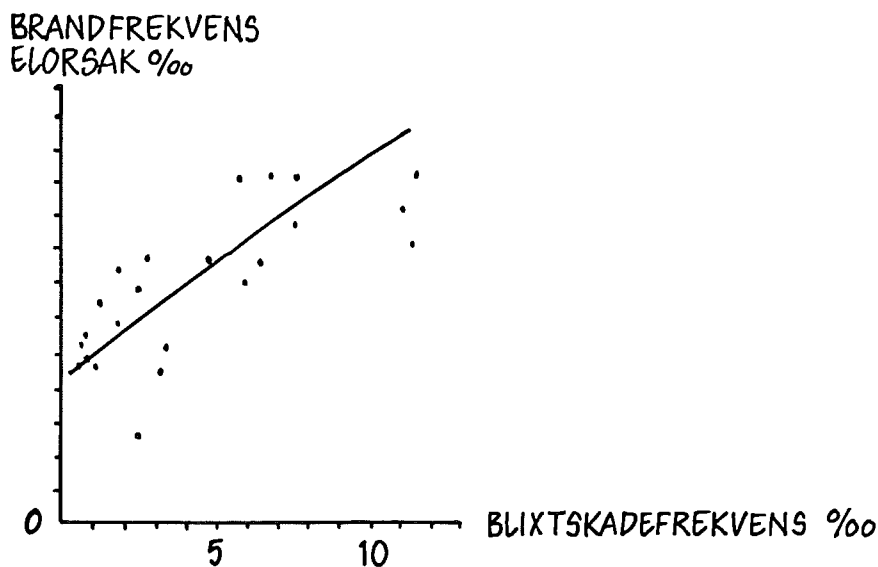


fig. 4

I fig.4 återges äldre data från **Danmark**, som också visar på ett tydligt samband mellan de bägge brandstiftarna blix och elorsak.

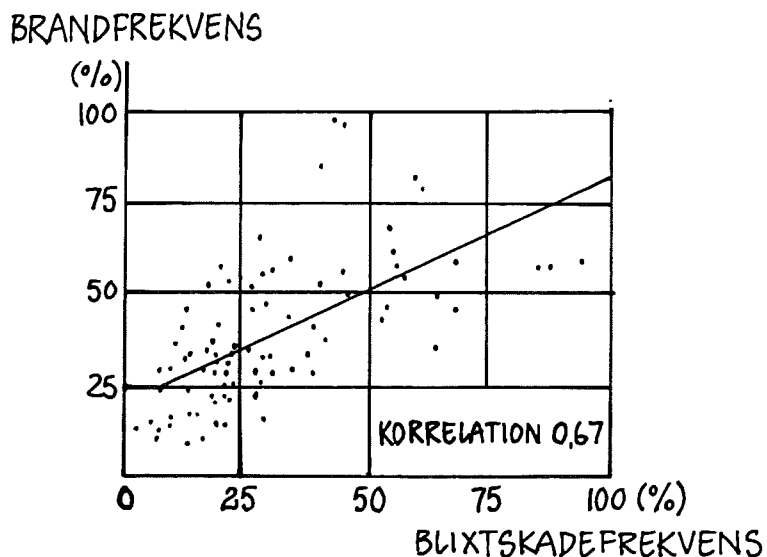


fig. 5

I fig.5 visas liknande data från **Norge** för åren 1975-80. Med hänvisning till dessa data har Huse (1984 och 1989) påpekat att det synes existera ett samband mellan antalet bränder orsakade av fel i elektriska installationer och antalet bränder orsakade i huvudsak av blixurladdningar

1.1.3 Årsvis Österrike (Oberösterreich)

Ett omfattande statistiskt material har erhållits från Brandverhütungsstelle Oberösterreich i Linz. Antalet bränder på grund av blixel elfel visas i fig.6 för åren 1979-90.

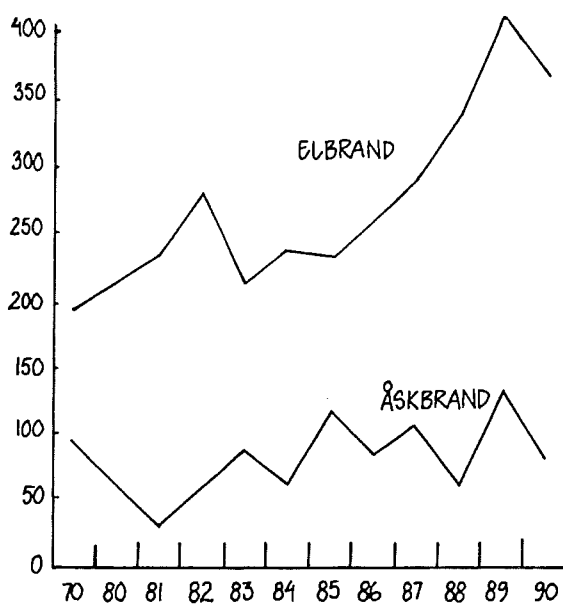


fig. 6



fig. 7

Figur 7 är en linjär regression för data i figur 6.

Det framgår att antalet bränder på grund av elfel ökat kraftigt och att en klar samvariation föreligger för de bägge brandstiftarna.

1.2 Månadsvis Österrike

I fig. 8-14 visas sambandet mellan antalet blixibränder och antalet elbränder månadsvis för åren 1984-90.

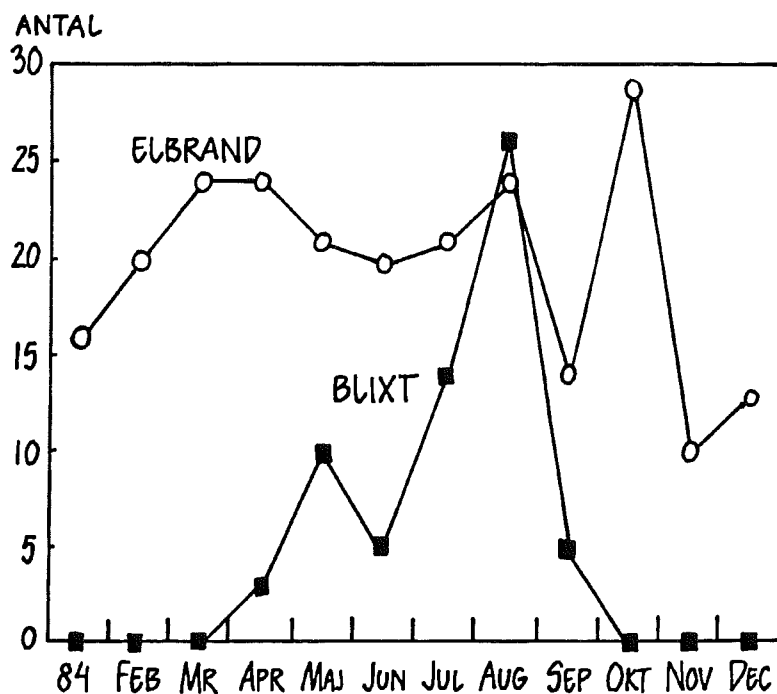


fig. 8

1984

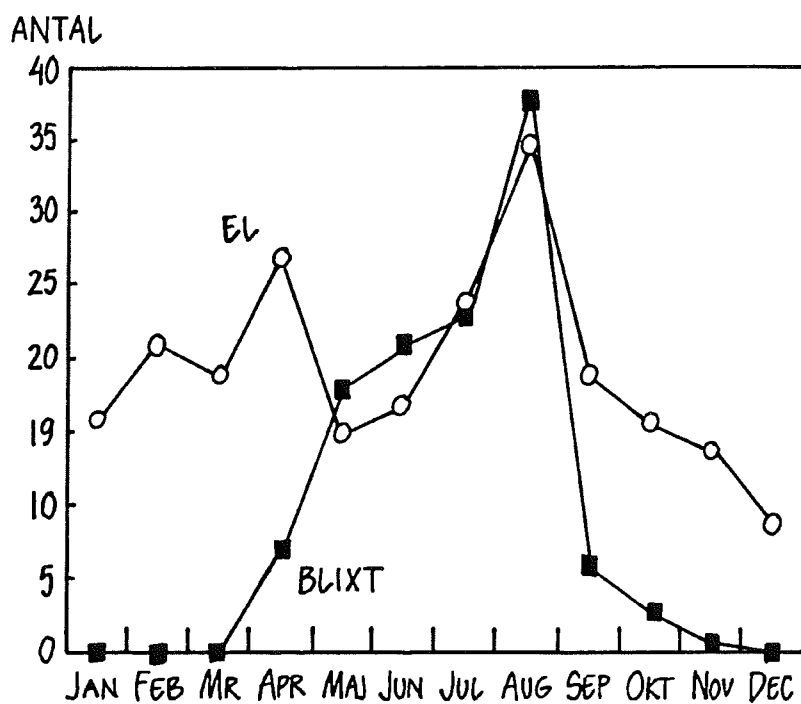


fig. 9

1985

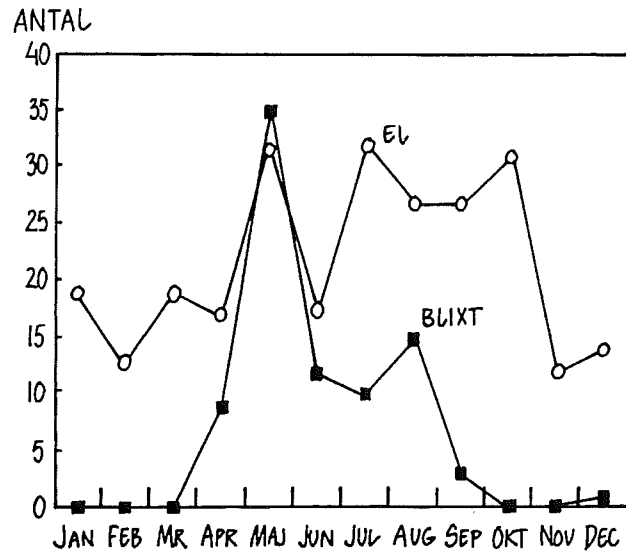


fig. 10 1986

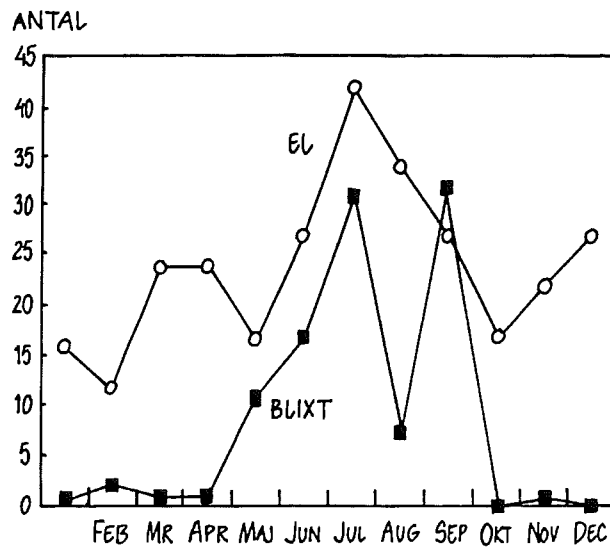


fig. 11 1987

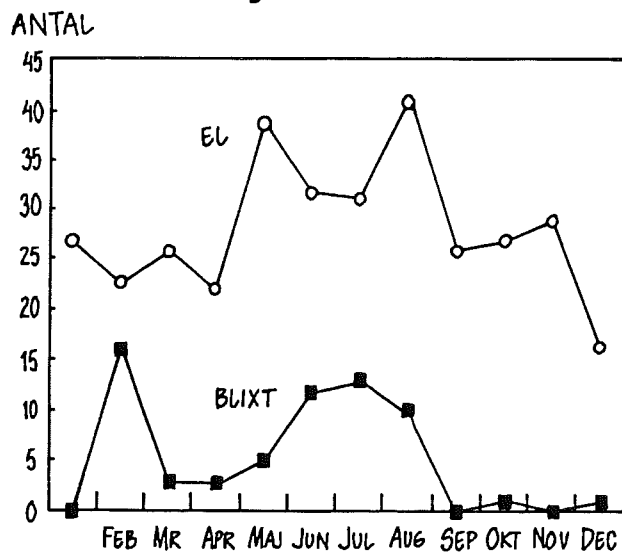


fig. 12 1988

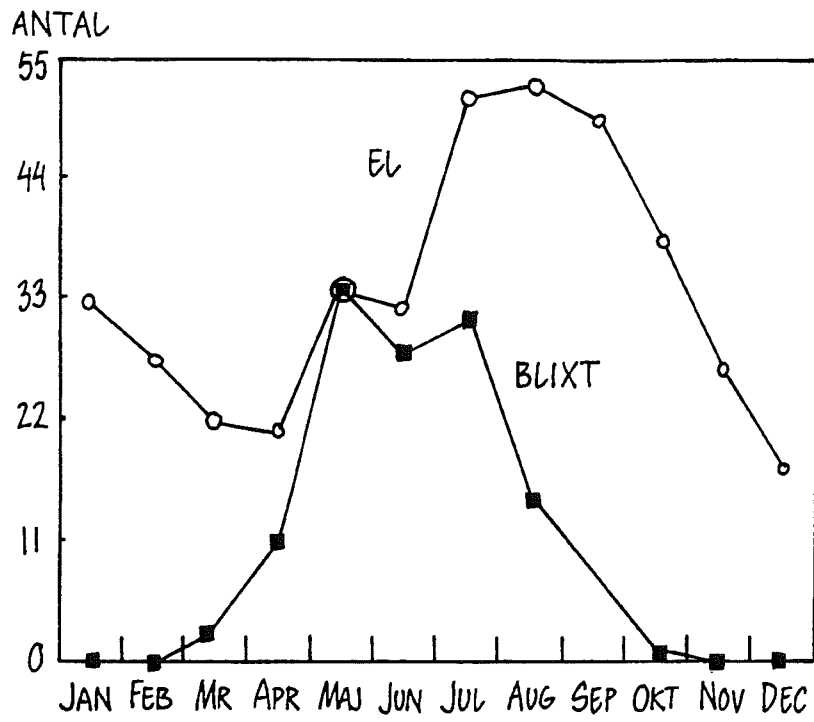


fig. 13

1989

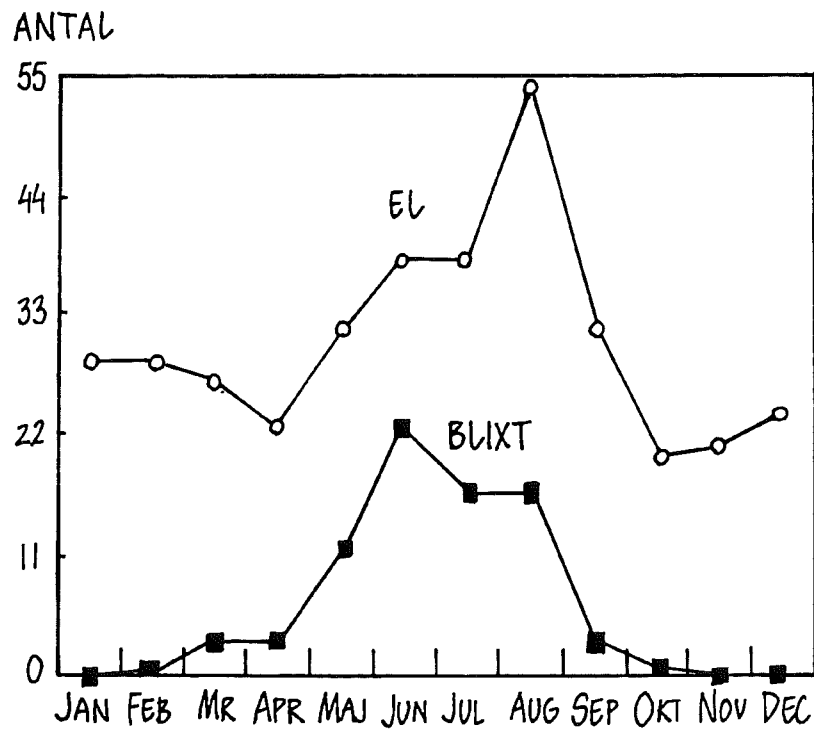


fig. 14

1990

I fig. 15 nedan visas summan av antalet bränder per månad för dessa brandstiftare för samma tidsperiod 1984-1990. I fig.16 har antalet blixtar förskjutits en månad framåt i tiden.

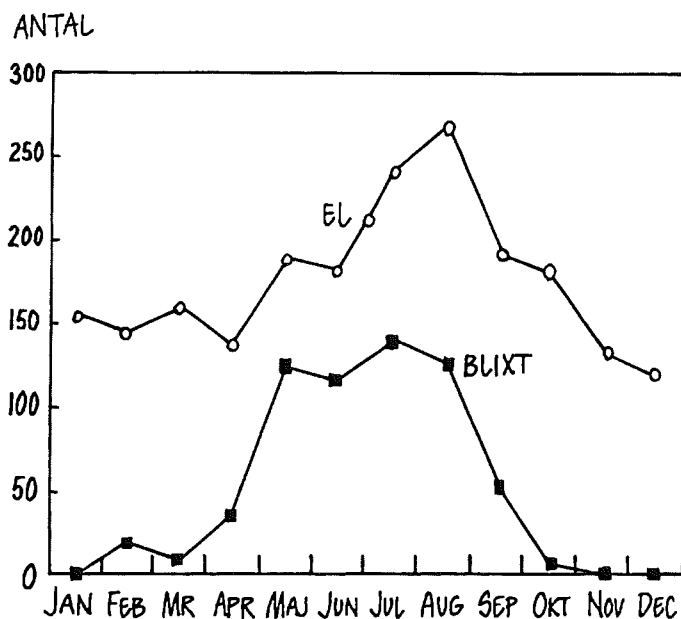


fig. 15

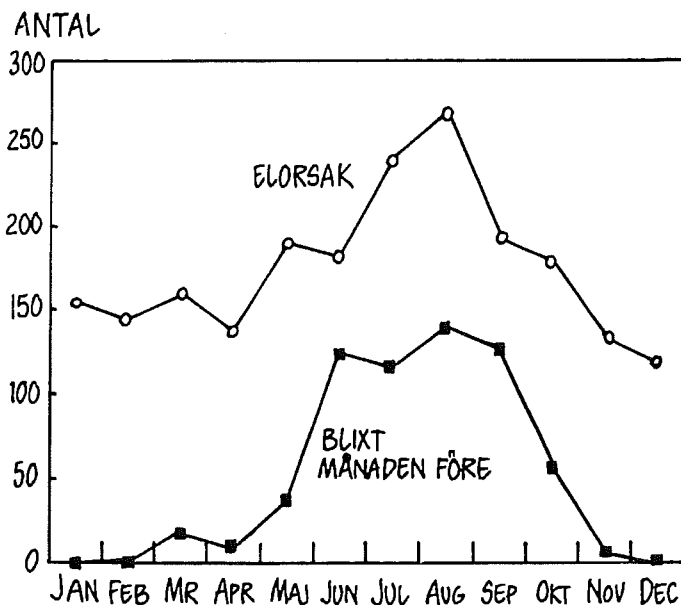


fig. 16

Vi ser tydligt en god överensstämmelse: Den av blix-
överspänningen orsakade isolationsskadan synes ha
utvecklats till kortslutning med brand som följd inom en
tidsrymd av ca en månad. Man bör ha klart för sig att
detta påstående är grundat på många data och är ett
statistiskt samband, som inte nödvändigt gäller i varje
enskilt fall.

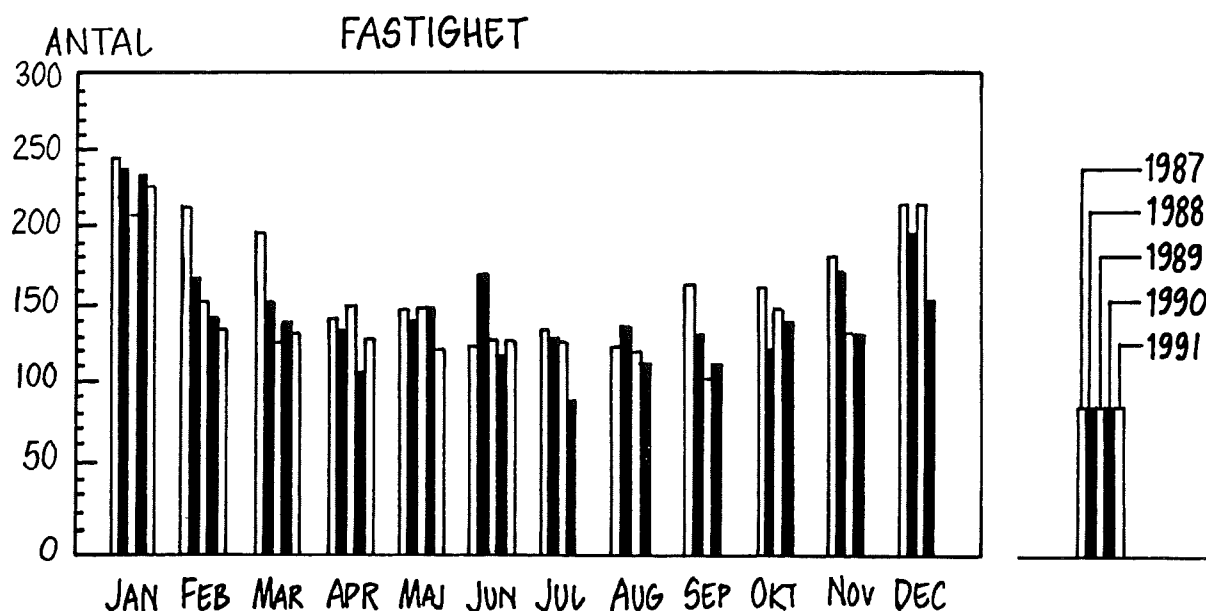
1.3.1 Skador på elutrustning i Österrike

Under perioden 1984-90 fördelar sig antalet skador på grund av elektriskt fel på olika slag av elapparater enligt följande:

	antal	%
Fasta ledningar	298	14
Motorer	279	13
Belysning	243	11
Radio,TV	163	8
Övrigt	873	40

1.3.2 Bränder för olika objekt i Sverige enligt FSAB

Figurerna 17 (tre stapeldiagram) visar antalet brandskador per månad under åren 1987-91 i Sverige för Villahem, Fastighet, och Lantbruk.



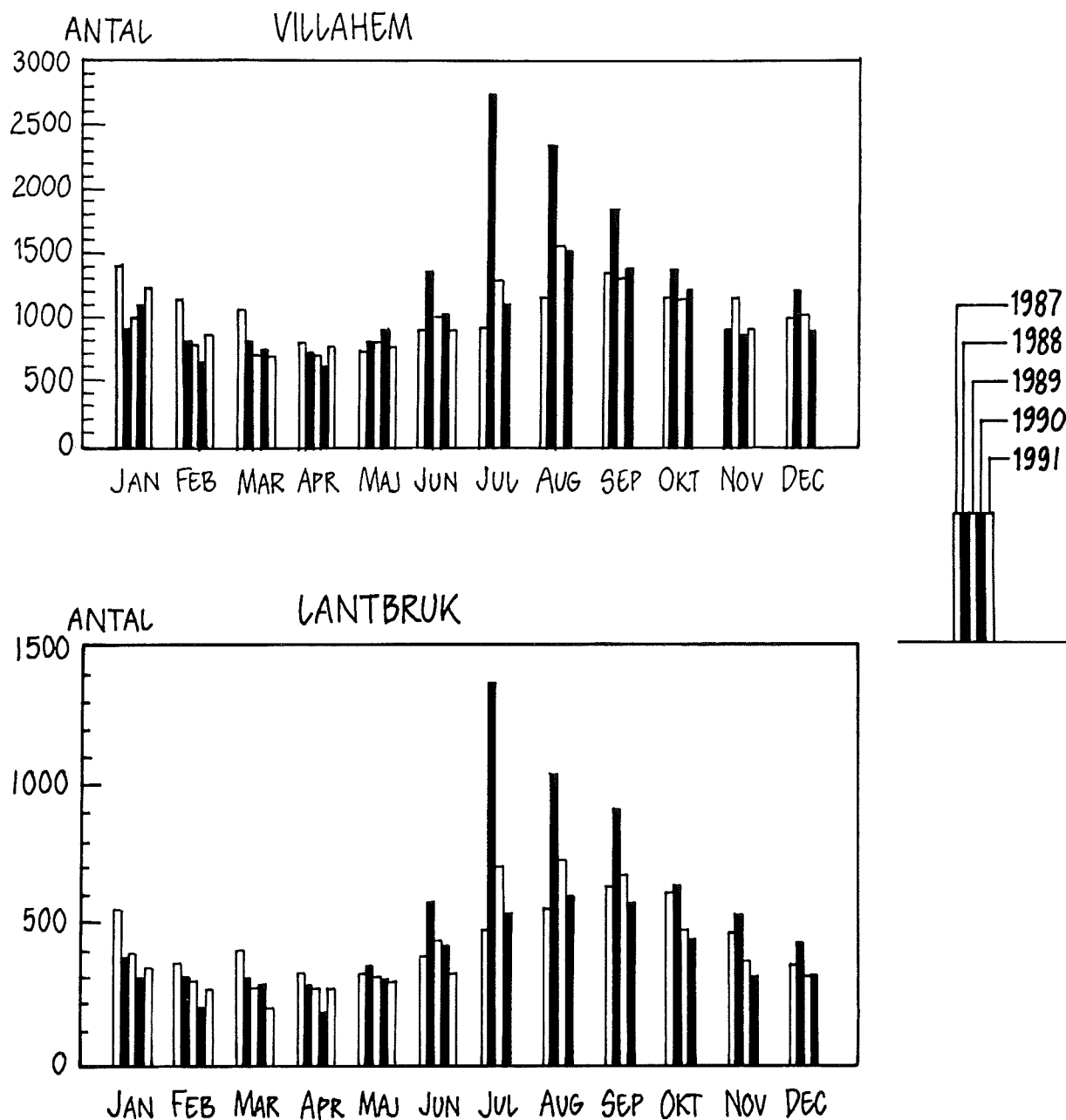


fig. 17

Man ser hur det intensiva åskvädret i juli månad 1988 (se Lundquist 1991 i referenslistan) för det totala antalet brandskador slår igenom på alla objekt, utom fastighet. Dessa har i regel ett utförande av armerad betong eller liknande, som ger ett gott skydd mot brand även om blixten slår ned i byggnaden eller dess omedelbara närhet. Det framgår också att lantbruk och villor, där luftledningar för el och telefon är vanliga, blir speciellt drabbade.

1.3.3 Brandskador inom lantbruket och antalet blixtnedslag i Sverige månadsvis under åren 1987-89

Från datafiler över blixtnedslag registrerade vid Institutionen för högpänningsforskning (Ifh) vid Uppsala universitet har antalet blixtnedslag per månad under tiden 1987-89 beräknats över svenskt territorium - från 11° - 25° longitud och 55° - 66° latitud. Dessa data har sedan sammanställts med antalet anmälda brandskador per månad inom lantbruket enligt FSAB Brandstatistik 1989:3 - se fig.18 nedan.

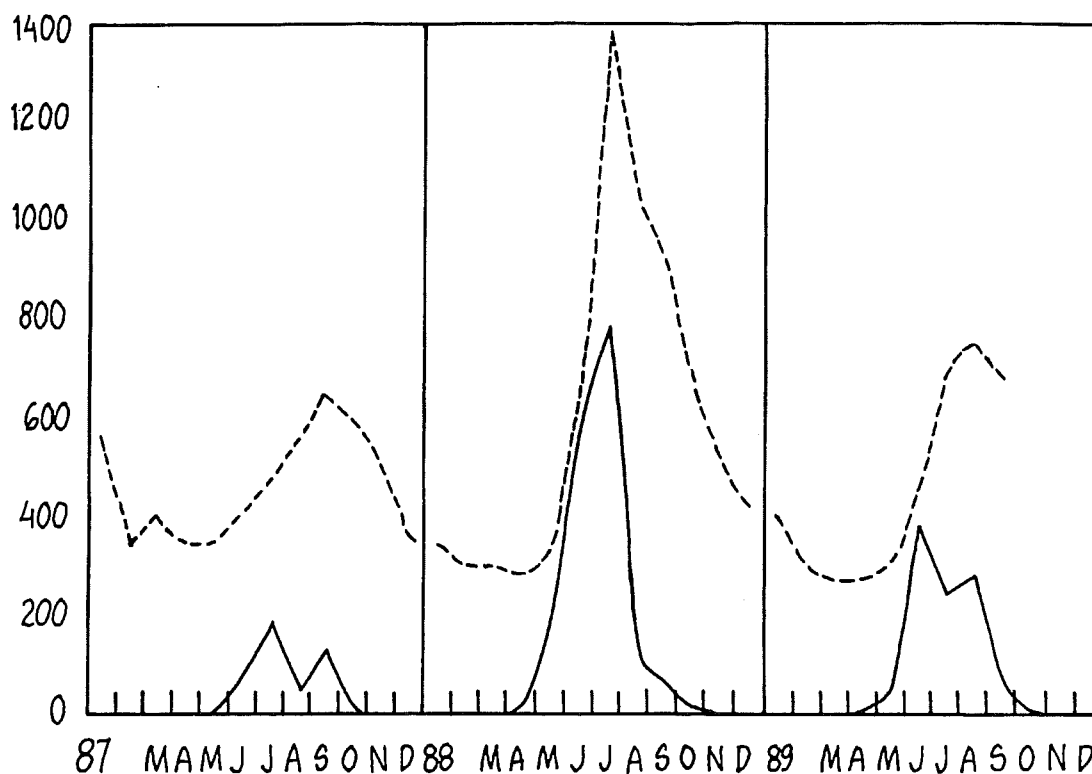


fig. 18

Av dessa brandskador är en del tämligen konstant under året, en del ökar med antalet blixtrar under samma månad, medan en icke oväsentlig del uppträder under 1-2 månaders tid efter åksäsongen. Det är visserligen inte härmed bevisat att denna ökning av skador härrör från fördröjda elektriska fel orsakade av atmosfäriska överspänningar under åksäsongen - detta är dock den sannolika förklaringen, i synnerhet om vi jämför med redovisade data över blixtribränder och bränder med elorsak från Österrike. Man får ha i minnet att detta är ett statistiskt samband.

Isolationen kan ha utsatts för ett antal elektriska, mekaniska och termiska påkänningar under en följd av år och fördröjningen på någon månad gäller därför ej säkert för en helt ny installation, ej heller för en enstaka installation. En närmare statistisk undersökning av detta kan i princip göras, men torde kräva en avsevärd arbetsinsats.

2. BRAND GENOM ISOLATIONSSKADOR I ELINSTALLATIONER

För att en **brand** skall uppkomma krävs: **brännbart material, syre och tändenergi**. Den erforderliga **tändenergin** beror i hög grad på **temperaturen**, men även på hur lång **tid** som uppvärmningen av bränslet sker. T.ex. trä börjar brinna efter 1 minut vid 300°C medan det krävs 100 minuter vid 150°C.

Vissa ämnen är mycket lättantändliga (halm, träull, plastfiber, löst papper) och i sådan miljö där dessa förekommer ställs speciella krav på elektriska installationer. Antändningsenergin kan i dessa fall vara så låg som några J (Joule = wattsekund), i andra fall, t.ex. för massivt trä krävs 1-100 kJ. Antändning kan alltså ske redan vid en effekt på 10-100 Watt om värmeavledningen hindras under en längre tid. Upphettningen till antändningstemperatur kan ske t.ex. genom värmestrålning, genom fel på termostater eller annan värmereglerutrustning, genom fel på kylfläktar, då ström flyter genom dåliga kontakter eller glappkontakt.

I denna utredning behandlas antändning genom isolationsfel som orsakats av atmosfäriska överspänningar.

2.1 Isolationssskador allmänt

Det finns inga perfekta isolationsmaterial. Av de många egenskaper som har betydelse för funktionen kan nämnas: krypströmshållfasthet, genomslagshållfasthet, brännbarhet, antändningstemperatur, åldringsegenskaper, temperaturberoende.

Höjd **temperatur** genom värmeförsel och strålning minskar ett materials **isolationsförmåga**, t.ex. uppvärmning under 10 minuter av en vanlig 1,5 mm² installationskabel till 300°C - från 1000 Mohm till 0,1 Mohm mellan faserna. Termoplaster **mjuknar** vid 100°C och brinner vid 400°C. Vid PVC bildas härvid klor och saltsyra, som medför stora skador. Dessutom kan vid PVC kallflytning inträffa vid långvarigt tryck.

Vid en temperaturhöjning på 10°C halveras livslängden för många organiska isolationsmaterial. Silikoner, som används t.ex. för motorer, är relativt beständiga upp till 180°C.

Isolationsmaterial kan skadas på **mekanisk** väg genom slag, stötar, böjning eller knäckning och på **elektrisk** väg dels vid långvarig **förhöjd driftspänning**, dels genom kortvariga **transienta överspänningar**. Skadorna kan medföra **felströmmar** mellan fasledare och nolla eller mellan två fasledare. Felströmmens styrka kan variera från en bråkdel av en milliampere till hundratals ampere, i många fall **fås tillräcklig energi för antändning**.

2.2 Isolationsskador i distributionsnät

2.2.1 Blixtöverspänningar och stöthållfasthet

Stora atmosfäriska överspänningar induceras under åskväder i **elektriska luftledningar** och kan med amplituder mellan 1 och 100 kV fortplantas många kilometer längs en ledning och med större eller mindre dämpning in i förbrukningsanläggningar. **Antalet överspänningar per år** i en friledning med ledningshöjden 7,5 m och längden 10 km på grund av blixtinslag på olika avstånd från ledningen med i medeltal 1 blixt per km² och år har beräknats vid Institutionen för högspänningsforskning av D. Källander:

Överspänning kV	10	20	40	60	80
Antal/år	11	6	3	2	1

I ett distributionsnät kan man räkna med en stöthållfasthet överstigande 80 kV på högspänningssidan, i förbrukarens nät 2 - 10 kV beroende på isolationsklass och ålder och **för vanliga förbrukningsapparater och installationsmaterial omkring 1,5 kV. Isolationen löper alltså ofta risk för att skadas. Om en följdström av kraftfrekvens flyter är risken stor för omedelbar antändning.** Vid mindre **skador** sker ej omedelbar antändning och en sådan **dold isolationsskada** kan under en lång tid undgå upptäckt. Exempelvis kan genom en kortvarig överspänning ha uppstått ett **fint hål** som i torrt tillstånd inte ger någon märkbar felström. Först vid närvaro av **fukt** kan **krypströmmar** börja flyta som leder till förstoring av isolationen. **En brand kan då inträffa med viss tidsfördröjning.**

2.2.2 Krypströmmar

Regn i ren luft har en resistivitet kring 3 000 ohmm, regn nära en fabrik kan ha värdet 100 ohmm. Då regn eller **smutsvatten** tränger in i en **isolationsskada** som orsakats av en tidigare överspänning, kommer en **krypström** på någon mA att flyta. Denna kan inte orsaka brand men väl en **kemisk nedbrytning av isolationsmaterialet**, ett krypspår som innehåller fritt kol.

Krypspåret kan fördjupas och krypströmmarna **öka** till flera 100 mA, värden som kan leda till **antändning** av trä eller gummi. Denna typ av resistans minskar i värde vid högre temperatur, släpper alltså fram mer ström och förloppet blir så småningom **instabilt** och leder till **överslag** i form av en **bågladdning**. Sönderdelning av isolermaterialen sker vid olika temperatur, för fenol vid 50°C, PVC vid 150°C och polytetylen vid 400°C. Av betydelse är alltså att krypsträckorna är tillräckligt långa.

2.2.3 Bågurladdningar och elektrisk antändning

Om två spänningsförande ledare på ett avstånd om 5-20 mm är förbundna med en "kolbrygga" som alstrats av krypströmmar kan strömmen snabbt växa från 10 till flera 100 mA. Härvid bildas mellan de enskilda kolpartiklarna ljusbågar, och plötsligt kan urladdningen slå över i en bågurladdning. Härvid kan kol förångas på kopparledarna och detta kol bringas att glöda så att bågen inte slocknar när strömmen passerar genom noll. En båge kan också omedelbart startas av atmosfäriska överspänningar genom **stötjonisation** i gapet, vars stöthållfasthet kan ha nedsatts genom tidigare isolationsskada och krypström.

I en ljusbåge upphettas luften till flera tusen graders temperatur. Resistansen hos en ljusbåge minskar med ökande ström, som framgår av fig. 19.

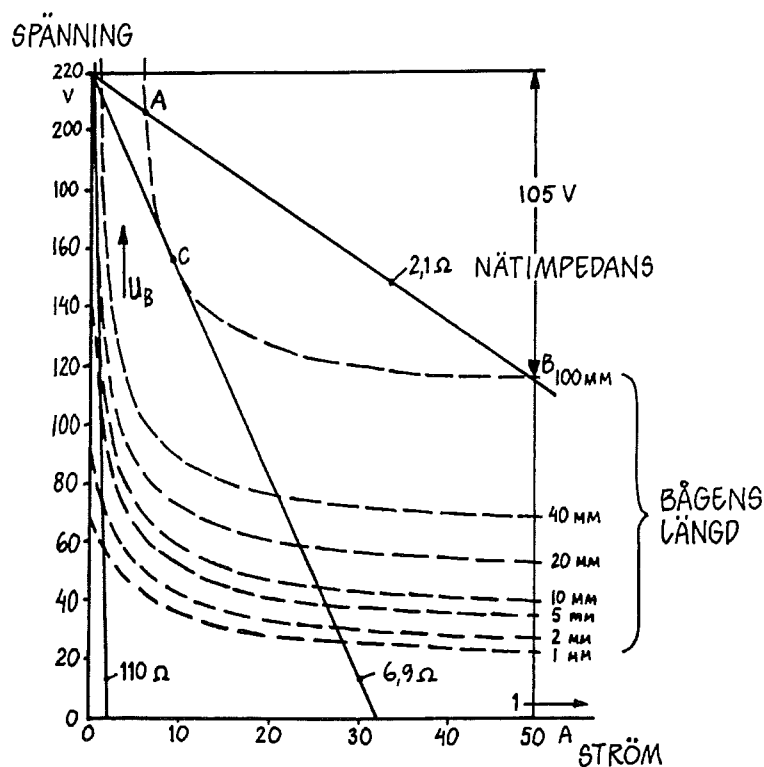


fig. 19

Spänningsfallet över en ljusbåge med 1-10 mm längd och 1-10 A ström uppgår till 25-110 V. Mycket korta bågar t.ex. i en glappkontakt med 0,5 A ström kan brinna vid 15 V spänning.

Den ström som kommer att flyta vid en ljusbåge som uppstår vid kortslutning i ett nät beror på **nätspänningen** och på **nätets inre impedans** och eventuellt även jordresistansen. Detta samband framgår också av fig. 19.

Några exempel: En 100 mm bågurladdning kan tändas av en kraftig överspänning, som endast kan förekomma vid mycket nära blixtingslag. Om nätimpedansen är 2,1 ohm kommer denna båge att brinna med 50 A eftersom **skärningspunkten vid den lägre strömmen 6,5 A är instabil.**

En 10 mm båge vid 6.9 ohms nätimpedans brinner stabilt vid 25 A och 44 V. Sådana avstånd förekommer på många ställen i en installation.

En bågurladdning kan uppstå i en glappkontakt eller i en kolbrygga uppkommen efter krypströmmar, men den kan också tändas av en överspänning på några få kilovolt (kV) vid en dold skada. Om nätets impedans är 6,9 ohm brinner bågen med strömmen 28,5 A, och spänningen 30 V. Vid denna strömstyrka **kan en trög 16 A säkring hålla omkring 1 timme** och den elektriska energi som frigörs i ljusbågen blir över 2000 kJ! Med en ljusbågstemperatur på ca 1000 °C kan både isolering och dosa antändas.

Smältverkan på elektroderna är måttlig särskilt vid grövre ledningar - i installationsledningar anger Hösl ca 1 mm/s.

De farligaste betingelserna i lågspänningsinstallationer kan antas förekomma vid **10 mm ljusbågar av 5-15 A, 90-55 V.** De erforderliga impedanserna på 44-15 ohm kan man finna både vid jordfel och mellan lika faser. Enligt vissa undersökningar av Koch är resistansen ofta större än 7 ohm vid tillfälliga jordfel på en ytterledare, dvs inom det kritiska området.

Atmosfäriska överspänningar medför genom sitt snabba förlopp stor risk för skador på elektriska lindningar i form av punktering av isolationen mellan olika lindningsvarv. Senare uppstår krypströmmar som kan utvecklas till ljusbågar. Strömstyrkan i dessa beror såväl på nätets egenskaper som på impedansen i den del av lindningen som ingår i strömkretsen. Lindningstråden kan smälta och brandfara genom övertemperatur uppstå. Lindningar förekommer i transformatorer och i elektriska motorer. Ett annat exempel är drosselspoler till lysrör. Om ljuset börjar flimra kan det föreligga risk för accelererad åldring av spolen och därmed en brandrisk.

En mycket stor andel av de bränder som klassats som orsakade av elektriska fel i nät med luftledningar måste antagas ha börjat med isolations-skador orsakade av atmosfäriska överspänningar.

Då det gäller **andra nät** t.ex. i stadsmiljö kan man förmoda att överspänningar av **atmosfäriskt och annat ursprung** även här **bidrar till en accelererad åldring** av isolationsmaterial och sålunda även i detta fall kan vara den egentliga orsaken till en del av bränder med elorsak.

3. SKYDDSÅTGÄRDER

3.1 Överspänningsskydd

Blixtströmmens styrka kan variera mellan tiotals till 100-tals kA, med ett medelvärde kring 25 kA. Dagens ventilavledare (**överspänningsskydd**) kan visserligen avleda sådana strömstyrkor men de hindrar **inte säkert alla** skador på elektrisk isolation. Mycket viktigt är att man observerar att skyddsverkan är starkt beroende av **skyddets placering** i förhållande till det objekt som skall skyddas. På grund av det **snabba förloppet** i en blixtströmkan avsevärda **överspänningar utbredas förbi avledaren** innan den träder i funktion och dessutom kan höga **överspänningar induceras i närliggande ledningar**, även om de inte direkt träffas av blixten.

Ett stort antal bränder har sin orsak i de överspänningar som alstras av blixturladdningar under åskväder. I allra högsta grad gäller detta för luftledningar som på landsbygden är vanligast förekommande. Överspänningsskydd finns i regel endast på distributionstransformatorns högspänningssida för att skydda denna. **Ofta är det motiverat med skydd också på lågspänningssidan.**

Under alla förhållanden bör mer uppmärksamhet ägnas åt att installera **överspänningsskydd i förbrukningsanläggningar**. Överspänningsskydden eller ventilavledarna kan bestå av ett gnistgap i serie med ett spänningberoende motstånd för att släcka följdströmmen efter ett överslag. Ett modernare utförande är överspänningsskydd

bestående av metalloxidvaristorer. Genom dessa kan ett **relativt gott skydd erhållas för måttliga** överspänningar. Även för starka transienter på flera tiotals kA i samband med direkta blixtingslag i ledningarna kan man få skydd, med en restspänning under 1-2 kV, vilken för de flesta anläggningar är ofarlig.

Då känsligare utrustning ingår i installationen behövs i regel flera överspänningsskydd, varvid det första skyddet skall ha den lägsta skyddsnivån (se t.ex. Höstfret et al. 1992).

Viktigt är att avledarna placeras nära de föremål som skall skyddas och att de har en bra jordning. Ofta förekommer i samma anläggning skydd för olika typer av förbrukningsapparater. I sådana fall måste en noggrann genomgång och samordning ske av de olika skyddens nivåer och tändspänningar och likaså längden av deras förbindelseledningar, då risken finns att skyddet med den lägsta tändspänningen i annat fall komma att ta hela blixtrömmen. Avledarna bör kontrolleras efter åskväder.

3.2 Felströmsreläer och överspänningsskydd

Trots överspänningsskydden kan det inträffa att så småningom isolationsskador uppstår och via kryptströmmar utvecklas till en kortslutningsbåge som medför brandrisk. Det är därför oftast lämpligt att **komplettera överspänningsskyddet med s.k. felströmsreläer** (jordfelsreläer) som kontrollerar att den ström som matas ut i en viss ledningsbransch flyter tillbaka i den avsedda ledningen. Vid kortslutningsbågar kan det förmodas att en del av strömmen okontrollerat flyter till lokal jord eller skyddsledare. Ett felströmsrelä kan detektera mycket små felströmmar - 0,03 A - och därvid mycket **snabbt bryta spänningen** till den skyddade kretsen, så att **brand förhindras**. Genom lämplig kombination av egenskaperna hos **felströmsrelä** och **överspänningsskydd** kan man förhindra att snabba spänningstransienter orsakade av åskväder i närheten leder till onödig utlösning av felströmsrelät.

Genom dessa åtgärder skapar man inte bara ett skydd mot brand utan man förlänger också den effektiva livslängden för isolationen i såväl installation som förbrukningsapparater genom att förhindra en accelererad åldring till följd av upprepade transienta överspänningar. Detta leder till ökad tillförlitlighet och bättre ekonomi.

Innan man installerar dessa skydd bör man alltid undersöka att isolationen är i fullgott skick. Detta kräver att man kopplar bort alla belastningar och stötprovar isolationen mellan alla fasar och mot jord. Eftersom detta är en tidskrävande operation och många anser att själva stötprovningen kan skada isolationen kommer den inte så ofta till utförande. Den måste dock utföras för alla viktiga anläggningar och bör upprepas med jämna mellanrum och dessutom efter intensiva åskväder.

Några observationer av åskväder utan elbränder

Från Länsförsäkringsbolagen i Skåne, samt i Hallands och Kronobergs län har statistik erhållits kvartalsvis för åren 1987 -1990 avseende åskbränder i villa, hem och fritidshus m.fl. försäkringsobjekt, samt för bränder med brandorsaken elfenomen, inom försäkringsobjektet lantbruk. Antalet åskbränder följer väl antalet blixtrar som registrerats inom de angivna områdena med en tydlig topp för tredje kvartalet 1988 - beroende på det extrema åskvädret 1 juli 1988. Emellertid saknas helt en sådan korrelation då det gäller bränder orsakade av elfenomen i lantbruk. Den första tanken var att detta berodde på att Skåne har betydligt bättre jordningsförhållanden (låg jordresistivitet) än Sverige i övrigt. Emellertid visade det sig, då data erhållits för Halland och Kronobergs län, att ej heller för dessa någon korrelation kunde noteras.

Försäkringsbolaget har uppgivit att man numera för lantbruk med luftledning kräver installation av överspänningsskydd och att installationerna stötprovas - fas mot fas och fas mot jord - med belastningarna bortkopplade. **Det går alltså att sätta stopp för bränder med elorsak på grund av atmosfäriska överspänningar.**

Utredningar om elorsaker inom SBF

Inom Svenska Brandförsvarsföreningen har man ansett att det stora antalet bränder på grund av elorsaker är oacceptabelt. Man har också uttalat den uppfattningen att upp till 90% av dessa bränder kan ha samband med överspänningar. För någon tid sedan inrättades Lantbrukets brandskyddskommitté, som arbetar med brandskyddsproblem inom modernt lantbruk, där även datorer och annan elektronikutrustning numera är vanligt förekommande. Under 1992 räknar kommittén med att kunna publicera en utredning: El -och åskrisker i lantbruket. I denna skrift avser man att ge rekommendationer för skydd mot transienta överspänningar, som i princip bör kunna tillämpas inte endast inom lantbrukets anläggningar utan även för alla installationer med utsatt läge och med krav på hög tillförlitlighet. Se även Brand & Räddning nr 10 1992 för en redogörelse om elektriska brandorsaker i allmänhet.

4. BEHOV AV VIDARE UNDERSÖKNINGAR

Den skisserade mekanismen för hur elektriska isolationsmaterial skadas av upprepade transienta överspänningar är en arbetshypotes. **En undersökning i syfte att klarlägga förloppet i detalj är i hög grad önskvärd för att kunna välja och optimalt dimensionera överspänningsskydden med hänsyn till de ingående materialens egenskaper, till den elektriska transientmiljön och installationens struktur. Dessutom kan man med dessa kunskaper utforma metoder för icke förstörande provning av befintliga anläggningar och bedöma förekomsten av sådana dolda skador som kräver utbyten och reparationer innan storskador uppstår.**

Som avslutning hänvisas till bilagda tidningsurklipp rörande elavbrottet på Arlanda och branden i Katarina kyrka där utredarna hänvisar till "**slitna elledningar**".

Referenser

Brand & Räddning 1991, nr 11, sid.41, Åsk- och elskydd i lantbruket, samt 1992, nr 10 Elektriska brandorsaker

Brandverhütungsstelle für Oberösterreich, Petzoldstrasse 45, A-4020 Linz, Statistik zum Tätigkeitsbericht, 1985-1990

Försäkringsbranschens Service AB (FSAB) Brandstatistik, 1989:3, 1990:4, 1991:2

Huse, J. 1984, Overspenninger i elektriske anlegg viktig orsak till brannskader?, Elinstallation og Handel nr 8/1984

Huse, J. 1989 Brannsikkring av elektriske lavspenningsinstallationer, Installationsteknikk, nr.5/1989

Hösl, A.1974: Elektroinstallation in feuergefährdeten und landwirtschaftlichen Betriebsstätten. Physik des elektrisch 2ezndeten Brandes, R.Pflaum Verlag KG, Mnchen

Höstfet, O., et.al.: Coordination of surge protective devices in power supply system. Needs for secondary protection, 21.Internat. Conf. on Lightning Protection, VDE-Verlag Berlin, 1992

Källander, D.1988: Teoretisk översikt av överspänningar i högspänningsnät orsakade av blixtnedslag, Inst. för högspänningsforskning, Uppsala, intern rapport.

Liljestränd, L. 1986: Electrical transients in low voltage power installations, Inst. för högspänningsforskning, Uppsala, UURIE 193:86

Lundquist, S. 1989: Alarmeringssystem och tillgänglighet vid inverkan av blixurladdningar, Räddningsverket FOU rapport P21-050/89

Lundquist, S. 1991: Intensiv lokal åska- egenskaper och hotbild Räddningsverket FOU rapport P21-061/91

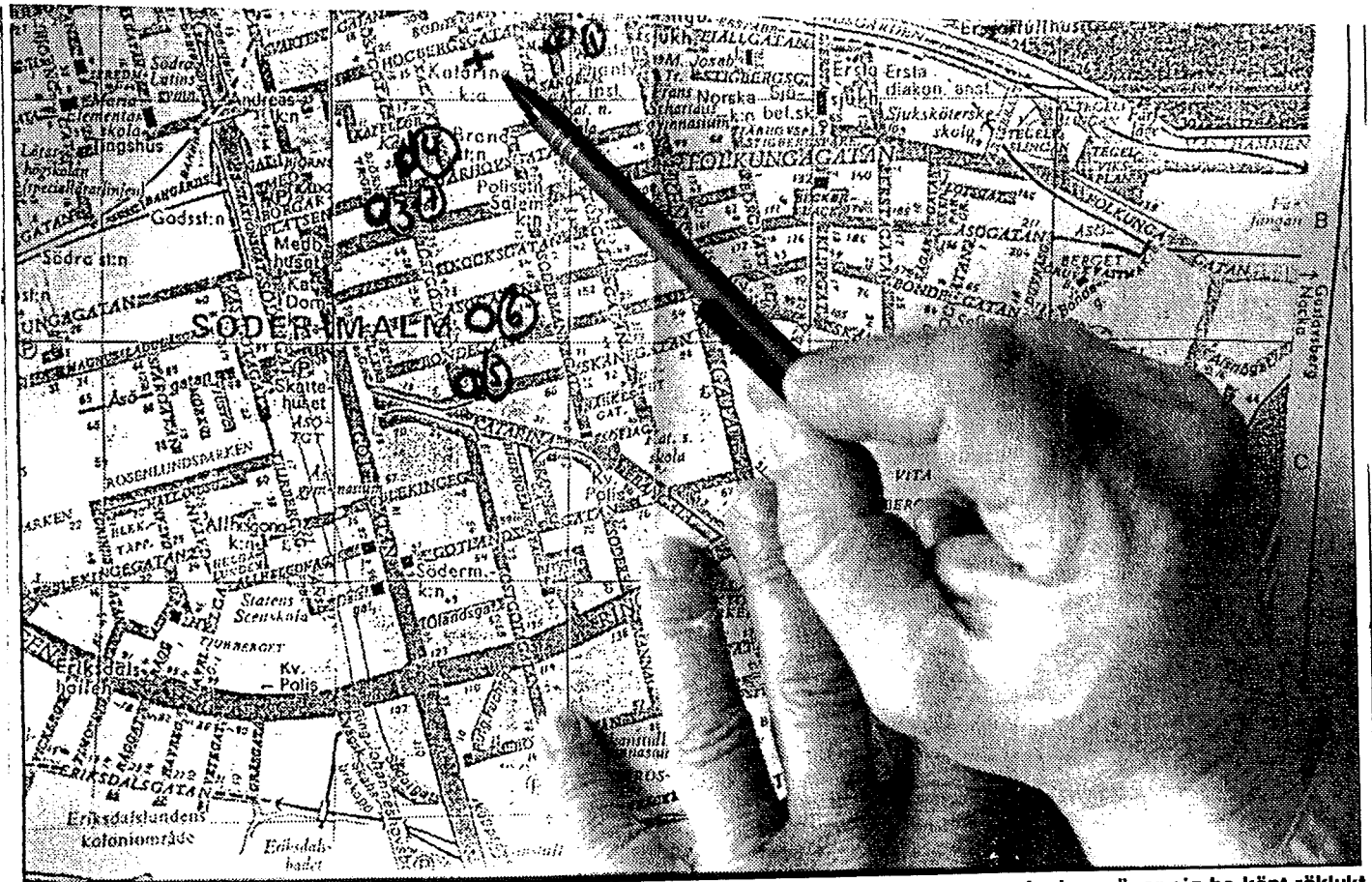
Lundquist S. 1992. lightning protection and lightning research-strategy 2000, Inviterat inledningsföredrag vid 21. Internat. Conference on Lightning Protection, VDE-Verlag Berlin 1992

Scuka,V. 1983: Lasting effects of transients, Inst. för högspänningsforskning,Uppsala, UURIE 147:83

Svenska Dagbladet 1991-05-15: Lukt av rök förbryllar, sliten elledning förmodad orsak till branden i Katarina kyrka

Uppsala Nya Tidning 1990-09-25: Kortslutning orsak till Arlandaavbrottet

T I D N I N G S K L I P P



Ringarna numrerade från 1 till 7 anger de platser där folk bosatta på Södermalm i närheten av kyrkan säger sig ha känt röklukt redan innan kyrkobranden var ett faktum. Pilarna uppe till höger anger vindriktningarna timme för timme från kl 19 till kl 23.

Lukt av rök förbryllar

Polisens utredning av branden i Katarina kyrka klar

● Redan flera timmar innan branden i Katarina kyrka flammade upp kände folk i närheten brandrök. Brandkåren larmades, men någon brand kunde brandmännen då inte finna.

säger brandingenjören och avdelningschefen Lars Hallander vid Stockholms brandförsvär.

Han vill dock inte spekulera i vad utgången varit.

— Vi vet att det var så, säger kriminalinspektör Bohman.

Naturliga orsaker

Däremot har han ingen lut kunskap om vad som hade eldsvådan. Det allra viktigaste är på att den

observationen är redan från tiden mellan kl 17 och 18.

Kände röklukt

Klockan 19 larmade en kvinna brandkåren. Hon hade från sin balkong på Åsögatan 138, på ett avstånd av 400 meter från kyrkan.

Brandförloppet i Katarina klart

Elden kan ha pyrt i flera veckor

● Det är för tidigt att säga om det var ett elfel som orsakade branden i Katarina kyrka på Söder i Stockholm natten till den 17 maj i år. Det uppger kriminalkommissarie Bengt Bohman vid Stockholmspolisens tekniska rotel. — Inte heller går det att närvara att branden

brandorsaken var elfel, säger Bengt Bohman vidare. Elkablarna var inte gamla.

Genom utrymnet där branden härjade gick flera kablar ut till andra byggnader.

Elavbrott lamslog Arlanda

Ett elavbrott stoppade på söndagskvällen all avgående flygtrafik från Arlanda flygplats i cirka tre timmar. Tusentals väntande passagerare tillbringade flera timmar i måltidshallen.

Uppsala mörklades

Det våldsamma åskväder som drog över Uppland i går kväll orsakade omfattande strömavbrott. Södra delarna av Uppsala stod en stund helt utan el.

Det var blivt nedslaget

Enligt uppgifter sent på tisdagskvällen berodde strömavbrottet i Uppsalas södra delar på blivt nedslag i en av Vattenfalls kraftstationer. Driftstörningar mot

grund av att lokala säkringar gått. Strömavbrottet medförde att SOS alarmeringscentral fick ta emot ett rekordmatlarm.

Varie kraften slogs ut. Normalt tar det 5-6 minuter innan reservkraften går på.

Strömavbrott slog ut inrikesflyget

Belysningen på landningsbanorna var det enda som fungerade

Fullständigt kaos utbröt på Arlanda flygplats på söndagskvällen när ett strömavbrott slog ut all belysning och kraftigt

helt stopp i inrikestrafiken eftersom det var

större problem även med det. Tre avgående utrikesflyg, alla var aktuella vid tillfället, var försenade.

Orsaken till strömavbrottet var okänd, en tidig teori var att flera dagars regn var orsaken till strömavbrottet. Informationschef på Arlanda flygplats pekade på sabotage som orsak till strömavbrottet.

Kortslutning orsak till Arlandaavbrottet

Det omfattande strömavbrottet på Arlanda flygplats som inträffade på söndagskvällen orsakades av en kortslutning i belysningen på landningsbanorna. Sammantaget kommer en över-nyg...

Passagerare trevade efter sina resväskor

Det är mörkt på Arlanda, mycket mörkt. Vid ankomstgaten möts vi av några stearinljus. Firar ni jul redan, undrar den förvånade amerikan som anlånt med samma

här, säger tullassistent Olle Steén. Visst har vi haft elavbrott tidigare. Det finns ju reservväskor alltid för Ni? Kar

