

KESKEYTYSTILASTO 1998



SISÄLLYS	SIVU
1 JOHDANTO	
1.1 Tilaston tausta	1
1.2 Tilastoa koskevia selvennyksiä	1
1.3 Kuvissa käytetyt nimitykset	2
2 PERUSTIEDOT TILASTON SÄHKÖYHTIÖIDEN RYHMITTELYSTÄ JA KOKO OTOKSESTA	
2.1 Perustiedot maaseutuyhtiöistä alueittain ryhmiteltynä ja yhteensä sekä taajamayhtiöistä ja koko maasta yhteensä	3
2.2 Perustiedot taajamayhtiöistä ryhmiteltynä	3
2.3 Taajama- ja maaseutujakelusähköyhtiöiden verkostotietoja vuoden 1997 sähkölaitostilastosta	3
3 KESKEYTYKSIÄ KOSKEVAT TUNNUSLUVUT ERI SÄHKÖYHTIÖRYHMISSÄ	
3.1 Keskeytyksiä kokonaisjohtopituutta kohti	4
3.2 Keskeytysaika asiakkaalla vuodessa	5
3.3 Keskeytysten lukumäärä asiakkaalla vuodessa	6
3.4 Asiakkaan keskeytysten keskipituus	7
4 KESKEYTYKSEEN JOHTANEET VIAT JA NIIDEN VAIKUTUKSET	
4.1 Vikataajuus avojohtoverkossa	8
4.2 Vikataajuus kaapeliverkossa	8
4.3 Vikataajuus jakelumuuntamoissa	8
4.4 Vikataajuus sähköasemilla	9
4.5 Vikataajuus; kaikki vian sijainnin mukaisen erittelyn piirissä olleet häiriöt	9
4.6 Keskeytysaika asiakkaalla vuodessa eri verkon osissa esiintyneiden vikojen vuoksi	9
4.7 Keskeytysmäärä asiakkaalla vuodessa verkon eri osissa esiintyneiden vikojen vuoksi	10
4.8 Keskeytysten keskipituus eri verkon osissa esiintyneiden vikojen vuoksi	10

5	MUUT TIEDOT	SIVU
5.1	Tunnusluvut eri laatuisten vikojen aiheuttamille keskeytyksille	11
5.2	Keskeytystaajuus ja keskeytysten keskipituus maasuluissa eri tavoin maasulkusuojatussa verkossa	11
5.3	AJK:n selvittämät keskeytykset	11
5.4	Vikojen selvittäminen jälleenkytkennällä	11
6	KUVAT	
6.1	Keskeytykseen johtaneiden vikojen aiheuttajat 1998	12
6.2	Asiakkaiden häiriökeskeytysajan aiheuttajat 1998	12
6.3	Asiakkaiden keskeytysten aiheuttajat 1998	13
6.4	Asiakkaiden keskeytysajan aiheuttajat 1998	13
6.5	Keskeytyksiä aiheuttaneiden vikojen sijainnit verkossa 1998	14
6.6	Keskeytysten laatu asiakkaalla 1998	14
6.7	Sähköyhtiöiden keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet (kpl/100 km) vuosina 1968...1998	15
6.8	Asiakkaiden keskimääräinen häiriökeskeytysaika (h/a) vuosina 1968...1998	15
6.9	Taajama- ja maaseutuyhtiöiden keskeytystaajuus (kpl/100 km) vuosina 1968...1998	16
6.10	Keskeytyksistä asiakkaille aiheutunut sähkötön aika (h/a) vuosina 1968...1998	16
7	MUUNTAJAVAURIOTILASTO	
7.1	Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot	17
7.2	KUVA:Salamamäärät ja muuntajavauriot maaseudulla	17
7.3	Eri kokoiset vaurioituneet muuntajat suojaustavottain	18
7.4	Vaurioituneiden muuntajien ikä	18
7.5	Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot vauriokohdan mukaan jaoteltuna	18
LIITE 1	Maaseudun ryhmittely alueiksi	
LIITE 2	Vuoden 1998 keskeytyskyselyyn vastanneet jakeluverkon haltijat	

1 JOHDANTO

1.1 Tilaston tausta

Tässä tilastossa on keskijänniteverkkojen keskeytyksiä koskevat tunnusluvut sekä vikataajuudet verkon eri osissa vuodelta 1998. Edellisten vuosien tapaan taajamayhtiöille on laskettu tunnusluvut kaapelointiasteen mukaan muodostetuille ryhmille. Ryhmittely näin toteutettuna tarjoaa monipuolisemmat vertailumahdollisuudet sähköyhtiöille tai yksittäisen jakeluverkon osille.

Tilaston laadinnassa on käytetty 85 sähkönjakeluyhtiön antamia tietoja. Tilasto-otoksessa on mukana 90 jännitetasoilla 5...20 kV toimivaa jakeluverkkoa. Näiden osuus koko maan keskijännitejakeluverkon johtopituudesta on noin 82,4 %. Muutama yhtiö ei ole vastannut vikamääriä tai -aikoja koskeviin tietoihin, joten otoksen laajuus vaihtelee jonkin verran taulukoiden välillä. Keskeytyskyselyyn vastanneiden jakeluverkon haltijoiden vastuualueet on esitetty myös kartalla liitteessä 2.

Tilastossa asiakkaita koskevat tunnusluvut perustuvat muuntopiiritason rekisteröinteihin. Tietoja keskeytyksen kohteeksi joutuneiden asiakkaiden todellisista määristä ja keskeytysajoista on myös saatu eräiltä yhtiöiltä. Näiden vastausten otos oli kuitenkin niin suppea, ettei tuloksia ole liitetty tähän yhteenvetoon.

Vuoden -98 keskeytyksiä kuvaavissa luvuissa ei ole merkittäviä muutoksia edellisiin vuosiin. Keskeytysluvut näyttävät 90-luvun osalta vakiintuvan nykyiselle tasolle sen selkeän aiempien vuosikymmenten keskeytysaikojen ja määrien vähenemisen sijaan.

Häiriökeskeytyksiä aiheuttaneiden vikojen syyt ja sijainti verkossa näyttävät tässä tilastossa hyvin samankaltaisilta kuin edellisenä vuonna. Keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet näyttävät vakiintuneen tasolle 5 kpl/100 johto-km sekä maaseudulla että taajamissa. Keskimääräinen häiriökeskeytysaika asiakkaalla näyttää asettuvan maaseudulla tasolle 2 h/a ja taajamissa 1 h/a. Kokonaiskeskeytysajat näyttävät vakiintuvan tasoille 3 h/a maaseudulla ja 1,5 h/a taajamissa.

1.2 Tilastoa koskevia selvennyksiä

Tilaston taulukot on laskettu suoraan vastauksissa annettujen lukujen perusteella. Tämän vuoksi voi pyöristysten takia lukujen summa poiketa taulukon ” yhteensä ”- rivillä esitetystä.

Jakelu- tai kantaverkon aiheuttamat keskeytykset voivat sisältyä usean eri sähköyhtiön keskeytystietoihin. Syöttävästä verkosta aiheutuneet keskeytykset sisältävät myös sähkönjakeluyhtiöiden omien 30...110 kV verkkojen keskeytykset.

Taulukoissa esiintyvät (-) tarkoittavat että arvoja ei ole ilmoitettu, ne ovat nollia tai niiden laskeminen on puutteellisten tietojen takia ollut mahdotonta. Arvoa 0,00 on käytetty ilmoittamaan arvoa suurempi kuin nolla ja pienempi kuin 0,005 ts. 0,01.

Kohtien 3 ja 4 pysyviksi jääneitä häiriökeskeytyksiä koskevien ”yhteensä”-lukujen erilaisuus johtuu siitä, että kohdan 3 rivi ”tuntematon” sisältää aiheuttajiltaan tuntemattomien keskeytysten lisäksi myös sijainniltaan tuntemattomat keskeytykset, joita ei luonnollisesti voida sijoittaa kohdan 4 taulukoiden erittelyyn.

1.3 Kuvissa käytetyt nimitykset

Kuvissa on keskeytyksen aiheuttajan mukaisia käsitteitä yhdistetty seuraavasti:

KUVA	AIHEUTTAJA
Ukkonen	Ukkonen
Muu sää	Lumi- ja jääkuorma Lumikuorman kaatama puu Tuuli ja myrsky Muut sääolosuhteet
Eläimet	Eläinten tuottamus
Ulkopuoliset	Varomaton puun kaato Maan kaivu Muu ulkopuol. varomattomuus Ilkivalta
Rakenne	Käyttövirheet Asennus- ja suunnitteluvirhe Hoitovirhe Ylikuorma Rakennevirhe
Tuntematon	Aiheuttaja tuntematon Sijainti tuntematon
Muu verkko	Syöttävän verkon suunniteltu keskeytys Syöttävän verkon häiriökeskeytys Asiakkaan tai pj-verkon aih. keskeytys Jakelurajoitus
Korjaus	Suunniteltu keskeytys

2 Perustiedot tilaston sähköyhtiöiden ryhmittelystä ja koko otoksesta

Maaseutuyhtiöiksi on luettu ne sähköyhtiöt tai yhtiöiden keskijännitejakeluverkot, joissa maakaapelien osuus koko johtopituudesta on alle 10 %.
Taajamayhtiöitä ovat vastaavasti sähköyhtiöt, joilla luku on yhtäsuuri tai suurempi kuin 10 %.

Maaseutuyhtiöiden alueittaisen ryhmittelyn rajat on esitetty liitteessä. Taajamayhtiöt on ryhmitelty maakaapeliosuuksien mukaan neljään ja jakelujännitteen mukaan kahteen luokkaan.

Taulukko 2.1

Perustiedot maaseutuyhtiöistä alueittain ryhmiteltynä ja yhteensä sekä taajamayhtiöistä ja koko maasta yhteensä

	<i>Rannikko- Suomi</i>	<i>Sisä- Suomi</i>	<i>Lappi</i>	<i>Maaseutu yht.</i>	<i>Taajamat yht.</i>	<i>Koko maa yht.</i>
<i>Johtoverkko (5...20 kV)</i>						
Johtopituus yhteensä (km)	32683	47824	15104	95611	14115	109726
Avojohdot	31450	46829	14939	93218	7683	100901
Kaapelit	1233	995	165	2393	6432	8825
PJK- ja/tai AJK-suojattua	29208	47160	14637	91005	6843	97848
<i>Muuntopiirit</i>						
Jakelumuuntopiirit (kpl)	32530	41682	9277	83489	18687	102176
Tiheys (kpl/johtolähtö)	27.6	34.8	33.1	31.4	9.6	22.2
Tiheys (kpl/johto-km)	1.00	0.87	0.61	0.87	1.32	0.93
<i>Muut tiedot</i>						
Syöttävät sähköasemat (kpl)	206	195	67	468	181	649
Edellisten johtolähdöt (kpl)	1179	1198	280	2657	1953	4610
Avojohtoista metsässä (%)	27.3	61.8	40.1	46.7	25.8	45.1

Taulukko 2.2

Perustiedot taajamayhtiöistä ryhmiteltynä

	<i>Maakaapelien osuus koko johtopituudesta</i>				<i>Jakelujännite</i>	
	<i>10...25 %</i>	<i>25...50 %</i>	<i>50...75 %</i>	<i>yli 75 %</i>	<i>5...10 kV</i>	<i>20 kV</i>
<i>Johtoverkko (5...20 kV)</i>						
Johtopituus yhteensä (km)	3374	6207	2614	1920	1593	12522
Avojohdot	2772	3883	890	138	303	7380
Kaapelit	602	2323	1724	1783	1290	5142
PJK- ja/tai AJK-suojattua	1941	4080	723	99	179	6664
<i>Muuntopiirit</i>						
Jakelumuuntopiirit (kpl)	3754	8106	3758	3069	2750	15937
Tiheys (kpl/johtolähtö)	15.5	12.3	8.6	5.0	4.8	11.5
Tiheys (kpl/johto-km)	1.11	1.31	1.44	1.60	1.73	1.27
<i>Muut tiedot</i>						
Syöttävät sähköasemat (kpl)	30	67	44	40	46	135
Edellisten johtolähdöt (kpl)	242	660	437	614	572	1381
Avojohtoista metsässä (%)	22.2	27.7	31.2	11.6	33.1	25.5

Taulukko 2.3

Taajama- ja maaseutujakelusähköyhtiöiden verkostotietoja vuoden 1997 sähkölaitostilastosta 0,5...70kV verkosto

<i>Johtoverkko (0,5...70 kV) yli 20 kV osuus 1...2%</i>	<i>Avojohto</i>	<i>Riippujohto</i>	<i>Maakaapeli</i>	<i>Vesistökaap.</i>	<i>Yhteensä</i>
Taajamajakelu	11913	236	7049	102	19300
Maaseutujakelu	108162	176	2325	328	110991
Muu jakelu	855	4	1913	113	2885
Yhteensä	120930	416	11287	543	133176

Taulukko 3.1

Keskeytyksiä kokonaisjohtopituutta kohti kpl/100 km

Maaseutuyhtiöt ryhmiteltynä ja yhteensä, taajamat ja koko otos yhteensä

	Rannikko- Suomi	Sisä- Suomi	Lappi	Maaseutu yht.	Taajamat yht.	Koko maa yht.
Ukkonen	0.57	0.45	0.20	0.45	0.58	0.46
Lumi- ja jääkuorma	0.09	0.07	0.34	0.12	0.05	0.11
Lumikuorman kaatama puu	0.23	0.12	0.12	0.15	0.13	0.15
Tuuli ja myrsky	1.53	2.29	0.45	1.74	1.45	1.70
Muut sääolosuhteet	0.10	0.07	0.02	0.07	0.23	0.09
Eläinten tuottamus	0.25	0.18	0.11	0.19	0.40	0.22
Varomaton puun kaato	0.23	0.27	0.07	0.22	0.23	0.23
Maan kaivu	0.01	0.02	-	0.01	0.26	0.04
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.16	0.11	0.07	0.12	0.14	0.12
Ilkivalta	0.02	0.00	0.01	0.01	0.07	0.02
Käyttövirheet	0.03	0.03	0.01	0.03	0.13	0.04
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.05	0.03	0.03	0.04	0.06	0.04
Hoitovirhe	0.05	0.03	-	0.03	0.09	0.04
Ylikuorma	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01
Rakennevirhe	0.37	0.33	0.37	0.35	0.60	0.38
Tuntematon	0.69	0.60	0.40	0.60	1.32	0.69
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	4.36	4.58	2.21	4.13	5.75	4.34
AJK:n selvittämät kesk.	7.72	12.20	8.70	9.97	4.96	9.40
Kaikki häiriökeskeytykset	12.08	16.78	10.91	14.10	10.71	13.74
Suunniteltu keskeytys	7.54	6.31	5.14	6.23	9.16	6.61
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.13	0.35	1.38	0.37	0.57	0.40
Syöttävän verkon häiriökesk.	0.04	0.04	0.02	0.04	4.30	0.59
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	7.72	6.71	6.53	6.64	14.03	7.59
Kaikki ilman AJK kesk.	12.07	11.28	8.74	10.77	19.79	11.93
Kaikki keskeytykset	19.79	23.48	17.44	20.74	24.75	21.33

Taajamayhtiöt ryhmiteltynä

	Maakaapeliin osuus koko johtopituudesta				Jakelujännite	
	10...25 %	25...50 %	50...75 %	yli 75 %	5...10 kV	20 kV
Ukkonen	1.01	0.58	0.38	0.10	0.00	0.65
Lumi- ja jääkuorma	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.06
Lumikuorman kaatama puu	0.06	0.19	0.15	0.00	0.00	0.14
Tuuli ja myrsky	1.96	1.74	0.92	0.36	0.06	1.63
Muut sääolosuhteet	0.21	0.31	0.11	0.16	0.13	0.24
Eläinten tuottamus	0.36	0.48	0.38	0.21	0.06	0.45
Varomaton puun kaato	0.44	0.23	0.15	0.00	0.00	0.26
Maan kaivu	0.15	0.18	0.23	0.78	0.31	0.26
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.09	0.16	0.04	0.31	0.25	0.13
Ilkivalta	0.03	0.10	0.11	0.00	0.00	0.08
Käyttövirheet	0.06	0.15	0.00	0.31	0.13	0.13
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.06	0.03	0.08	0.16	0.06	0.06
Hoitovirhe	0.09	0.08	0.08	0.10	0.13	0.08
Ylikuorma	0.00	0.02	0.00	0.05	0.00	0.02
Rakennevirhe	0.65	0.55	0.54	0.68	0.82	0.57
Tuntematon	1.19	1.64	1.15	0.73	0.44	1.43
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	6.34	6.54	4.32	3.96	2.39	6.18
AJK:n selvittämät kesk.	3.33	5.31	6.42	0.00	0.00	4.96
Kaikki häiriökeskeytykset	9.67	11.85	10.74	3.96	2.39	11.14
Suunniteltu keskeytys	6.82	13.24	4.09	8.75	8.41	9.26
Syöttävän verkon suunn.kesk.	1.10	0.60	0.11	0.21	0.38	0.60
Syöttävän verkon häiriökesk.	0.00	10.39	0.23	0.10	0.06	4.84
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jakelurajoitus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	7.91	24.23	4.44	9.06	8.85	14.69
Kaikki ilman AJK kesk.	14.26	30.77	8.76	13.02	11.24	20.88
Kaikki keskeytykset	17.59	36.08	15.18	13.02	11.24	25.84

Taulukko 3.2

Keskeytysaika asiakkaalla vuodessa h/a (mph/mp)

Maaseutuyhtiöt ryhmiteltynä ja yhteensä, taajamat ja koko otos yhteensä

	Rannikko- Suomi	Sisä- Suomi	Lappi	Maaseutu yht.	Taajamat yht.	Koko maa yht.
Ukkonen	0.15	0.26	0.21	0.21	0.11	0.20
Lumi- ja jääkuorma	0.02	0.04	0.31	0.05	0.01	0.04
Lumikuorman kaatama puu	0.06	0.07	0.13	0.07	0.02	0.06
Tuuli ja myrsky	0.67	1.73	0.42	1.20	0.43	1.05
Muut sääolosuhteet	0.02	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03
Eläinten tuottamus	0.05	0.06	0.08	0.06	0.05	0.06
Varomaton puun kaato	0.04	0.11	0.04	0.07	0.03	0.07
Maan kaivu	0.00	0.00	-	0.00	0.01	0.00
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.03
Ilkivalta	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Käyttövirheet	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Hoitovirhe	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01
Ylikuorma	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
Rakennevirhe	0.08	0.12	0.19	0.11	0.06	0.10
Tuntematon	0.11	0.14	0.13	0.13	0.11	0.12
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	1.26	2.62	1.61	1.99	0.91	1.79
AJK:n selvittämät kesk.	0.06	0.18	0.11	0.12	0.03	0.10
Kaikki häiriökeskeytykset	1.32	2.80	1.72	2.11	0.94	1.89
Suunniteltu keskeytys	0.40	0.62	0.87	0.55	0.29	0.50
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.09	0.20	0.76	0.20	0.13	0.19
Syöttävän verkon häiriökesk.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0.50	0.82	1.64	0.76	0.43	0.70
Kaikki ilman AJK kesk.	1.76	3.45	3.25	2.75	1.34	2.49
Kaikki keskeytykset	1.81	3.62	3.36	2.87	1.37	2.59

Taajamayhtiöt ryhmiteltynä

	Maakaapelien osuus koko johtopituudesta				Jakelujännite	
	10...25 %	25...50 %	50...75 %	yli 75 %	5...10 kV	20 kV
Ukkonen	0.29	0.12	0.01	0.01	0.00	0.13
Lumi- ja jääkuorma	-	0.02	-	-	-	0.01
Lumikuorman kaatama puu	0.00	0.03	0.01	-	-	0.02
Tuuli ja myrsky	1.07	0.41	0.16	0.02	0.02	0.50
Muut sääolosuhteet	0.02	0.08	0.00	0.01	0.01	0.05
Eläinten tuottamus	0.04	0.09	0.01	0.01	0.00	0.06
Varomaton puun kaato	0.12	0.02	0.01	-	-	0.04
Maan kaivu	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01
Ilkivalta	0.01	0.02	0.00	-	-	0.02
Käyttövirheet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.03	0.00	0.00	0.01	-	0.01
Hoitovirhe	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
Ylikuorma	-	0.01	-	0.00	-	0.00
Rakennevirhe	0.10	0.06	0.03	0.02	0.03	0.06
Tuntematon	0.13	0.16	0.03	0.03	0.03	0.12
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	1.87	1.06	0.28	0.13	0.11	1.05
AJK:n selvittämät kesk.	0.02	0.05	0.03	0.00	0.00	0.04
Kaikki häiriökeskeytykset	1.89	1.11	0.31	0.13	0.11	1.09
Suunniteltu keskeytys	0.30	0.40	0.07	0.14	0.13	0.32
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.36	0.09	0.03	0.01	0.05	0.14
Syöttävän verkon häiriökesk.	-	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0.66	0.51	0.11	0.16	0.18	0.47
Kaikki ilman AJK kesk.	2.53	1.57	0.39	0.29	0.29	1.52
Kaikki keskeytykset	2.55	1.62	0.42	0.29	0.29	1.56

Taulukko 3.3

Keskeytysten lukumäärä asiakkaalla vuodessa kpl/a (mpk/mp)

Maaseutuyhtiöt ryhmiteltynä ja yhteensä, taajamat ja koko otos yhteensä

	Rannikko- Suomi	Sisä- Suomi	Lappi	Maaseutu yht.	Taajamat yht.	Koko maa yht.
Ukkonen	0.22	0.30	0.18	0.25	0.13	0.23
Lumi- ja jääkuorma	0.02	0.05	0.39	0.08	0.01	0.07
Lumikuorman kaatama puu	0.09	0.08	0.15	0.09	0.03	0.08
Tuuli ja myrsky	0.60	1.61	0.39	1.08	0.43	0.96
Muut sääolosuhteet	0.04	0.05	0.02	0.04	0.06	0.05
Eläinten tuottamus	0.09	0.11	0.12	0.11	0.09	0.10
Varomaton puun kaato	0.08	0.20	0.06	0.14	0.07	0.13
Maan kaivu	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05
Ilkivalta	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Käyttövirheet	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	0.02	0.00	0.01	0.03	0.02
Hoitovirhe	0.02	0.01	-	0.01	0.02	0.01
Ylikuorma	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Rakennevirhe	0.11	0.18	0.16	0.15	0.11	0.14
Tuntematon	0.26	0.40	0.32	0.34	0.30	0.33
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	1.62	3.07	1.88	2.38	1.36	2.19
AJK:n selvittämät kesk.	2.06	6.15	4.93	4.36	1.15	3.91
Kaikki häiriökeskeytykset	3.68	9.22	6.81	6.73	2.52	6.10
Suunniteltu keskeytys	0.55	0.43	0.80	0.52	0.18	0.46
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.13	0.30	1.29	0.34	0.22	0.32
Syöttävän verkon häiriökesk.	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0.69	0.74	2.11	0.87	0.40	0.79
Kaikki ilman AJK kesk.	2.31	3.81	4.00	3.25	1.77	2.98
Kaikki keskeytykset	4.37	9.96	8.92	7.60	2.92	6.88
<i>Taajamayhtiöt ryhmiteltynä</i>	<i>Maakaapelien osuus koko johtopituudesta</i>				<i>Jakelujännite</i>	
	<i>10...25 %</i>	<i>25...50 %</i>	<i>50...75 %</i>	<i>yli 75 %</i>	<i>5...10 kV</i>	<i>20 kV</i>
Ukkonen	0.31	0.14	0.03	0.01	-	0.15
Lumi- ja jääkuorma	-	0.03	-	-	-	0.02
Lumikuorman kaatama puu	0.01	0.05	0.02	-	-	0.03
Tuuli ja myrsky	0.83	0.51	0.20	0.02	0.01	0.50
Muut sääolosuhteet	0.04	0.11	0.01	0.01	0.01	0.07
Eläinten tuottamus	0.10	0.13	0.04	0.01	0.00	0.10
Varomaton puun kaato	0.20	0.06	0.02	-	-	0.08
Maan kaivu	0.03	0.02	0.02	0.04	0.01	0.03
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.02	0.06	0.01	0.01	0.01	0.04
Ilkivalta	0.01	0.02	0.00	-	-	0.02
Käyttövirheet	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.12	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04
Hoitovirhe	0.05	0.03	0.01	0.00	0.01	0.03
Ylikuorma	-	0.01	-	0.00	0.00	0.01
Rakennevirhe	0.23	0.10	0.04	0.06	0.04	0.12
Tuntematon	0.39	0.39	0.19	0.07	0.04	0.34
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	2.33	1.69	0.59	0.26	0.14	1.58
AJK:n selvittämät kesk.	0.73	1.34	1.07	0.00	0.00	1.15
Kaikki häiriökeskeytykset	3.06	3.04	1.66	0.26	0.14	2.73
Suunniteltu keskeytys	0.30	0.24	0.05	0.06	0.06	0.20
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.46	0.24	0.10	0.01	0.10	0.24
Syöttävän verkon häiriökesk.	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0.76	0.48	0.15	0.08	0.17	0.44
Kaikki ilman AJK kesk.	3.09	2.18	0.74	0.34	0.31	2.02
Kaikki keskeytykset	3.82	3.52	1.81	0.34	0.31	3.17

Maaseutuyhtiöt ryhmiteltynä ja yhteensä, taajamat ja koko otos yhteensä

	<i>Rannikko- Suomi</i>	<i>Sisä- Suomi</i>	<i>Lappi</i>	<i>Maaseutu yht.</i>	<i>Taajamat yht.</i>	<i>Koko maa yht.</i>
Ukkonen	0.68	0.88	1.22	0.84	0.88	0.84
Lumi- ja jääkuorma	0.80	0.71	0.79	0.76	0.56	0.76
Lumikuorman kaatama puu	0.65	0.93	0.82	0.80	0.63	0.79
Tuuli ja myrsky	1.11	1.07	1.09	1.08	0.99	1.08
Muut sääolosuhteet	0.56	0.88	0.89	0.77	0.68	0.75
Eläinten tuottamus	0.56	0.57	0.66	0.58	0.57	0.58
Varomaton puun kaato	0.49	0.54	0.64	0.53	0.49	0.53
Maan kaivu	0.44	0.30	-	0.33	0.46	0.39
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.56	0.75	0.68	0.67	0.35	0.62
Ilkivalta	0.99	1.18	0.29	0.75	0.81	0.78
Käyttövirheet	0.14	0.33	0.67	0.33	0.15	0.29
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.47	0.21	0.97	0.33	0.28	0.31
Hoitovirhe	0.36	0.75	-	0.54	0.45	0.51
Ylikuorma	2.50	0.49	1.40	1.06	0.43	0.86
Rakennevirhe	0.76	0.67	1.17	0.76	0.54	0.73
Tuntematon	0.44	0.34	0.40	0.38	0.37	0.37
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	0.78	0.85	0.85	0.84	0.67	0.82
AJK:n selvittämät kesk.	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02
Kaikki häiriökeskeytykset	0.36	0.30	0.25	0.31	0.37	0.31
Suunniteltu keskeytys	0.73	1.42	1.09	1.06	1.60	1.10
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.65	0.68	0.59	0.58	0.59	0.59
Syöttävän verkon häiriökesk.	1.27	1.04	0.37	0.82	1.76	1.01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0.72	1.12	0.78	0.87	1.06	0.89
Kaikki ilman AJK kesk.	0.76	0.90	0.81	0.85	0.76	0.84
Kaikki keskeytykset	0.41	0.36	0.38	0.38	0.47	0.38
<i>Taajamayhtiöt ryhmiteltynä</i>	<i>Maakaapelien osuus koko johtopituudesta</i>				<i>Jakelujännite</i>	
	<i>10...25 %</i>	<i>25...50 %</i>	<i>50...75 %</i>	<i>yli 75 %</i>	<i>5...10 kV</i>	<i>20 kV</i>
Ukkonen	0.93	0.89	0.27	0.86	-	0.88
Lumi- ja jääkuorma	-	0.56	-	-	-	0.56
Lumikuorman kaatama puu	0.05	0.65	0.79	-	-	0.63
Tuuli ja myrsky	1.30	0.80	0.77	1.04	1.75	0.99
Muut sääolosuhteet	0.47	0.71	0.30	1.16	1.11	0.67
Eläinten tuottamus	0.43	0.67	0.13	0.64	4.00	0.57
Varomaton puun kaato	0.57	0.39	0.32	-	-	0.49
Maan kaivu	0.55	0.32	0.67	0.45	0.30	0.47
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.74	0.30	0.07	0.57	0.32	0.35
Ilkivalta	0.67	0.86	0.70	-	-	0.81
Käyttövirheet	0.61	0.16	-	0.09	0.13	0.15
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.25	0.38	0.19	0.61	0.12	0.28
Hoitovirhe	0.48	0.35	0.54	1.58	1.58	0.41
Ylikuorma	-	0.42	-	1.30	-	0.43
Rakennevirhe	0.44	0.64	0.78	0.29	0.75	0.52
Tuntematon	0.34	0.42	0.18	0.47	0.79	0.36
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	0.80	0.63	0.47	0.51	0.77	0.67
AJK:n selvittämät kesk.	0.03	0.03	0.03	-	-	0.03
Kaikki häiriökeskeytykset	0.62	0.37	0.19	0.51	0.77	0.40
Suunniteltu keskeytys	1.02	1.69	1.48	2.25	2.01	1.57
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.78	0.40	0.27	1.06	0.48	0.60
Syöttävän verkon häiriökesk.	-	1.93	1.24	0.63	0.86	1.84
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0.87	1.06	0.70	2.01	1.05	1.06
Kaikki ilman AJK kesk.	0.82	0.72	0.52	0.86	0.92	0.75
Kaikki keskeytykset	0.67	0.46	0.23	0.86	0.92	0.49

4 Keskeytykseen johtaneet viat ja niiden vaikutukset

Taulukko 4.1

Vikataajuus avojohtoverkossa kpl/100 km

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.30	0.79	0.33
Lumi- ja jääkuorma	0.11	0.09	0.11
Lumikuorman kaatama puu	0.16	0.21	0.16
Tuuli ja myrsky	1.68	2.43	1.74
Muut sääolosuhteet	0.07	0.21	0.08
Eläinten tuottamus	0.10	0.53	0.13
Varomaton puun kaato	0.23	0.42	0.24
Maan kaivu	0.00	0.04	0.01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.11	0.14	0.12
Ilkivalta	0.01	0.08	0.01
Käyttövirheet	0.02	0.08	0.02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.03	0.03	0.03
Hoitovirhe	0.03	0.08	0.03
Ylikuorma	-	-	-
Rakennevirhe	0.26	0.40	0.27
Tuntematon	0.18	0.99	0.24
Yhteensä	3.27	6.52	3.52

Taulukko 4.2

Vikataajuus kaapeliverkossa kpl/100 km

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.17	0.02	0.06
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	0.04	0.02	0.02
Muut sääolosuhteet	-	0.03	0.02
Eläinten tuottamus	-	0.02	0.01
Varomaton puun kaato	-	0.02	0.01
Maan kaivu	0.33	0.53	0.48
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.17	0.11	0.12
Ilkivalta	-	-	-
Käyttövirheet	0.04	0.05	0.05
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.17	0.06	0.09
Hoitovirhe	-	0.02	0.01
Ylikuorma	-	-	-
Rakennevirhe	0.50	0.28	0.34
Tuntematon	0.38	0.22	0.26
Yhteensä	1.80	1.35	1.47

Taulukko 4.3

Vikataajuus jakelumuuntamoissa kpl/100 mp

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.16	0.11	0.15
Lumi- ja jääkuorma	0.01	-	0.01
Lumikuorman kaatama puu	-	0.01	0.00
Tuuli ja myrsky	0.11	0.09	0.11
Muut sääolosuhteet	0.01	0.07	0.02
Eläinten tuottamus	0.10	0.07	0.10
Varomaton puun kaato	0.00	-	0.00
Maan kaivu	-	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.00	0.01	0.00
Ilkivalta	0.00	0.02	0.00
Käyttövirheet	0.00	0.02	0.01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	-	0.00
Hoitovirhe	0.00	0.03	0.01
Ylikuorma	0.00	0.01	0.00
Rakennevirhe	0.08	0.15	0.09
Tuntematon	0.05	0.08	0.05
Yhteensä	0.54	0.67	0.56

Taulukko 4.4**Vikataajuus sähköasemilla kpl/asema**

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.03	-	0.02
Lumi- ja jääkuorma	0.00	-	0.00
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	0.01	-	0.01
Muut sääolosuhteet	-	-	-
Eläinten tuottamus	0.01	0.01	0.01
Varomaton puun kaato	-	-	-
Maan kaivu	-	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	-	-	-
Ilkivalta	-	-	-
Käyttövirheet	0.02	0.03	0.02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.00	0.02	0.01
Hoitovirhe	0.00	-	0.00
Ylikuorma	0.00	0.01	0.00
Rakennevirhe	0.04	0.04	0.04
Tuntematon	0.02	0.03	0.02
Yhteensä	0.15	0.12	0.14

Taulukko 4.5**Vikataajuus; kaikki vian sijainnin mukaisen erittelyn piirissä olleet häiriöt kpl/100 km kok.pituus**

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.45	0.58	0.46
Lumi- ja jääkuorma	0.12	0.05	0.11
Lumikuorman kaatama puu	0.15	0.13	0.15
Tuuli ja myrsky	1.74	1.45	1.70
Muut sääolosuhteet	0.07	0.23	0.09
Eläinten tuottamus	0.19	0.40	0.22
Varomaton puun kaato	0.22	0.23	0.23
Maan kaivu	0.01	0.26	0.04
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.12	0.14	0.12
Ilkivalta	0.01	0.07	0.02
Käyttövirheet	0.03	0.13	0.04
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.04	0.06	0.04
Hoitovirhe	0.03	0.09	0.04
Ylikuorma	0.01	0.01	0.01
Rakennevirhe	0.35	0.60	0.38
Tuntematon	0.60	1.32	0.69
Yhteensä	4.13	5.75	4.34

Taulukko 4.6**Keskeytysaika asiakkaalla vuodessa h/a eri verkon osissa esiintyneiden vikojen vuoksi (mph/mp)**

	<i>Avojohtot</i>	<i>Kaapelit</i>	<i>Jakelu- muuntamot</i>	<i>Sähkö- asemat</i>	<i>Koko otos</i>
Ukkonen	0.14	0.00	0.05	0.00	0.20
Lumi- ja jääkuorma	0.05	-	0.00	0.00	0.04
Lumikuorman kaatama puu	0.06	-	0.00	-	0.06
Tuuli ja myrsky	0.99	0.00	0.03	0.00	1.05
Muut sääolosuhteet	0.03	0.00	0.00	-	0.03
Eläinten tuottamus	0.03	0.00	0.02	0.00	0.06
Varomaton puun kaato	0.07	0.00	0.00	-	0.07
Maan kaivu	0.00	0.00	-	-	0.00
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.03	0.00	0.00	-	0.03
Ilkivalta	0.00	-	0.00	-	0.00
Käyttövirheet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Hoitovirhe	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Ylikuorma	0.00	-	0.00	0.00	0.00
Rakennevirhe	0.07	0.01	0.02	0.01	0.10
Tuntematon	0.04	0.00	0.01	0.01	0.12
Yhteensä	1.53	0.01	0.15	0.03	1.79

Taulukko 4.7**Keskeytysmäärä asiakkaalla vuodessa kpl/a eri verkon osissa esiintyneiden vikojen vuoksi (mpk/mp)**

	<i>Avojohtot</i>	<i>Kaapelit</i>	<i>Jakelu- muuntamot</i>	<i>Sähkö- asemat</i>	<i>Koko otos</i>
Ukkonen	0.15	0.00	0.06	0.01	0.23
Lumi- ja jääkuorma	0.06	-	0.01	0.00	0.07
Lumikuorman kaatama puu	0.08	-	0.00	-	0.08
Tuuli ja myrsky	0.91	0.00	0.05	0.00	0.96
Muut sääolosuhteet	0.04	0.00	0.00	-	0.05
Eläinten tuottamus	0.06	0.00	0.03	0.01	0.10
Varomaton puun kaato	0.13	0.00	0.00	-	0.13
Maan kaivu	0.00	0.00	-	-	0.01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.04	0.00	0.00	-	0.05
Ilkivalta	0.00	-	0.00	-	0.00
Käyttövirheet	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02
Hoitovirhe	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Ylikuorma	0.00	-	0.00	0.00	0.00
Rakennevirhe	0.09	0.01	0.03	0.02	0.14
Tuntematon	0.09	0.01	0.01	0.02	0.33
Yhteensä	1.68	0.02	0.20	0.09	2.19

Taulukko 4.8**Keskeytysten keskipituus h eri verkon osissa esiintyneiden vikojen vuoksi (mph/mpk).
(Luvut esitetty vain kun tapausten määrä on yli viisi)**

	<i>Avojohtot</i>	<i>Kaapelit</i>	<i>Jakelu- muuntamot</i>	<i>Sähkö- asemat</i>	<i>Koko otos</i>
Ukkonen	0.90	0.93	0.86	0.15	0.84
Lumi- ja jääkuorma	0.79	-	0.44	0.40	0.65
Lumikuorman kaatama puu	0.79	-	0.66	-	0.77
Tuuli ja myrsky	1.10	0.84	0.71	0.90	1.10
Muut sääolosuhteet	0.75	1.11	0.67	-	0.76
Eläinten tuottamus	0.59	0.89	0.67	0.19	0.57
Varomaton puun kaato	0.53	-	1.34	-	0.54
Maan kaivu	0.27	0.50	-	-	0.40
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.62	0.48	1.35	-	0.62
Ilkivalta	0.77	-	0.81	-	0.96
Käyttövirheet	0.34	0.32	0.09	0.26	0.27
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.52	0.44	0.81	0.13	0.31
Hoitovirhe	0.58	1.31	0.26	0.10	0.52
Ylikuorma	2.49	-	1.02	0.42	0.70
Rakennevirhe	0.81	0.82	0.57	0.54	0.71
Tuntematon	0.47	0.77	0.74	0.36	0.38
Yhteensä	0.91	0.70	0.72	0.35	0.82

5 Muut tiedot

Taulukko 5.1 Tunnusluvut eri laatuisten vikojen aiheuttamille keskeytyksille

Tämän taulukon laskennassa käytetty otos on ollut tilastovastausten osittaisen puutteellisuuden vuoksi edellisten taulukoiden otosta pienempi, eikä rivi "kaikki keskeytykset" ole siten vertailtavissa näiden summariveihin.

	Keskeytystaajuus kpl/100 km	Keskeytysaika asiakkaalla h/a (mph/mp)	Keskeytysten lukumäärä asiakkaalla kpl/a (mpk/mp)	Asiakkaan keskeytysten keskipituus h (mph/mpk)
Maasulku	1.53	0.62	0.78	0.80
Oikosulku	2.07	1.03	1.15	0.90
Kaksoismaasulku	0.13	0.07	0.09	0.80
Muu	0.7	0.20	0.22	0.89
Kaikki keskeytykset	4.43	1.92	2.24	0.86

Taulukko 5.2 Keskeytystaajuus ja keskeytysten keskipituus maasuluissa eri tavoin maasulkusuojuudessa verkossa

Eri otoksiin on valittu sellaiset keskijännitejakeluverkot, joissa tarkasteltavalla tavalla suojatun verkon osuus verkon kokonaispituudesta on 80 % tai suurempi. Sammuttamaton ja hälyttävä suojaus otoksessa koostuu kokonaan taajamayhtiöiden verkoista. PJK määrät on laskettu otoksesta, jossa AJK- ja PJK-suojattu johtopituus on yli 80% kunkin yhtiön kokonaisjohtopituudesta.

	Sammuttamaton, laukaiseva	Sammuttamaton, hälyttävä	Sammutettu, laukaiseva
Maasulkuja kpl / 100 km	1.78	2.55	1.24
Keskeytysten keskipituus h	0.80	0.76	0.86
PJK-määrä kpl / 100 km	48.05		24.50
Maasulkujen osuus maa- ja oikosulkujen summasta %	44.27	58.60	32.48
Otos (kokonaisjohtopituus km)	49660	2004	19304
Kaapelointiaste %	17.40	42.40	15.70

Taulukko 5.3 AJK:n selvittämät keskeytykset

Taulukon tietojen laskentaan on käytetty vain niiden yhtiöiden tiedot, jotka ovat vastanneet kaikkiin AJK:n selvittämiä keskeytyksiä koskeviin kohtiin. Otokseen valituista keskijännitejakeluverkoissa AJK-suojattu johtopituus on yli 80% verkon kokonaisjohtopituudesta.

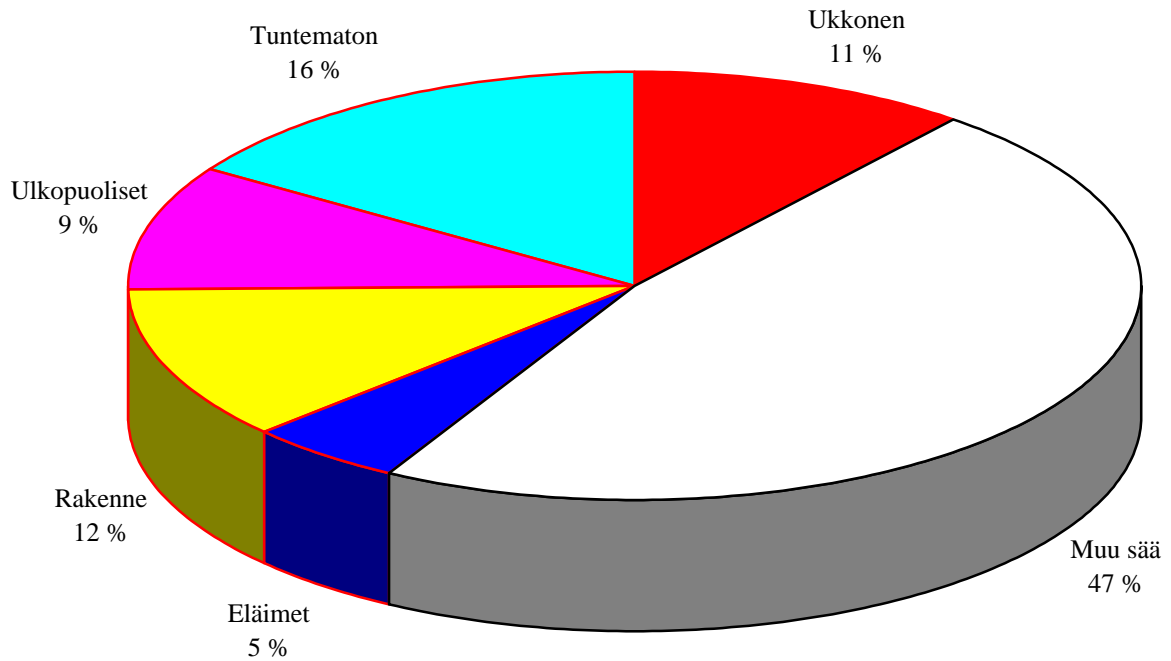
AJK:n selvittämien keskeytysten keskimääräinen osuus kaikkiin häiriökeskeytyksiin nähden oli	
- keskeytysten lukumääristä	69 %
- muuntopiirikerroista	65 %
- muuntopiiritunneista	6 %

Taulukko 5.4 Vikojen selvittäminen jälleenkytkennällä

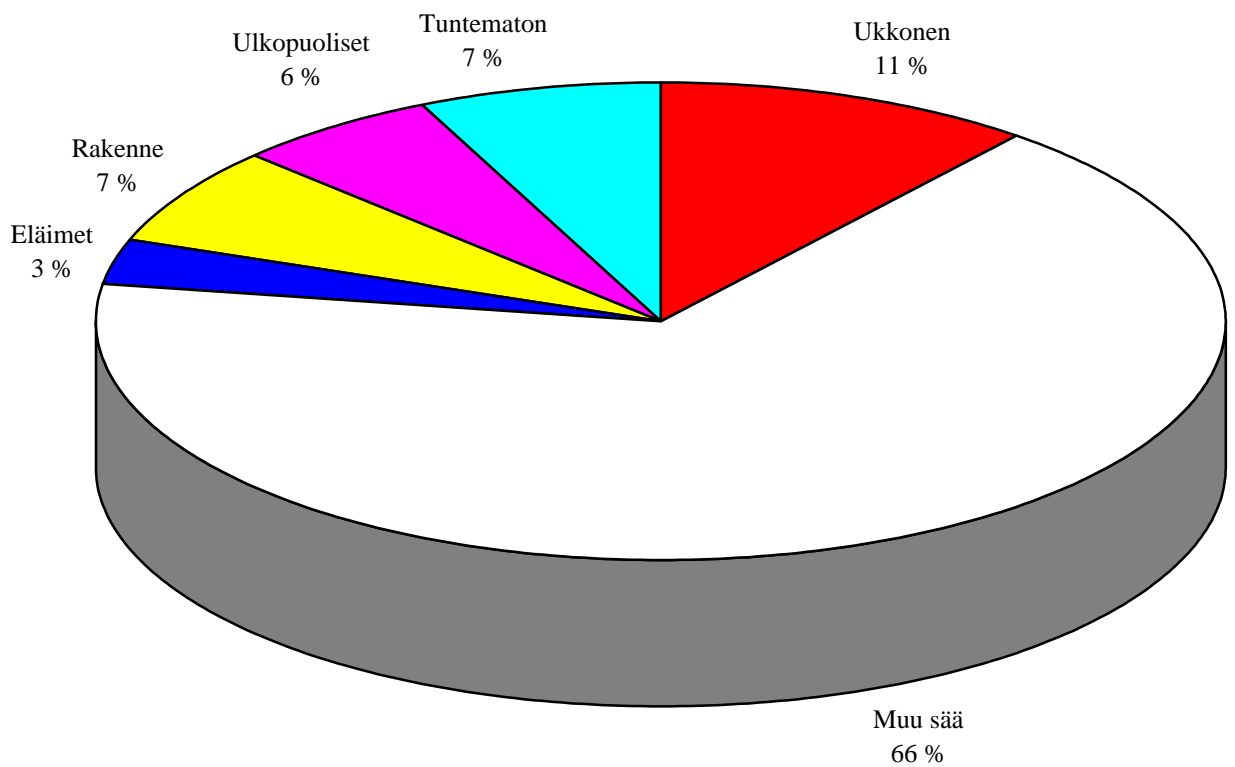
Taulukon tietojen laskentaan on käytetty vain niiden yhtiöiden tiedot, jotka ovat vastanneet kaikkiin AJK:n ja PJK:n selvittämiä keskeytyksiä kohtiin. Otokseen valituista keskijännitejakeluverkoissa AJK- ja PJK-suojattu johtopituus on yli 80% verkon kokonaisjohtopituudesta.

- PJK:n selvittämät häiriöt	76.0%
- AJK:n selvittämät häiriöt	16.7%
- pysyviksi jääneet häiriöt	7.2%

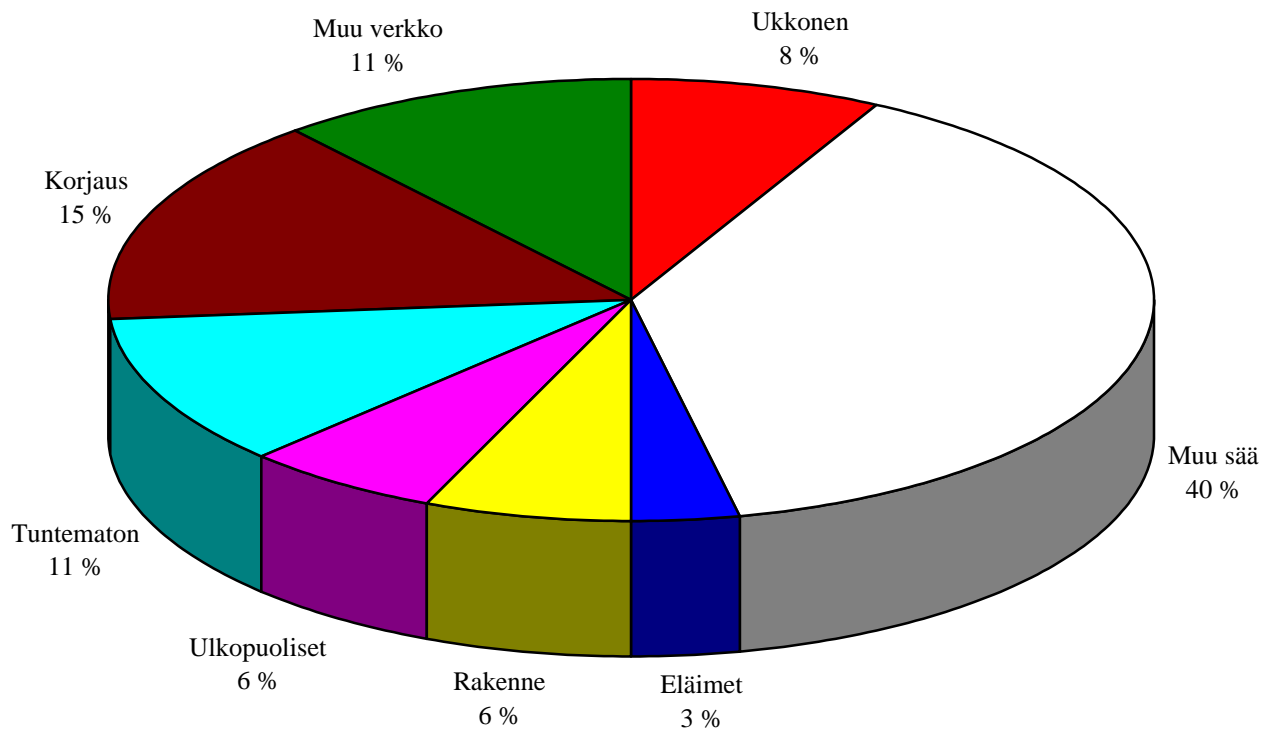
6.1 Keskeytykseen johtaneiden vikojen aiheuttajat 1998



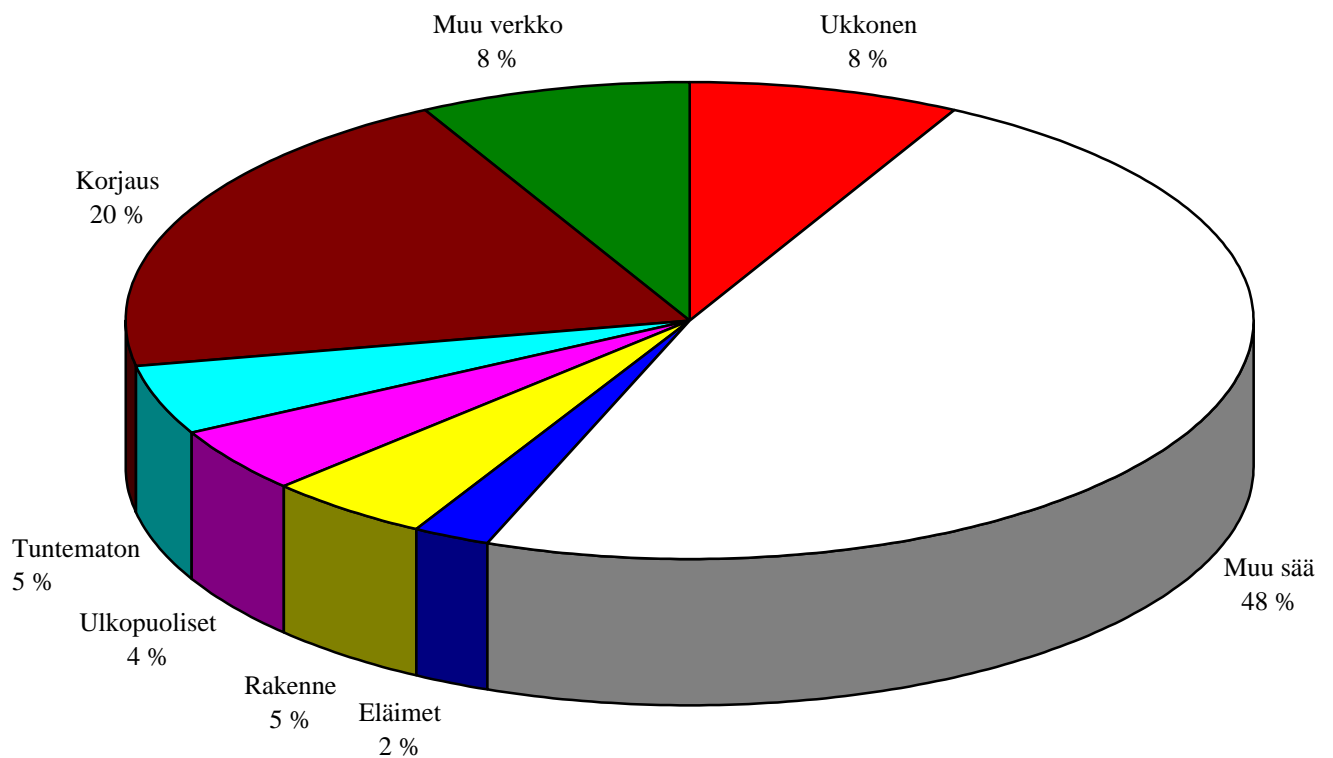
6.2 Asiakkaiden häiriökeskeytysajan aiheuttajat 1998



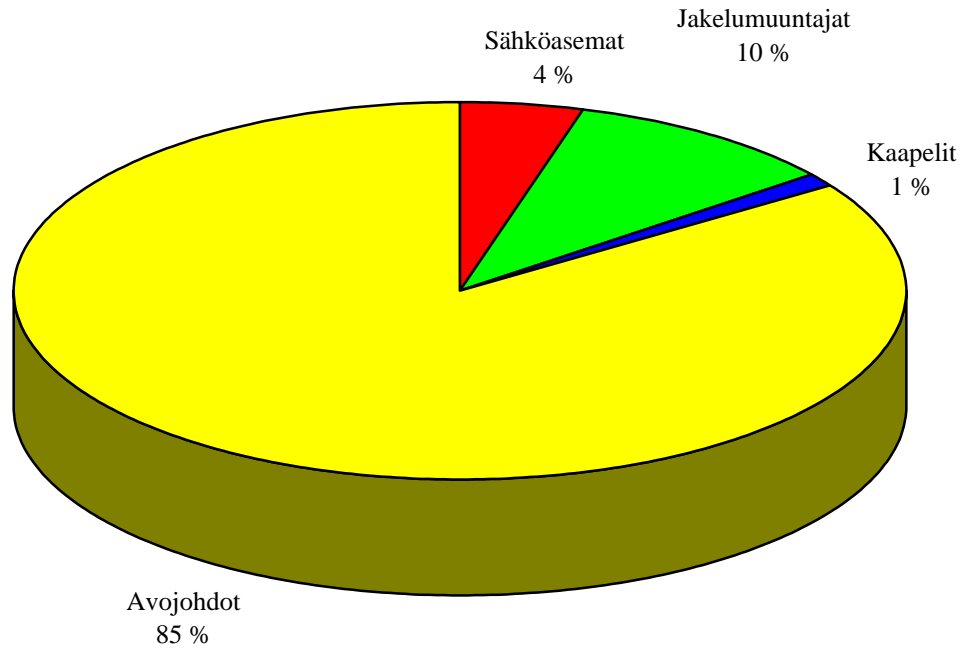
6.3 Asiakkaiden keskeytysten aiheuttajat 1998



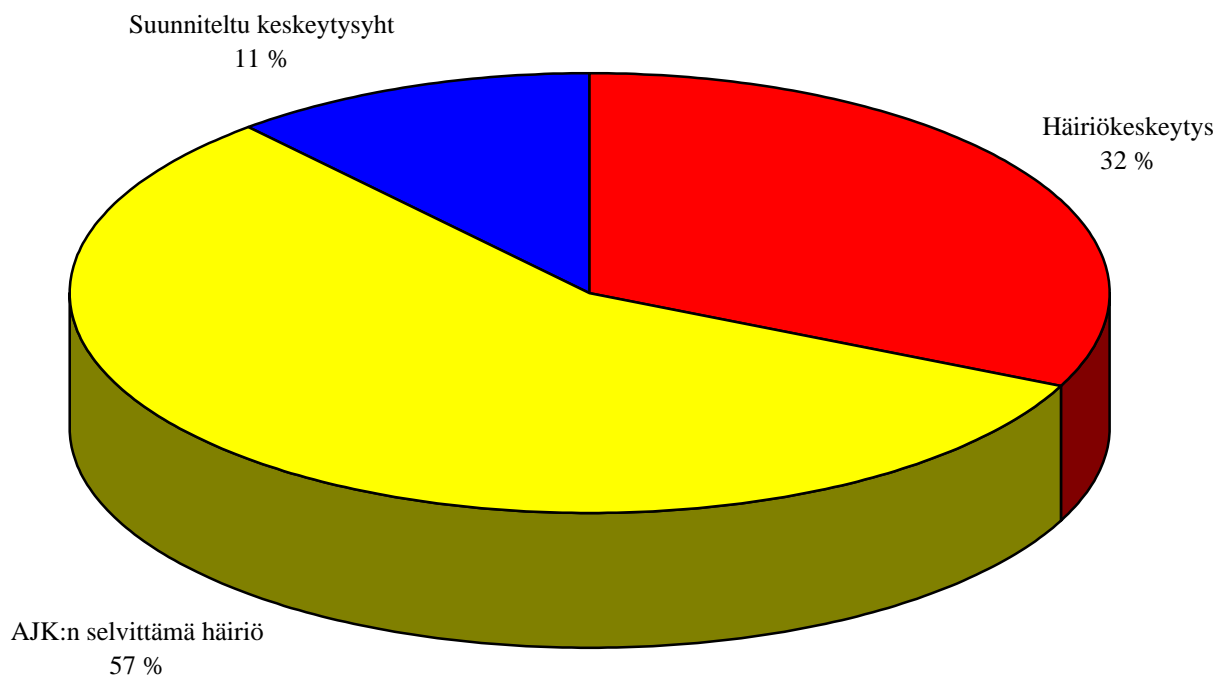
6.4 Asiakkaiden keskeytysajan aiheuttajat 1998



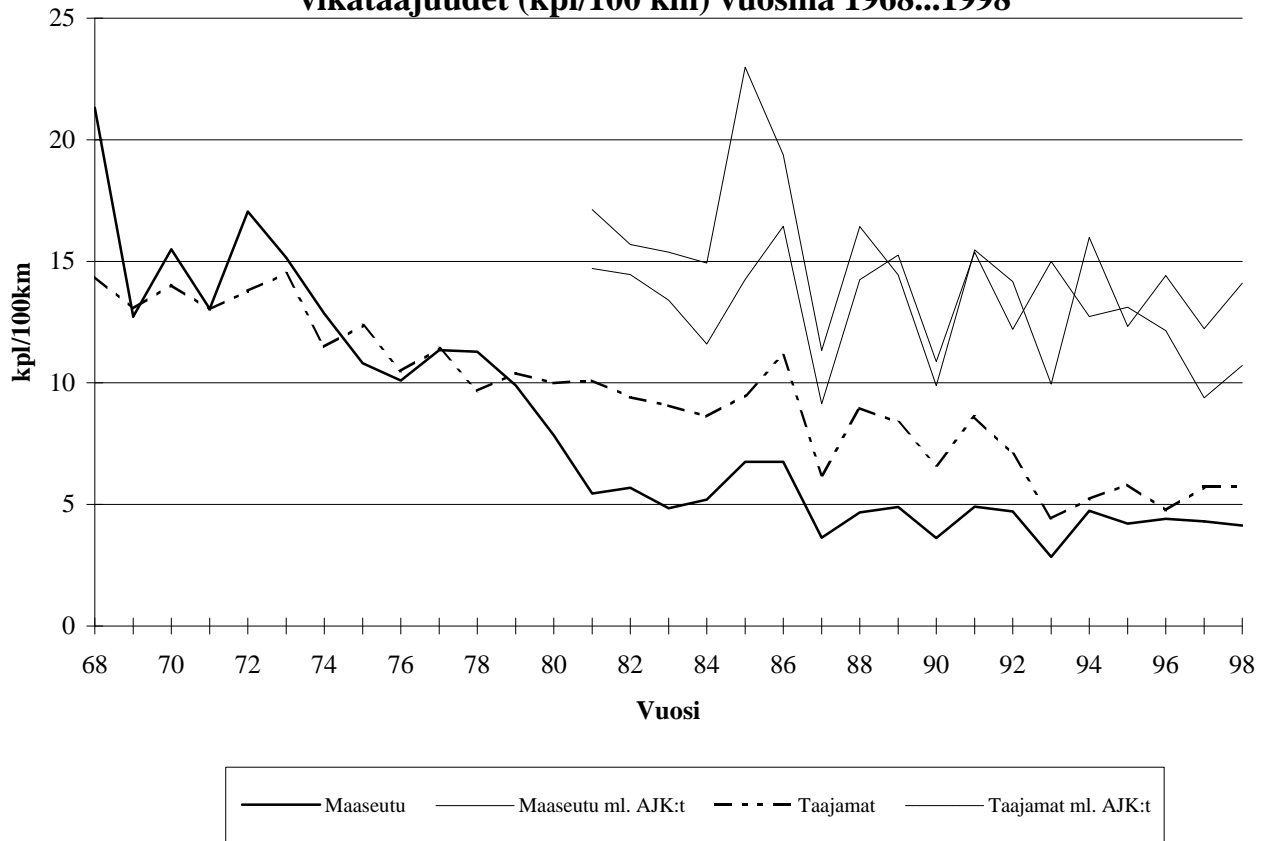
6.5 Keskeytyksiä aiheuttaneiden vikojen sijainti verkossa 1998



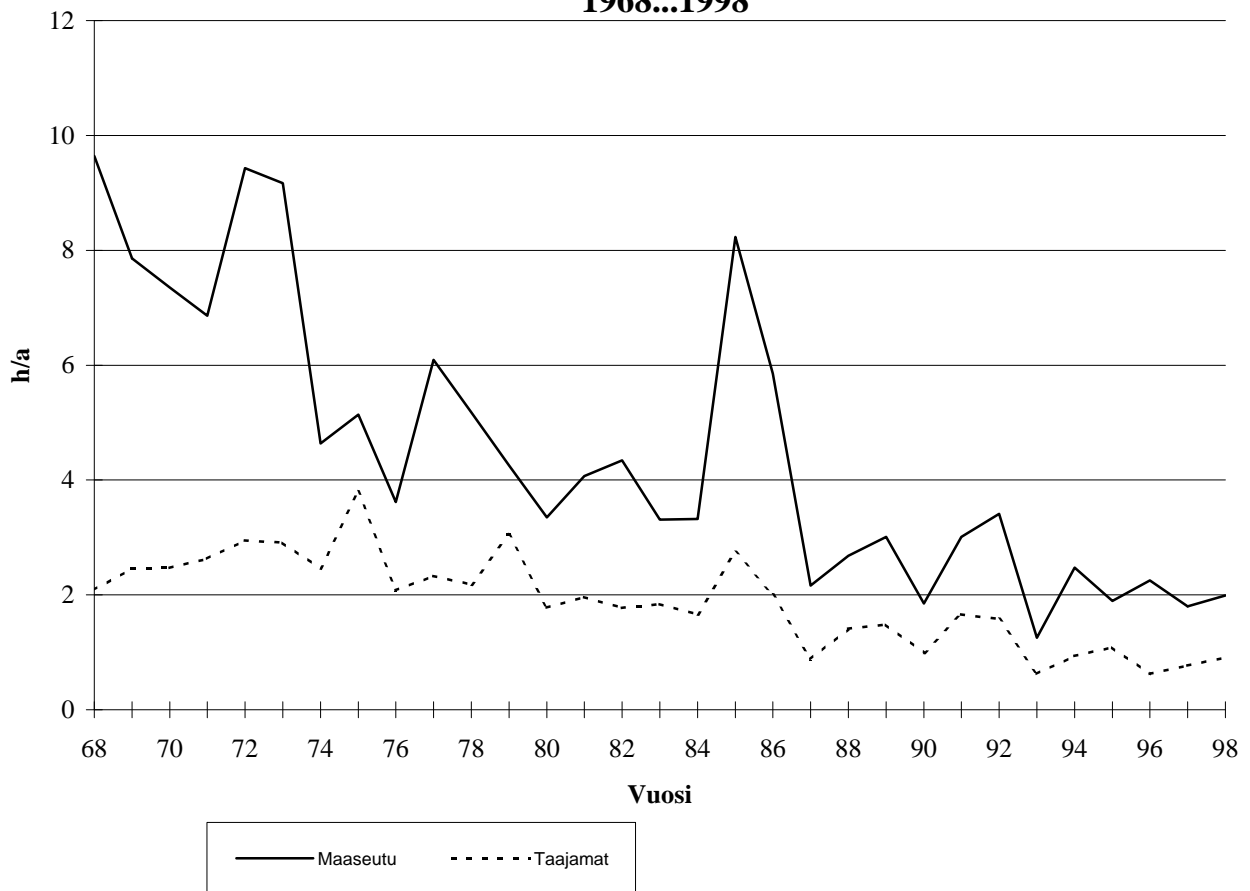
6.6 Keskeytysten laatu asiakkaalla 1998



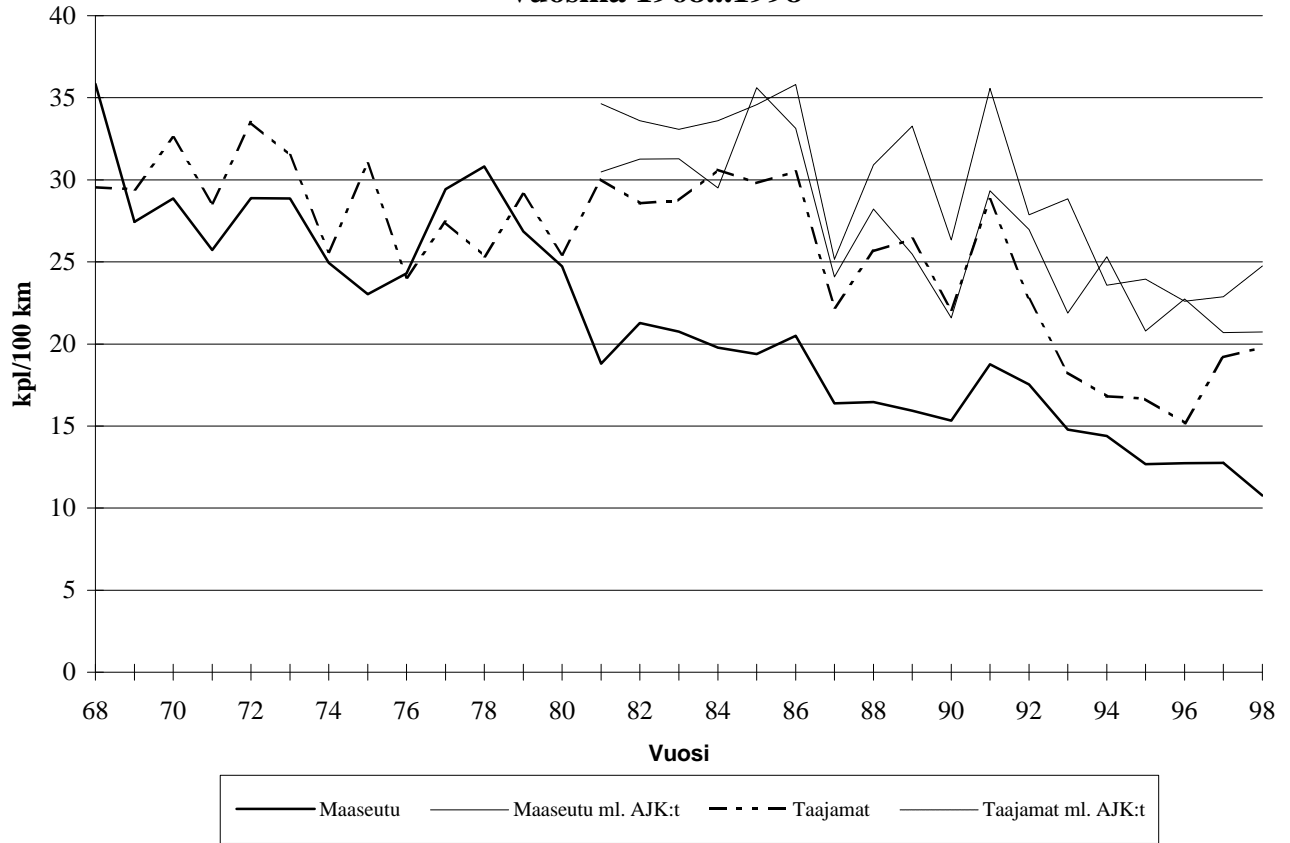
6.7 Sähkøyhtiöiden keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet (kpl/100 km) vuosina 1968...1998



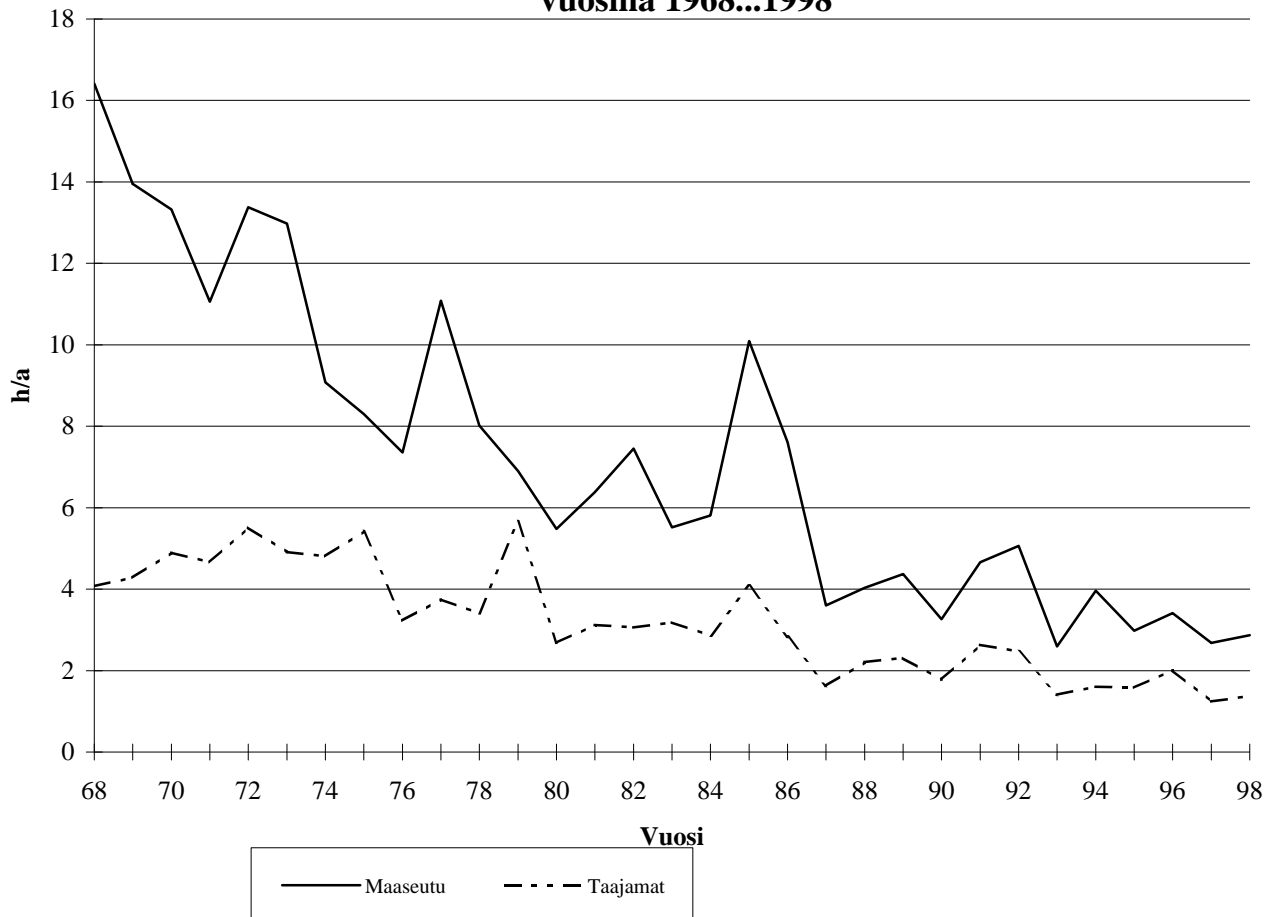
6.8 Asiakkaiden keskimääräinen häiriökeskeytysaika (h/a) vuosina 1968...1998



6.9 Taajama- ja maaseutuyhtiöiden keskeytystaajuus (kpl/100 km) vuosina 1968...1998



6.10 Keskeytyksistä asiakkaille aiheutunut sähkötön aika (h/a) vuosina 1968...1998

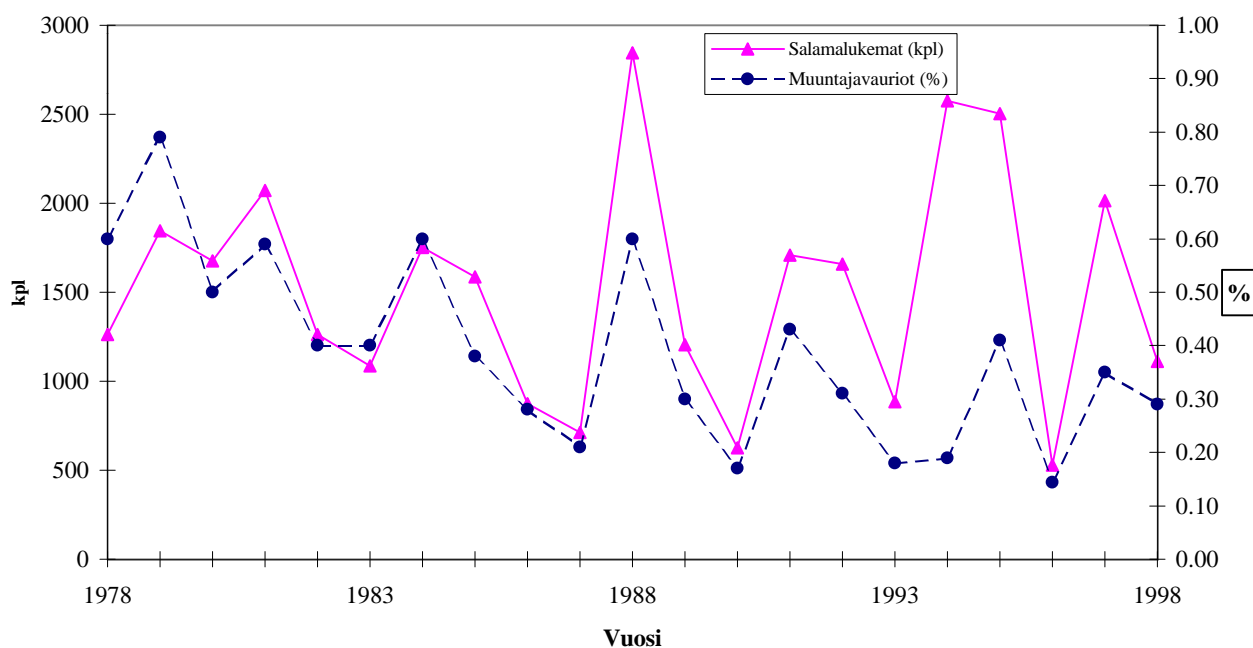


7 Muuntajavauriostatistot

Taulukko 7.1 Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot

Vaurion aiheuttaja	Maaseutu	Taajamat	Yhteensä
Ukkonen	137	13	150
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	2	-	2
Muut sääolosuhteet	-	3	3
Eläinten tuottamus	6	1	7
Varomaton puun kaato	-	-	-
Maan kaivu	-	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	3	-	3
Ilkivalta	-	2	2
Käyttövirheet	1	-	1
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	-	-
Hoitovirhe	10	-	10
Ylikuorma	6	-	6
Rakennevirhe	4	2	6
Tuntematon	18	7	25
Yhteensä	187	28	215
Otos	64939	7642	72581
Vaurioitumisprosentti %	0.29 %	0.37 %	0.30 %
Jakelumuuntajia kaikkiaan Suomessa			n. 122000

KUVA 7.2 Salamanlaskijoiden vuosikeskiarvot ja ukkosen vaurioittamien jakelumuuntajien osuus(%) maaseudun jakelumuuntajista vuosina 1978...1998.



Taulukko 7.3**Eri kokoiset vaurioituneet muuntajat(kpl) suojaustavoittain**

Muuntajan koko	Venttiilisuoja	Kipinäväli	Ei suoj.	Tuntematon	Yhteensä
16 kVA	2	4	0	6	12
30 kVA	4	19	2	14	39
50 kVA	4	50	2	23	79
100 kVA	13	32	-	21	66
200 kVA	8	6	1	7	22
315 kVA	3	2	1	0	6
500 kVA ja yli	2	-	-	1	3
Yhteensä	36	113	6	72	227
Otos	68541	muuntajaa			

Koko	KPL	
16 kVA	4517	Vieressä on vuoden 1995 sähkölaitostilastosta poimittu muunta- ja määrät kokoluokittain niistä yhtiöistä, jotka ovat mukana edellisen taulukon (7.3) tiedoissa. Kokonaismäärien eroavuus selittyy poikkeavilla tilastointitavoilla ja kyselyiden eri ajankohdalla.
30 kVA	12821	
50 kVA	18395	
100 kVA	11791	
200 kVA	5970	
315 kVA	4016	
500 ja yli kVA	5296	
Ilman jaottelua	7596	
Yhteensä	70402	

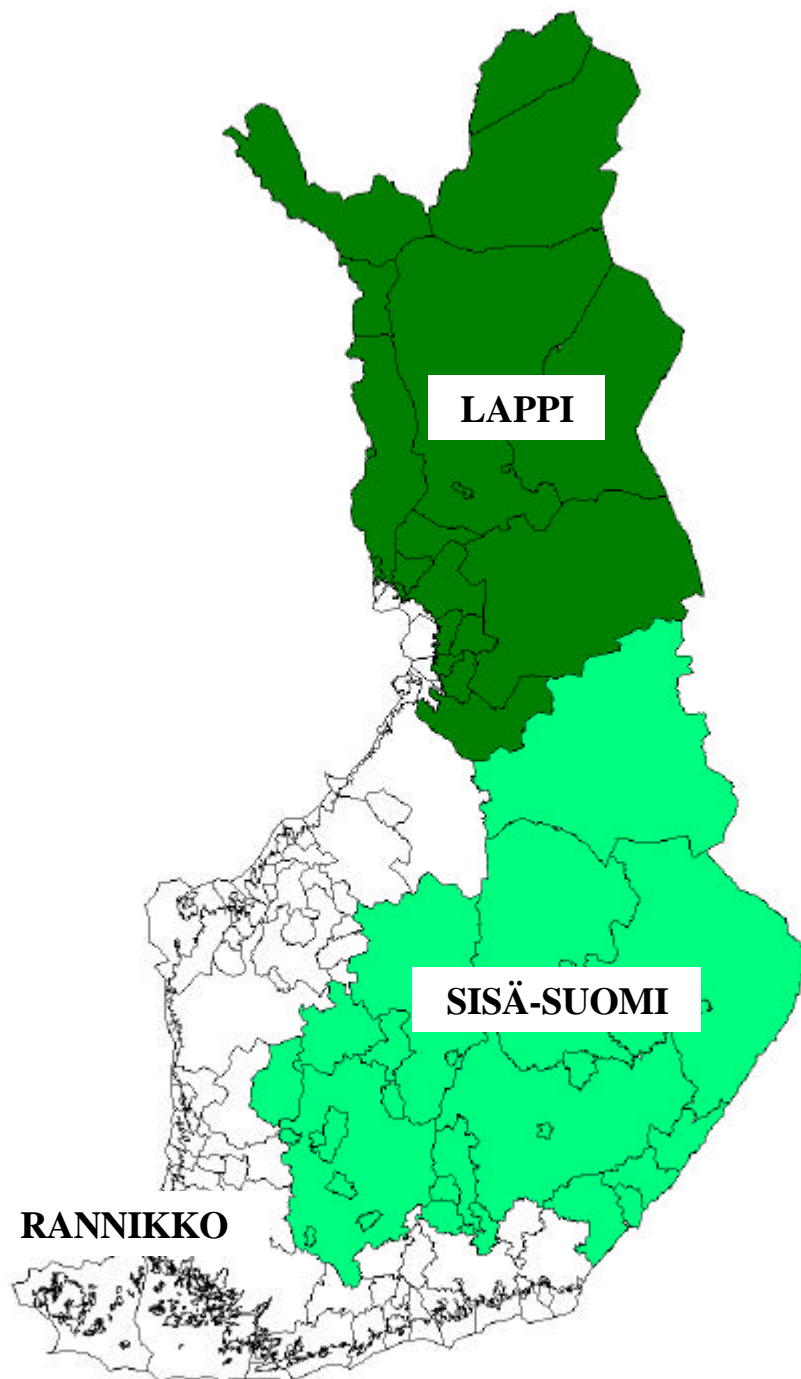
7.4 Vaurioituneiden muuntajien ikä

Vauriotuneiden muuntajien keskimääräinen valmistusvuosi oli 1976. (N=233, keskihajonta 12,7 vuotta)

Taulukko 7.5**Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot vauriokohdan mukaan jaoteltuna**

Vauriokohta	Sj - käämitys	Pj - käämitys	Sj - läpivienti- eristin	Pj - läpivienti- eristin	Öljysäiliö	Paisunta- säiliö	Väliotto- kytkin	Yht.
Vaurion aiheuttaja								
Ukkonen	71	9	9	-	12	-	-	101
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-	-	-	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuuli ja myrsky	1	-	4	-	1	-	-	6
Muut sääolosuhteet	1	-	-	-	1	-	-	2
Eläinten tuottamus	2	-	4	1	-	-	-	7
Varomaton puun kaato	-	-	-	-	-	-	-	-
Maan kaivu	-	-	-	-	-	-	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	-	-	-	-	2	-	-	2
Ilkivalta	-	-	2	-	-	-	-	2
Käyttövirheet	1	-	-	-	-	-	-	1
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	-	-	1	-	-	-	1
Hoitovirhe	1	1	-	2	6	-	-	10
Ylikuorma	2	1	2	-	-	-	-	5
Rakennevirhe	2	-	1	1	1	-	-	5
Tuntematon	6	-	4	-	3	-	-	13
Yhteensä	87	11	26	5	26			155
Otos	56221	muuntajaa						

Maaseudun ryhmittely alueiksi
(ei koske taajamayhtiöiksi luokiteltuja)



Vuoden 1998 keskeytyskyselyyn vastanneet jakeluverkon haltijat
(tummennetut alueet)

