

KESKEYTYSTILASTO 2001



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	Keskijännitejohtopituudet vuoden 2000 Sähkö ja kaukolämpö vuosikirjasta	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 2001	12
6.2	Asiakkaiden häiriökeskeytysajan aiheuttajat 2001	12
6.3	Asiakkaiden keskeytysten aiheuttajat 2001	13
6.4	Asiakkaiden keskeytysajan aiheuttajat 2001	13
6.5	Keskeytyksiä aiheuttaneiden vikojen sijainnit verkossa 2001	14
6.6	Keskeytysten laatu asiakkaalla 2001	14
6.7	Sähköyhtiöiden keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet (kpl/100 km) vuosina 1971...2001	15
6.8	Asiakkaiden keskimääräinen häiriökeskeytysaika (h/a) vuosina 1971...2001	15
6.9	Taajama- ja maaseutuyhtiöiden keskeytystaajuus (kpl/100 km) vuosina 1971...2001	16
6.10	Keskeytyksistä asiakkaille aiheutunut sähkötön aika (h/a) vuosina 1971...2001	16
7	MUUNTAJAVAVURIOTILASTO	
7.1	Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot	17
7.2	KUVA:Salamamäärät ja muuntajavauriot maaseudulla	17
7.3	Eri kokoiset vaurioituneet muuntajat suojaustavoittain	18
7.4	Vaurioituneiden muuntajien ikä	18
7.5	Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot vauriokohdan mukaan jaoteltuna	18
8	KESKEYTYSTEN AIKAJAKAUMA	
8.1	Keskeytysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti, maaseutu	19
8.2	Keskeytysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti, taajama	19
8.3	Keskeytysmäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa, maaseutu	20
8.4	Keskeytysmäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa, taajama	20
8.5	KUVA: Keskeytysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti	21
8.6	KUVA: Keskeytysmäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa	21
LIITE 1	Maaseudun ryhmittely alueiksi	
LIITE 2	Vuoden 2001 keskeytyskyselyyn vastanneet jakeluverkon haltijat	

1.1 Tilaston tausta

Tässä tilastossa on keskijänniteverkkojen keskeytyksiä koskevat tunnusluvut sekä vikataajuudet verkon eri osissa vuodelta 2001. 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 78 sähköjakeluyhtiön antamia tietoja. Tilasto-otoksessa on mukana 82 jännitetasoilla 5...20 kV toimivaa jakeluverkkoa. Näiden osuus koko maan keskijännitejakeluverkon johtopituudesta on noin 89 %, mikä on huomattava parannus tilaston kattavuuteen, joka oli 74% vuonna 2000.

Muutama yhtiö ei ole antanut kaikkia tilastoinnin kannalta oleellisia tietoja, joten otoksen laajuus vaihtelee jonkin verran taulukoiden välillä. Keskeytyskyselyyn vastanneiden jakeluverkon haltijoiden vastuualueet on esitetty kartalla liitteessä 2.

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

Vuoden 2001 keskeytyksiä kuvaavissa luvuissa on nähtävissä huomattava nousu edellisten vuosien tasosta. Erittäin rajut sääolosuhteet nimikkomyrskyineen ovat pääosin aiheuttaneet eritoten keskeytysaikojen pitenemisen.

Keskimääräinen häiriökeskeytysaika asiakkaalla näyttää asettuvan maaseudulla tasolle 6,8 h/a ja taajamissa 4,7 h/a ja kokonaiskeskeytysajat tasolle 8,7 h/a maaseudulla ja 5,9 h/a taajamissa.

1.2 Tilastoa koskevia selvennyksiä

Taulukoissa 3.1...3.4 esiintyvät summarivit ovat tummennettu havainnollisuuden parantamiseksi.

Tämän ja edellisen vuoden (2000) tilaston kohdissa 6.1...6.6 on keskeytysten aiheuttajat jaoteltu aiempaa tarkemmin, edellisissä tilastoissa (1999 asti) mainittu Muu sää on jaoteltu seuraavasti: Lumi- ja jääkuorma, Lumikuorman kaatama puu, Tuuli- ja myrsky sekä Muu sää.

Tilaston taulukot on laskettu suoraan vastauksissa annettujen lukujen perusteella.

Pyöristysten takia voi lukujen summa poiketa taulukon ” yhteensä ”- rivillä esitetystä.

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

Taulukoissa esiintyvät (-) tarkoittavat, että arvoja ei ole ilmoitettu, ne ovat nolliä 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. 2

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
Lumi- ja jääkuorma	Lumi- ja jääkuorma
Lumikuorman kaatama puu	Lumikuorman kaatama puu
Tuuli ja myrsky	Tuuli ja myrsky
Muu Sää	Muut sääolosuhteet
Eläimet	Eläinten tuottamus
Ulkopuoliset	Varomaton puun kaato Maan kaivu Muu ulkopuolinen varomattomuus Ilkivalta
Rakenne- ja käyttövirheet	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 maakaapeli- 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 1. Taajamayhtiöt on ryhmitelty maakaapeli-osuuksien 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)	37008	59226	10937	107172	12046	119218
Avojohdot	34964	57746	10757	103467	7064	110531
Kaapelit	2045	1480	180	3705	4982	8687
PJK- ja/tai AJK-suojattua	33617	57947	10841	102405	6117	108522
<i>Muuntopiirit</i>						
Jakelumuuntopiirit (kpl)	35498	51919	8050	95467	15645	111112
Tiheys (kpl/johtolähtö)	24.5	32.4	31.2	28.9	10.4	23.1
Tiheys (kpl/johto-km)	0.96	0.88	0.74	0.89	1.30	0.93
<i>Muut tiedot</i>						
Syöttävät sähköasemat (kpl)	216	247	56	519	147	666
Edellisten johtolähdöt (kpl)	1450	1601	258	3309	1505	4814
Avojohdoista metsässä (%)	31.0	54.3	70.4	47.7	36.5	46.7

Taulukko 2.2

Perustiedot taajamayhtiöistä ryhmiteltynä

	<i>Maakaapeli- 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)	3612	5304	2791	338	1023	11023
Avojohdot	2933	3142	933	55	267	6797
Kaapelit	679	2162	1858	283	756	4226
PJK- ja/tai AJK-suojattua	1775	3796	527	19	19	6098
<i>Muuntopiirit</i>						
Jakelumuuntopiirit (kpl)	3429	7524	4124	568	1480	14165
Tiheys (kpl/johtolähtö)	10.1	13.4	8.0	6.2	6.5	11.1
Tiheys (kpl/johto-km)	0.95	1.42	1.48	1.68	1.45	1.29
<i>Muut tiedot</i>						
Syöttävät sähköasemat (kpl)	28	59	50	10	22	125
Edellisten johtolähdöt (kpl)	338	562	514	91	226	1279
Avojohdoista metsässä (%)	42.9	34.9	23.4	9.8	23.7	37.0

Taulukko 2.3

**Keskijännitejohtopituudet
Sähkö ja kaukolämpö -vuosikirja 2000, Adato Energia Oy**

<i>Johtoverkko (1...70 kV) yli 20 kV osuus 1...2%</i>	<i>Avojohto</i>	<i>Riippujohto</i>	<i>Maakaapeli</i>	<i>Vesistökaap.</i>	<i>Yhteensä</i>
Yhteensä	121383	371	11407	709	133870

3 Keskeytyksiä koskevat tunnusluvut eri sähköyhtiöryhmissä

Taulukko 3.1

Keskeytyksiä kokonaisjohtopituutta kohti kpl/100 km

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	0.60	0.49	0.26	0.51	0.63	0.52
Lumi- ja jääkuorma	0.09	0.61	0.05	0.38	0.05	0.35
Lumikuorman kaatama puu	0.45	1.07	0.01	0.76	0.06	0.70
Tuuli ja myrsky	2.95	6.06	0.28	4.46	4.10	4.42
Muut sääolosuhteet	0.15	0.06	0.02	0.09	0.13	0.09
Eläinten tuottamus	0.35	0.26	0.10	0.28	0.48	0.30
Varomaton puun kaato	0.16	0.25	0.07	0.20	0.14	0.20
Maan kaivu	0.02	0.02	0.01	0.02	0.38	0.06
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.20	0.11	0.12	0.14	0.22	0.15
Ilkivalta	0.02	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01
Käyttövirheet	0.04	0.03	0.03	0.03	0.14	0.04
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.09	0.05	0.02	0.06	0.08	0.06
Hoitovirhe	0.09	0.04	0.04	0.06	0.02	0.05
Ylikuorma	0.05	0.03	0.06	0.04	0.02	0.04
Rakennevirhe	0.56	0.50	0.49	0.52	0.85	0.55
Tuntematon	0.64	3.14	0.45	2.02	1.03	1.92
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	6.47	12.72	2.03	9.58	8.40	9.47
AJK:n selvittämät kesk.	11.65	14.23	4.39	12.45	12.13	12.42
Kaikki häiriökeskeytykset	18.12	26.95	6.42	22.03	20.53	21.89
Suunniteltu keskeytys	5.80	6.47	5.76	6.17	7.96	6.35
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.42	0.00	0.14	0.16	0.24	0.17
Syöttävän verkon häiriökesk.	0.61	0.20	0.10	0.34	1.40	0.45
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	1.96	1.40	0.02	1.48	0.20	1.35
Jakelurajoitus	-	-	-	-	0,02	0,00
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	8.80	8.07	6.01	8.14	9.80	8.31
Kaikki ilman AJK kesk.	15.27	20.79	8.04	17.72	18.20	17.78
Kaikki keskeytykset	26.92	35.02	12.43	30.17	30.33	30.20

Taajamayhtiöt ryhmiteltynä

	<i>Maakaapeliin 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	0.36	0.75	0.82	-	0.78	0.62
Lumi- ja jääkuorma	-	0.08	-	0.30	0.10	0.04
Lumikuorman kaatama puu	0.03	0.21	0.47	0.59	0.49	0.20
Tuuli ja myrsky	3.49	4.66	4.34	-	1.56	4.34
Muut sääolosuhteet	0.06	0.19	0.07	0.59	0.20	0.13
Eläinten tuottamus	0.44	0.40	0.75	-	0.49	0.48
Varomaton puun kaato	0.11	0.21	0.07	-	0.10	0.15
Maan kaivu	0.14	0.47	0.54	0.30	0.78	0.34
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.14	0.21	0.29	0.59	0.39	0.20
Ilkivalta	0.03	-	-	-	-	0.01
Käyttövirheet	0.03	0.13	0.29	0.30	0.49	0.11
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	0.06	0.25	-	0.20	0.07
Hoitovirhe	-	-	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0.02	-	0.89	0.29	0.01
Rakennevirhe	0.33	0.89	1.50	0.30	1.86	0.75
Tuntematon	0.58	0.74	2.11	1.48	1.47	0.99
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	5.73	8.99	11.50	5.33	9.19	8.43
AJK:n selvittämät kesk.	3.14	12.92	11.98	-	-	12.13
Kaikki häiriökeskeytykset	8.87	21.91	23.48	5.33	9.19	20.56
Suunniteltu keskeytys	8.06	10.05	4.16	5.62	4.99	8.24
Syöttävän verkon suunn.kesk.	-	0.43	-	1.78	0.59	0.21
Syöttävän verkon häiriökesk.	3.29	0.66	0.21	2.66	1.08	1.43
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	0.17	0.54	-	1.37	0.09
Jakelurajoitus	-	-	-	0.89	0.29	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	11.35	11.31	4.91	10.95	8.31	9.97
Kaikki ilman AJK kesk.	17.08	20.31	16.41	16.27	17.50	18.40
Kaikki keskeytykset	20.22	33.23	28.39	16.28	17.50	30.53

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	0.25	0.32	0.13	0.29	0.16	0.27
Lumi- ja jääkuorma	0.04	0.34	0.06	0.22	0.13	0.22
Lumikuorman kaatama puu	1.28	0.63	0.03	0.80	0.12	0.76
Tuuli ja myrsky	3.21	6.59	0.17	4.91	3.69	4.76
Muut sääolosuhteet	0.04	0.03	0.02	0.03	0.12	0.04
Eläinten tuottamus	0.08	0.09	0.14	0.09	0.04	0.08
Varomaton puun kaato	0.05	0.08	0.07	0.07	0.06	0.07
Maan kaivu	0.00	0.00	0.05	0.00	0.03	0.01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.03	0.04	0.09	0.04	0.03	0.04
Ilkivalta	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Käyttövirheet	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	0.01	0.03	0.01	0.06	0.02
Hoitovirhe	0.04	0.01	0.11	0.02	-	0.02
Ylikuorma	0.01	0.01	0.04	0.01	0.08	0.01
Rakennevirhe	0.12	0.16	0.26	0.15	0.12	0.15
Tuntematon	0.11	0.13	0.13	0.13	0.05	0.12
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	5.29	8.44	1.35	6.78	4.70	6.57
AJK:n selvittämät kesk.	0.10	0.23	0.05	0.18	0.08	0.17
Kaikki häiriökeskeytykset	5.39	8.67	1.40	6.96	4.78	6.74
Suunniteltu keskeytys	0.38	0.55	0.82	0.51	0.23	0.47
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.06	0.00	0.16	0.06	0.07	0.06
Syöttävän verkon häiriökesk.	1.70	0.54	0.07	1.11	0.72	1.04
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	0.02	0.03	0.00	0.02	0.02	0.02
Jakelurajoitus	-	-	-	-	0.04	0.02
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	2.16	1.12	1.07	1.71	1.08	1.61
Kaikki ilman AJK kesk.	7.45	9.57	2.41	8.48	5.78	8.18
Kaikki keskeytykset	7.55	9.80	2.46	8.66	5.86	8.35

Taajamayhtiöt ryhmiteltynä

	Maakaapelien osuus koko johtopituudesta				Jakelujännite	
	10...25 %	25...50 %	50...75 %	yli 75 %	5...10 kV	20 kV
Ukkonen	0.09	0.24	0.06	-	0.01	0.18
Lumi- ja jääkuorma	-	0.17	-	0.06	0.06	0.17
Lumikuorman kaatama puu	0.02	0.15	0.09	0.01	0.18	0.12
Tuuli ja myrsky	3.30	4.93	1.50	-	0.36	3.96
Muut sääolosuhteet	0.03	0.21	0.02	0.17	0.17	0.12
Eläinten tuottamus	0.07	0.04	0.03	-	0.02	0.05
Varomaton puun kaato	0.14	0.04	0.02	-	0.00	0.06
Maan kaivu	0.01	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.02	0.03	0.01	0.07	0.02	0.03
Ilkivalta	0.00	-	-	-	-	0.00
Käyttövirheet	0.00	0.01	-	0.00	0.00	0.01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	0.12	0.02	-	0.00	0.08
Hoitovirhe	-	-	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0.12	-	0.06	0.06	0.12
Rakennevirhe	0.06	0.13	0.16	0.02	0.17	0.12
Tuntematon	0.04	0.06	0.04	0.07	0.04	0.05
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	3.79	6.29	1.97	0.49	1.13	5.08
AJK:n selvittämät kesk.	0.01	0.09	0.06	-	-	0.08
Kaikki häiriökeskeytykset	3.80	6.38	2.03	0.49	1.13	5.16
Suunniteltu keskeytys	0.33	0.23	0.12	0.10	0.21	0.23
Syöttävän verkon suunn.kesk.	-	0.06	-	0.13	0.13	0.06
Syöttävän verkon häiriökesk.	1.55	0.58	0.15	0.47	0.23	0.78
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	0.01	0.04	-	0.06	0.01
Jakelurajoitus	-	-	-	0.04	0.04	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	1.88	0.89	0.31	0.73	0.67	1.08
Kaikki ilman AJK kesk.	5.67	7.17	2.27	1.22	1.80	6.17
Kaikki keskeytykset	5.68	7.26	2.33	1.22	1.80	6.25

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	0.26	0.15	0.24	0.23	0.24
Lumi- ja jääkuorma	0.09	0.43	0.06	0.29	0.17	0.29
Lumikuorman kaatama puu	0.21	0.64	0.03	0.48	0.12	0.46
Tuuli ja myrsky	1.23	6.04	0.26	3.85	1.37	3.55
Muut sääolosuhteet	0.07	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
Eläinten tuottamus	0.11	0.15	0.10	0.13	0.11	0.13
Varomaton puun kaato	0.07	0.17	0.17	0.13	0.10	0.13
Maan kaivu	0.01	0.01	0.19	0.01	0.06	0.02
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.06	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06
Ilkivalta	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
Käyttövirheet	0.01	0.02	0.08	0.02	0.04	0.02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.04	0.04	0.17	0.04	0.17	0.05
Hoitovirhe	0.08	0.01	0.11	0.04	-	0.04
Ylikuorma	0.02	0.02	0.15	0.02	0.07	0.02
Rakennevirhe	0.16	0.23	0.28	0.20	0.17	0.20
Tuntematon	0.20	1.20	0.32	0.85	0.17	0.77
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	2.58	9.32	2.21	6.43	2.91	6.04
AJK:n selvittämät kesk.	5.64	7.01	2.50	6.07	1.83	5.58
Kaikki häiriökeskeytykset	8.22	16.33	4.71	12.50	4.74	11.62
Suunniteltu keskeytys	0.39	0.44	0.76	0.44	0.22	0.41
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.09	0.05	0.54	0.15	0.04	0.14
Syöttävän verkon häiriökesk.	0.58	0.49	0.29	0.52	0.67	0.55
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
Jakelurajoitus	-	-	-	-	0.04	0.02
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	1.09	0.99	1.61	1.14	1.00	1.14
Kaikki ilman AJK kesk.	3.67	10.32	3.82	7.57	3.91	7.18
Kaikki keskeytykset	9.31	17.33	6.32	13.64	5.74	12.76
Taajamayhtiöt ryhmiteltynä	Maakaapelien osuus koko johtopituudesta			Jakelujännite		
	10...25 %	25...50 %	50...75 %	yli 75 %	5...10 kV	20 kV
Ukkonen	0.32	0.23	0.17	-	0.14	0.24
Lumi- ja jääkuorma	-	0.24	-	0.06	0.06	0.24
Lumikuorman kaatama puu	0.08	0.11	0.19	0.05	0.23	0.12
Tuuli ja myrsky	2.17	1.42	0.64	-	0.27	1.45
Muut sääolosuhteet	0.05	0.06	0.03	0.14	0.14	0.05
Eläinten tuottamus	0.14	0.08	0.12	-	0.06	0.11
Varomaton puun kaato	0.22	0.09	0.00	-	0.00	0.12
Maan kaivu	0.02	0.07	0.06	0.04	0.05	0.06
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.04	0.06	0.02	0.10	0.03	0.05
Ilkivalta	0.03	-	-	-	-	0.03
Käyttövirheet	0.01	0.02	0.08	0.02	0.06	0.04
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	0.20	0.16	-	0.08	0.21
Hoitovirhe	-	-	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0.20	-	0.02	0.02	0.20
Rakennevirhe	0.10	0.20	0.20	0.03	0.14	0.18
Tuntematon	0.08	0.14	0.35	0.09	0.15	0.18
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	3.26	3.12	2.02	0.55	1.44	3.25
AJK:n selvittämät kesk.	0.48	2.05	1.55	-	-	1.83
Kaikki häiriökeskeytykset	3.74	5.17	3.57	0.55	1.44	5.08
Suunniteltu keskeytys	0.27	0.28	0.07	0.09	0.10	0.23
Syöttävän verkon suunn.kesk.	-	0.04	-	0.04	0.04	0.04
Syöttävän verkon häiriökesk.	1.28	0.61	0.16	0.44	0.20	0.72
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	0.02	0.02	-	0.03	0.02
Jakelurajoitus	-	-	-	0.04	0.04	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	1.55	0.95	0.25	0.62	0.41	1.01
Kaikki ilman AJK kesk.	4.80	4.07	2.28	1.17	1.85	4.27
Kaikki keskeytykset	5.28	6.12	3.83	1.17	1.85	6.10

Maaseutuyhtiöt ryhmiteltynä ja yhteensä, taajamat ja koko otos yhteensä

	Rannikko- Suomi	Sisä- Suomi	Lappi	Maaseutu yht.	Taajamat yht.	Koko maa yht.
Ukkonen	1.13	1.22	0.84	1.18	0.72	1.13
Lumi- ja jääkuorma	0.45	0.79	0.94	0.75	0.75	0.75
Lumikuorman kaatama puu	6.20	0.98	0.91	1.67	1.01	1.66
Tuuli ja myrsky	2.61	1.09	0.67	1.27	2.70	1.34
Muut sääolosuhteet	0.65	0.74	0.51	0.69	2.35	0.84
Eläinten tuottamus	0.74	0.58	1.36	0.67	0.41	0.64
Varomaton puun kaato	0.72	0.46	0.39	0.51	0.53	0.51
Maan kaivu	0.40	0.33	0.27	0.35	0.51	0.45
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.50	0.58	1.21	0.60	0.57	0.60
Ilkivalta	0.44	1.30	0.73	0.77	0.10	0.64
Käyttövirheet	0.34	0.08	0.09	0.12	0.14	0.12
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.33	0.35	0.16	0.32	0.32	0.32
Hoitovirhe	0.48	0.59	0.96	0.55	-	0.55
Ylikuorma	0.74	0.56	0.28	0.57	1.13	0.59
Rakennevirhe	0.75	0.71	0.93	0.75	0.70	0.74
Tuntematon	0.52	0.11	0.42	0.15	0.29	0.15
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	2.05	0.91	0.61	1.05	1.61	1.09
AJK:n selvittämät kesk.	0.02	0.03	0.02	0.03	0.04	0.03
Kaikki häiriökeskeytykset	0.66	0.53	0.30	0.56	1.01	0.58
Suunniteltu keskeytys	0.97	1.26	1.09	1.15	1.04	1.14
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0.62	0.01	0.30	0.42	1.73	0.45
Syöttävän verkon häiriökesk.	2.94	1.11	0.26	2.13	1.08	1.90
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	0.82	2.78	0.12	1.13	1.02	1.11
Jakelurajoitus	-	-	-	-	0.84	1.00
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	1.98	1.13	0.66	1.50	1.08	1.41
Kaikki ilman AJK kesk.	2.03	0.93	0.63	1.12	1.48	1.14
Kaikki keskeytykset	0.81	0.57	0.39	0.64	1.02	0.65
<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	0.29	1.04	0.39	-	0.10	0.75
Lumi- ja jääkuorma	-	0.72	-	0.91	0.91	0.72
Lumikuorman kaatama puu	0.25	1.41	0.45	0.28	0.80	1.03
Tuuli ja myrsky	1.52	3.46	2.34	-	1.33	2.73
Muut sääolosuhteet	0.56	3.50	0.62	1.25	1.25	2.43
Eläinten tuottamus	0.49	0.47	0.26	-	0.36	0.42
Varomaton puun kaato	0.66	0.40	10.93	-	0.05	0.53
Maan kaivu	0.49	0.58	0.38	0.82	0.67	0.50
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.61	0.58	0.45	0.64	0.57	0.57
Ilkivalta	0.10	-	-	-	-	0.10
Käyttövirheet	0.07	0.23	-	0.03	0.03	0.17
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	0.57	0.10	-	0.02	0.37
Hoitovirhe	-	-	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0.61	-	3.14	3.14	0.61
Rakennevirhe	0.62	0.67	0.79	0.64	1.15	0.67
Tuntematon	0.49	0.45	0.11	0.75	0.26	0.29
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	1.16	2.01	0.97	0.88	0.79	1.56
AJK:n selvittämät kesk.	0.02	0.04	0.04	-	-	0.04
Kaikki häiriökeskeytykset	1.02	1.23	0.57	0.88	0.79	1.02
Suunniteltu keskeytys	1.22	0.84	1.77	1.14	2.13	1.00
Syöttävän verkon suunn.kesk.	-	1.58	-	3.14	3.14	1.58
Syöttävän verkon häiriökesk.	1.21	0.95	0.89	1.05	1.18	1.08
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	0.66	2.00	-	1.96	0.69
Jakelurajoitus	-	-	-	0.84	0.84	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	1.22	0.94	1.21	1.19	1.62	1.07
Kaikki ilman AJK kesk.	1.18	1.76	1.00	1.05	0.97	1.45
Kaikki keskeytykset	1.08	1.19	0.61	1.05	0.97	1.03

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	0.33	0.86	0.37
Lumi- ja jääkuorma	0.39	0.07	0.37
Lumikuorman kaatama puu	0.79	0.38	0.76
Tuuli ja myrsky	4.54	6.84	4.69
Muut sääolosuhteet	0.08	0.18	0.09
Eläinten tuottamus	0.15	0.35	0.16
Varomaton puun kaato	0.21	0.23	0.21
Maan kaivu	0.00	-	0.00
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.12	0.24	0.13
Ilkivalta	0.01	0.01	0.01
Käyttövirheet	0.02	0.01	0.02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.04	-	0.03
Hoitovirhe	0.04	-	0.04
Ylikuorma	0.01	0.03	-
Rakennevirhe	0.40	0.38	0.40
Tuntematon	1.50	0.78	1.45
Yhteensä	8.63	10.38	8.73

Taulukko 4.2

Vikataajuus kaapeliverkossa kpl/100 km

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.14	0.02	0.07
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	0.05	-	0.02
Muut sääolosuhteet	0.03	-	0.01
Eläinten tuottamus	0.08	0.04	0.06
Varomaton puun kaato	-	-	-
Maan kaivu	0.43	0.90	0.70
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.19	0.14	0.16
Ilkivalta	-	-	-
Käyttövirheet	0.03	0.02	0.02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.05	0.04	0.05
Hoitovirhe	-	-	-
Ylikuorma	-	-	-
Rakennevirhe	0.65	0.50	0.56
Tuntematon	0.46	0.22	0.32
Yhteensä	2.11	1.89	1.98

Taulukko 4.3

Vikataajuus jakelumuuntamoissa kpl/100 mp

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.20	0.08	0.18
Lumi- ja jääkuorma	0.01	-	0.01
Lumikuorman kaatama puu	0.00	-	0.00
Tuuli ja myrsky	0.08	0.07	0.08
Muut sääolosuhteet	0.01	0.02	0.01
Eläinten tuottamus	0.15	0.17	0.15
Varomaton puun kaato	0.00	0.01	0.00
Maan kaivu	0.00	0.01	0.00
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.01	0.01	0.01
Ilkivalta	0.00	-	0.00
Käyttövirheet	0.01	0.03	0.01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	0.02	0.01
Hoitovirhe	0.01	-	0.01
Ylikuorma	0.03	0.01	0.03
Rakennevirhe	0.10	0.26	0.12
Tuntematon	0.06	0.04	0.06
Yhteensä	0.68	0.72	0.69

Taulukko 4.4**Vikataajuus sähköasemilla kpl/asema**

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0.01	0.01	0.01
Lumi- ja jääkuorma	0.00	-	0.00
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	0.00	-	0.00
Muut sääolosuhteet	0.00	-	0.00
Eläinten tuottamus	0.01	0.03	0.01
Varomaton puun kaato	-	-	-
Maan kaivu	-	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus Ilkivalta	-	-	-
Käyttövirheet	0.01	0.07	0.02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.04	0.03	0.03
Hoitovirhe	0.02	-	0.01
Ylikuorma	0.00	-	0.00
Rakennevirhe	0.04	0.07	0.05
Tuntematon	0.05	0.03	0.05
Yhteensä	0.19	0.24	0.20

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	0.51	0.63	0.52
Lumi- ja jääkuorma	0.38	0.05	0.35
Lumikuorman kaatama puu	0.76	0.06	0.70
Tuuli ja myrsky	4.46	4.10	4.42
Muut sääolosuhteet	0.09	0.13	0.09
Eläinten tuottamus	0.28	0.48	0.30
Varomaton puun kaato	0.20	0.14	0.20
Maan kaivu	0.02	0.38	0.06
Muu ulkopuol. varomattomuus Ilkivalta	0.14	0.22	0.15
Käyttövirheet	0.01	0.06	0.01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.03	0.14	0.04
Hoitovirhe	0.06	0.08	0.06
Hoitovirhe	0.06	0.02	0.05
Ylikuorma	0.04	0.02	0.04
Rakennevirhe	0.52	0.85	0.55
Tuntematon	2.02	1.03	1.92
Yhteensä	9.58	8.40	9.47

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

	<i>Avojohdot</i>	<i>Kaapelit</i>	<i>Jakelu- muuntamot</i>	<i>Sähkö- asemat</i>	<i>Koko otos</i>
Ukkonen	0.18	0.00	0.07	0.00	0.27
Lumi- ja jääkuorma	0.16	-	0.00	0.00	0.22
Lumikuorman kaatama puu	0.57	-	0.00	-	0.76
Tuuli ja myrsky	4.51	0.00	0.04	0.00	4.76
Muut sääolosuhteet	0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Eläinten tuottamus	0.04	0.00	0.04	0.00	0.08
Varomaton puun kaato	0.06	-	0.00	-	0.07
Maan kaivu	0.00	0.00	0.00	-	0.01
Muu ulkopuol. varomattomuus Ilkivalta	0.03	0.00	0.00	-	0.04
Käyttövirheet	0.00	-	0.00	-	0.00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hoitovirhe	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
Hoitovirhe	0.01	-	0.00	0.01	0.02
Ylikuorma	0.00	-	0.00	0.00	0.01
Rakennevirhe	0.11	0.01	0.02	0.01	0.15
Tuntematon	0.07	0.00	0.02	0.00	0.12
Yhteensä	5.78	0.02	0.20	0.02	6.57

Taulukko 4.7**Keskeytymäärä 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	0.00	0.24
Lumi- ja jääkuorma	0.21	-	0.00	0.00	0.29
Lumikuorman kaatama puu	0.34	-	0.00	-	0.46
Tuuli ja myrsky	3.36	0.00	0.03	0.00	3.55
Muut sääolosuhteet	0.04	0.00	0.00	0.00	0.05
Eläinten tuottamus	0.07	0.00	0.05	0.01	0.13
Varomaton puun kaato	0.11	-	0.00	-	0.13
Maan kaivu	0.00	0.01	0.00	-	0.02
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.05	0.00	0.00	-	0.06
Ilkivalta	0.00	-	0.00	-	0.00
Käyttövirheet	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.02	0.00	0.00	0.02	0.05
Hoitovirhe	0.01	-	0.00	0.01	0.04
Ylikuorma	0.01	-	0.01	0.00	0.02
Rakennevirhe	0.14	0.01	0.03	0.02	0.20
Tuntematon	0.84	0.01	0.02	0.03	0.77
Yhteensä	5.36	0.03	0.20	0.10	6.04

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	1.16	-	1.14	-	1.13
Lumi- ja jääkuorma	0.75	-	-	-	0.75
Lumikuorman kaatama puu	1.66	-	-	-	1.66
Tuuli ja myrsky	1.34	-	1.30	-	1.34
Muut sääolosuhteet	0.87	-	0.58	-	0.84
Eläinten tuottamus	0.61	-	0.76	0.30	0.64
Varomaton puun kaato	0.51	-	-	-	0.51
Maan kaivu	-	0.45	-	-	0.45
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.57	-	-	-	0.60
Ilkivalta	0.64	-	-	-	0.64
Käyttövirheet	0.11	-	0.22	0.12	0.12
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.48	-	-	0.11	0.32
Hoitovirhe	0.66	-	1.25	-	0.55
Ylikuorma	0.39	-	0.75	-	-
Rakennevirhe	0.76	0.82	0.78	0.46	0.74
Tuntematon	0.09	0.70	0.89	0.18	0.15
Yhteensä	1.08	0.63	0.97	0.26	1.09

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	2.59	1.54	1.24	1.25
Oikosulku	4.86	4.39	4.66	0.94
Kaksoismaasulku	0.04	0.02	0.03	1.05
Muu	0.72	0.12	0.19	0.63
Kaikki keskeytykset	8.21	6.07	6.12	0.99

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	2.60	1.24	0.52
Keskeytysten keskipituus h	1.42	1.19	0.91
PJK-määrä kpl / 100 km	47.55	-	34.07
Maasulkujen osuus maa- ja oikosulkujen summasta %	34.67	16.03	8.07
Otos (kokonaisjohtopituus km)	42897	1374	9930
Kaapelointiaste %	4.9	37.1	4.3

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.

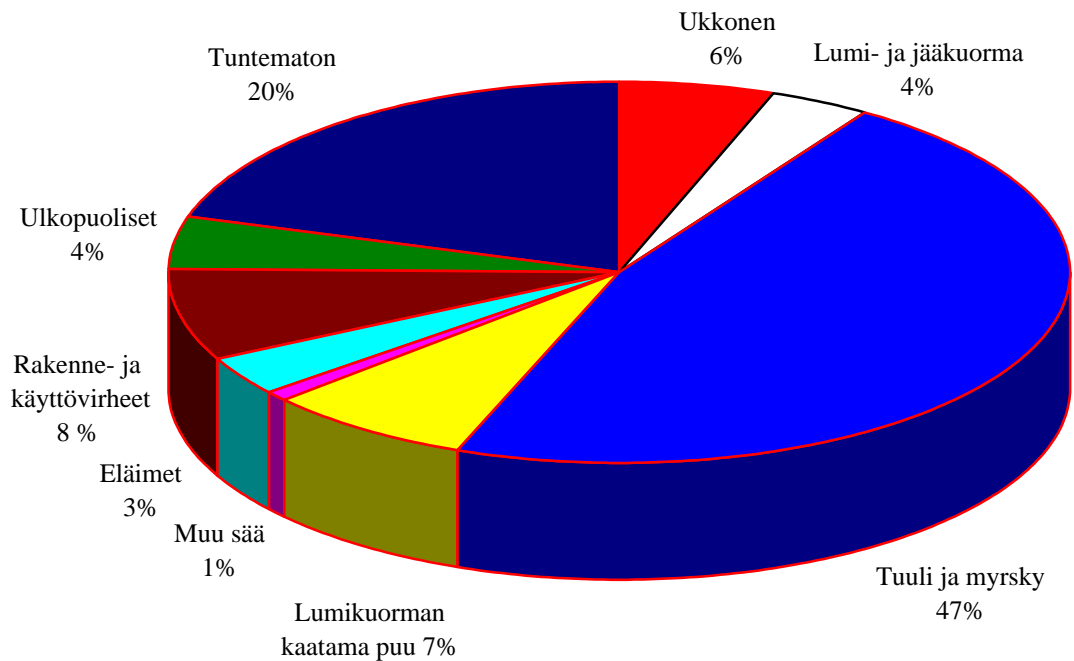
AJK:n selvittämien keskeytysten keskimääräinen osuus kaikkiin häiriökeskeytyksiin nähden oli	
- keskeytysten lukumääristä	60%
- muuntopiirikerroista	50%
- muuntopiiritunneista	3%

Taulukko 5.4 Vikojen selvittäminen jälleenkytkennällä

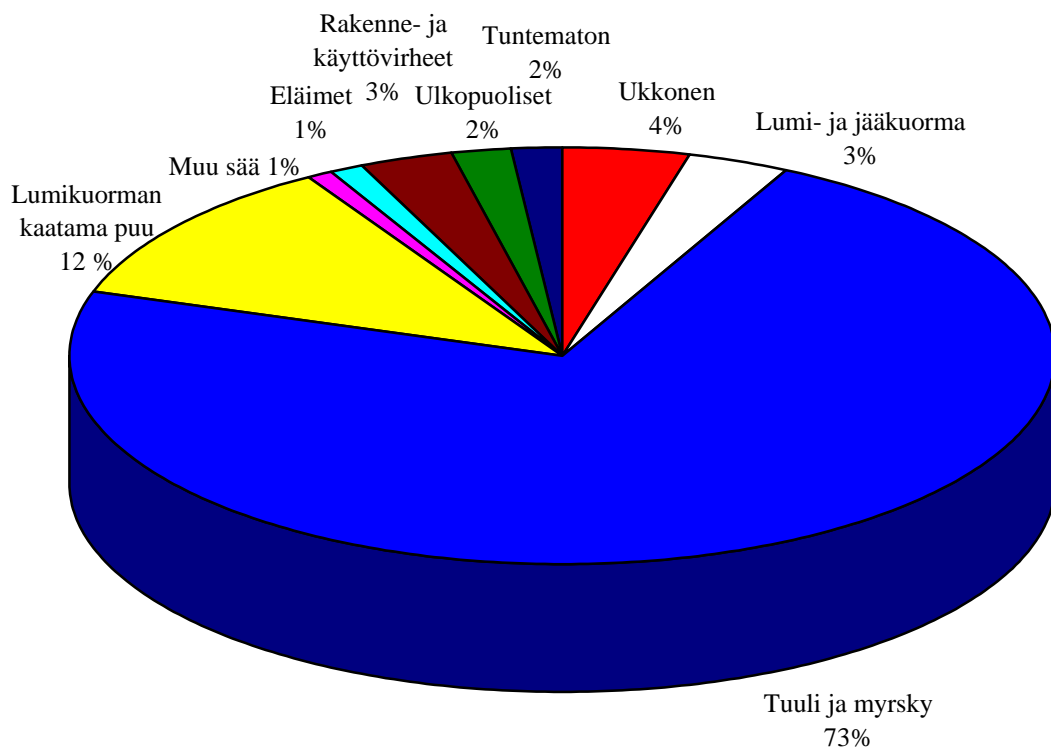
Taulukon tietojen laskentaan on käytetty vain niiden yhtiöiden tiedot, jotka ovat vastanneet kaikkiin AJK:n ja PJK:n selvittämiä keskeytyksiä kohtiin. Otokseen valituista keskijännitejakeluverkoissa AJK- ja PJK-suojattu johtopituus on yli 80% verkon kokonaisjohtopituudesta.

- PJK:n selvittämät häiriöt	65%
- AJK:n selvittämät häiriöt	20%
- pysyviksi jääneet häiriöt	15%

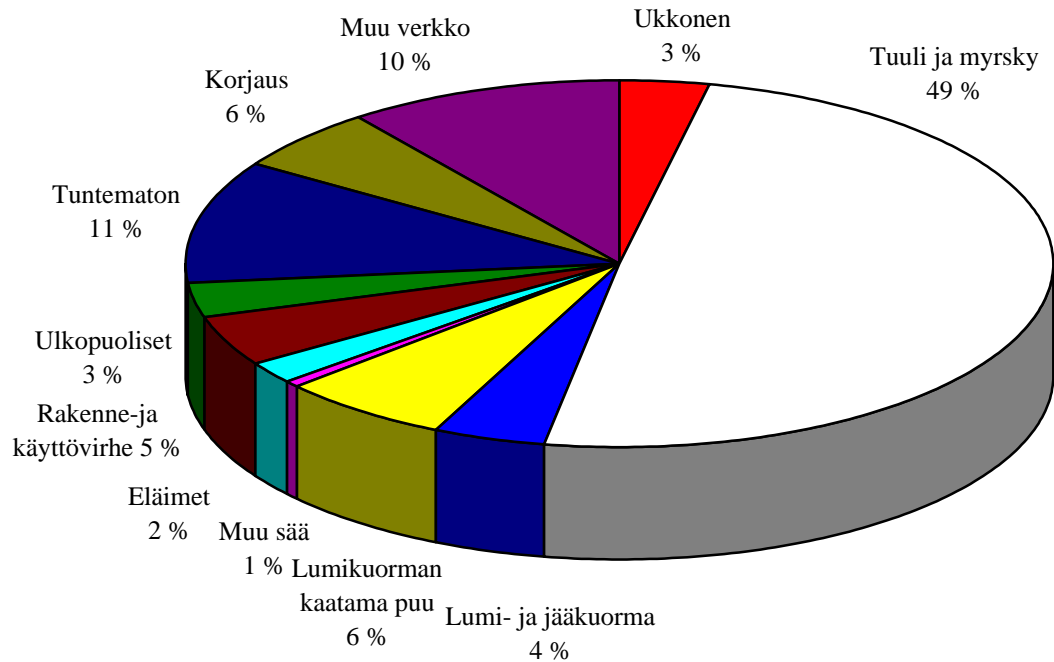
6.1 Keskeytykseen johtaneiden vikojen aiheuttajat 2001 [taulukosta 3.1]



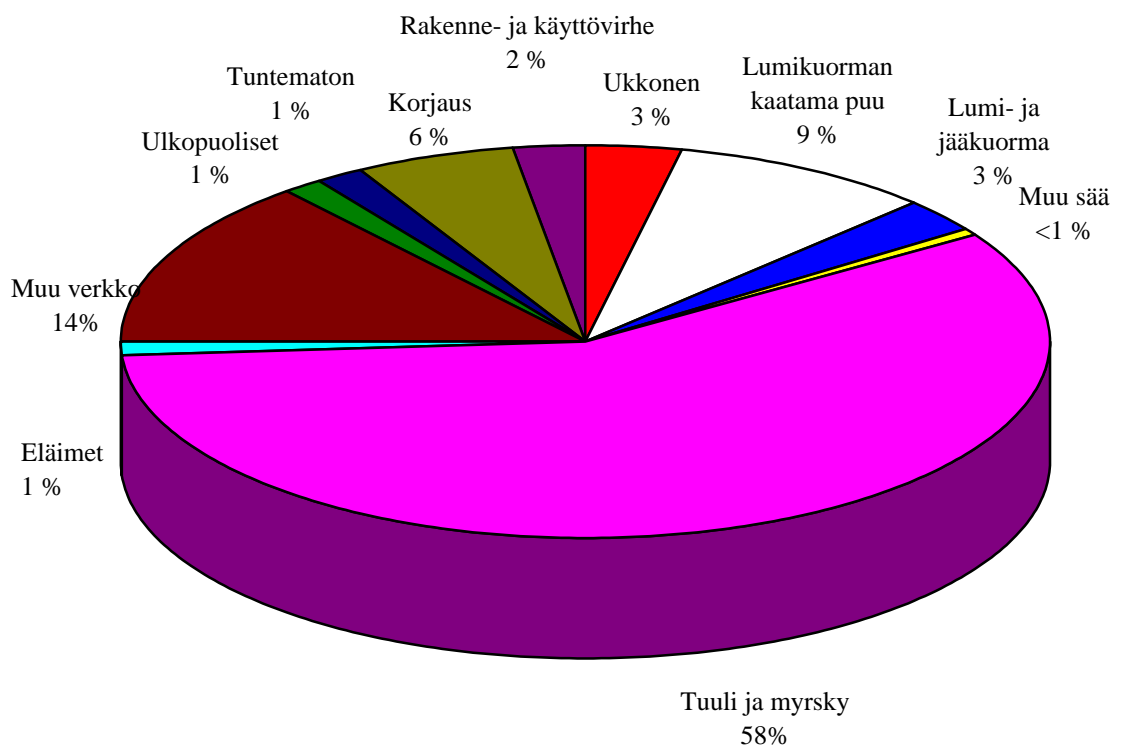
6.2 Asiakkaiden häiriökeskeytysajan aiheuttajat 2001 [taulukosta 3.2]



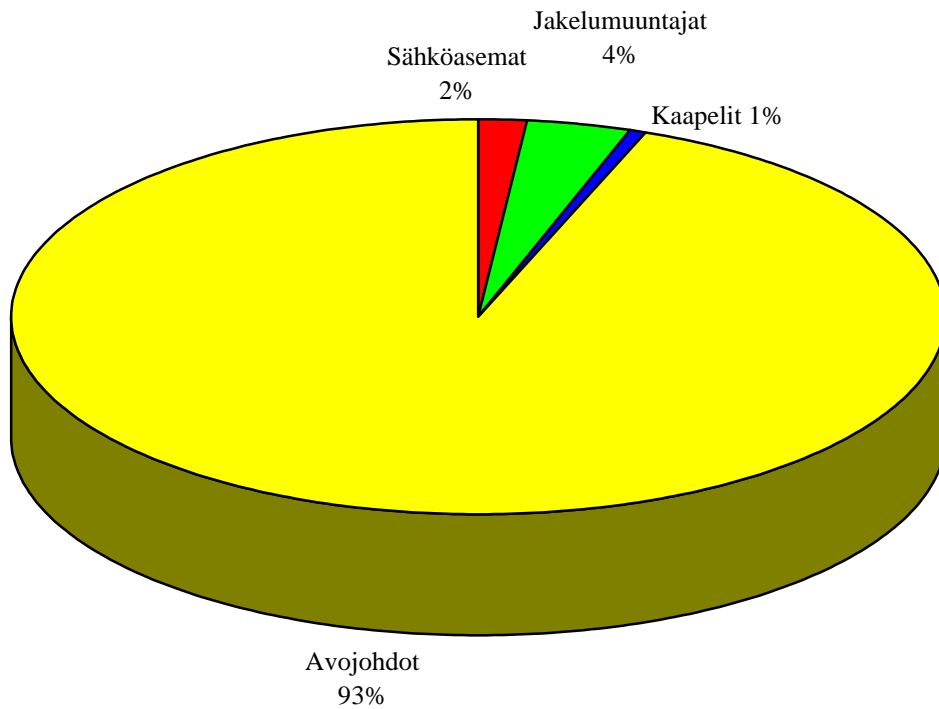
6.3 Asiakkaiden keskeytysten aiheuttajat 2001 [taulukosta 3.3]



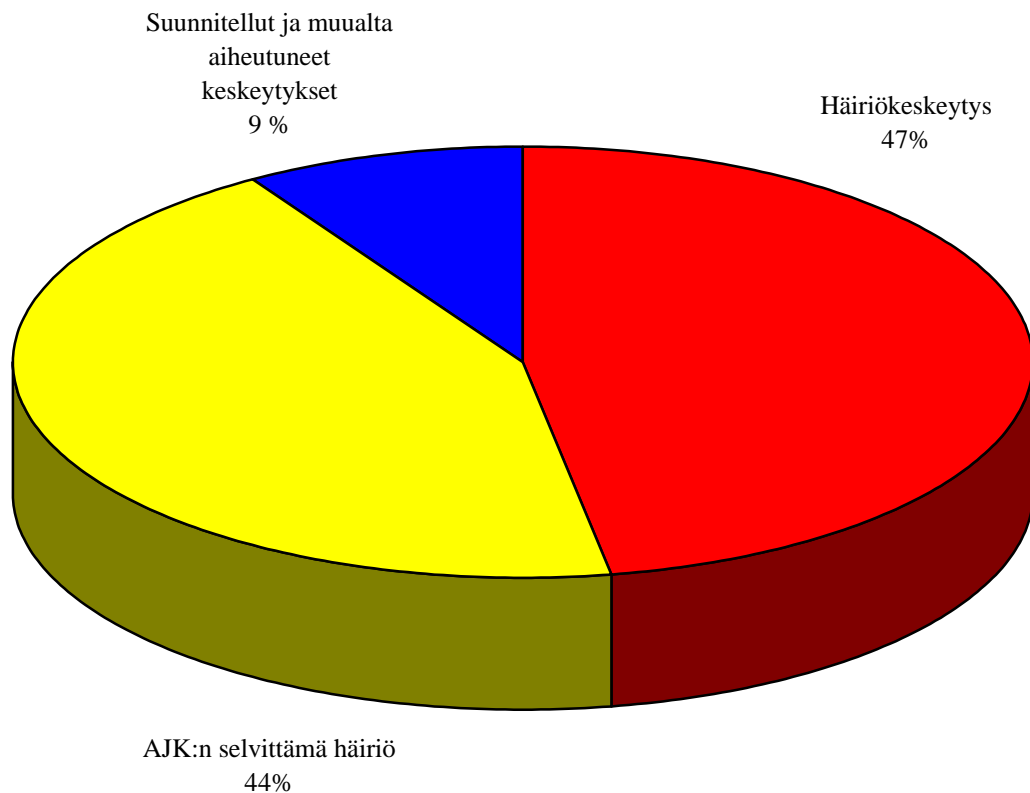
6.4 Asiakkaiden keskeytysajan aiheuttajat 2001 [taulukosta 3.2]



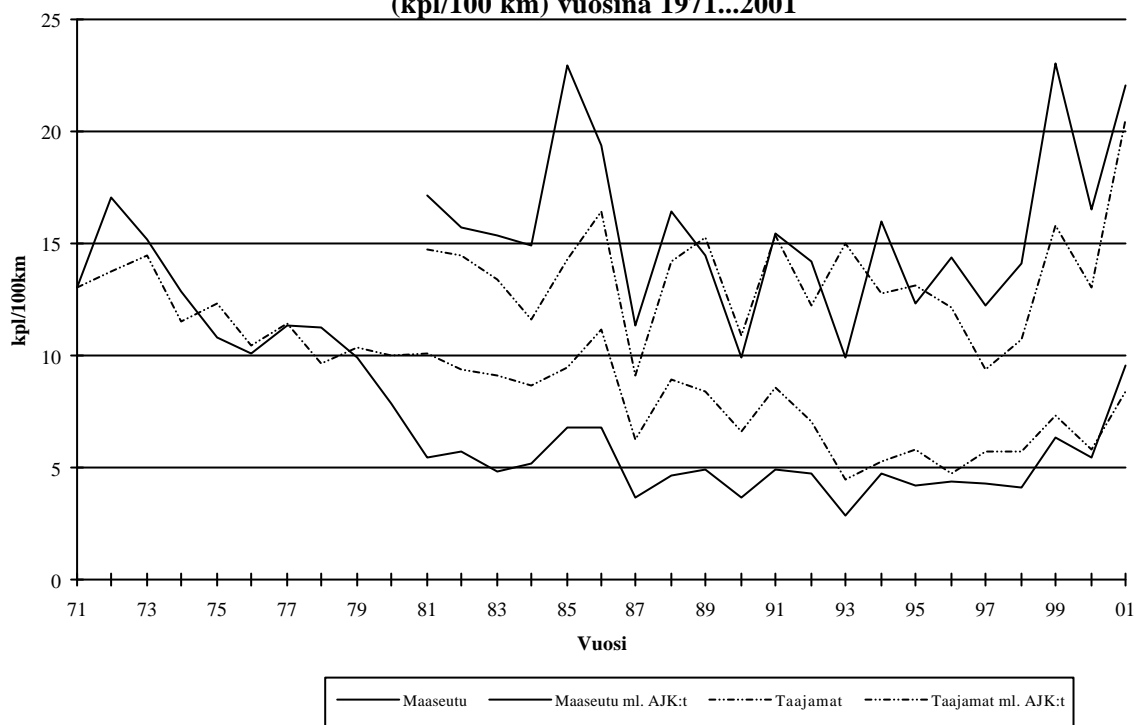
6.5 Keskeytyksiä aiheuttaneiden vikojen sijainti verkossa 2001 [taulukosta 4.7]



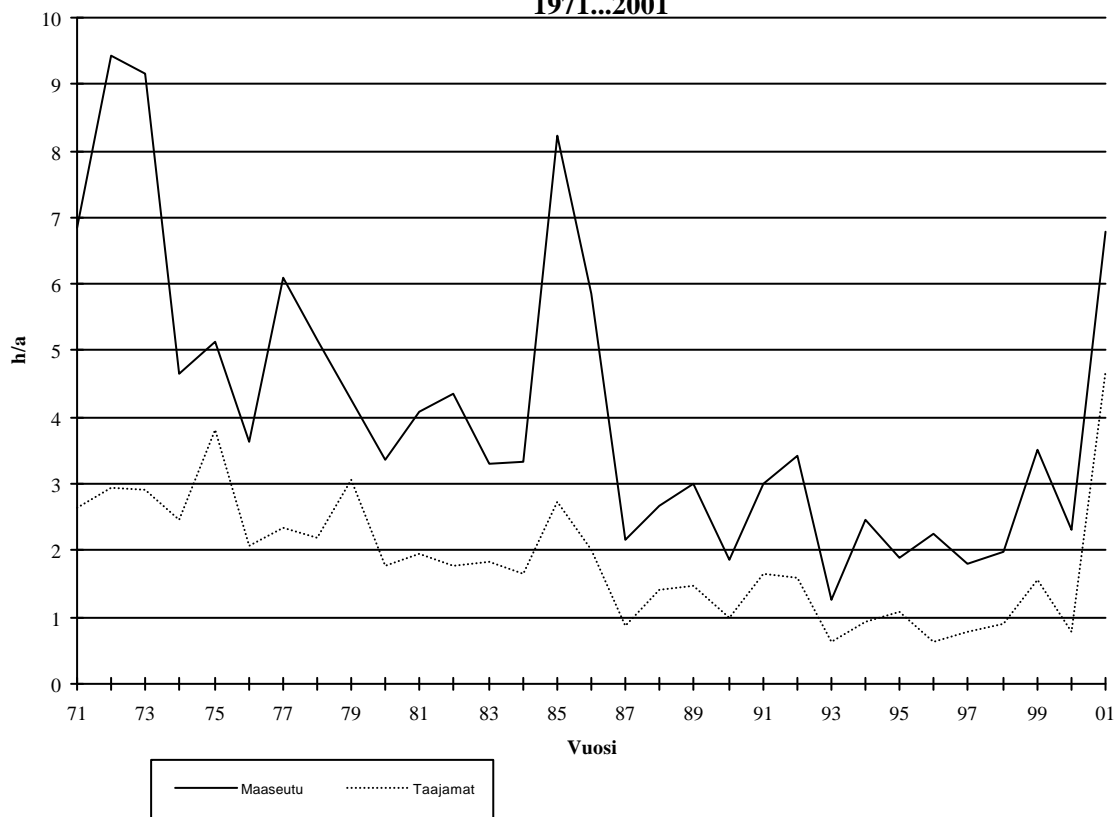
6.6 Keskeytysten laatu asiakkaalla 2001 [taulukosta 3.3]



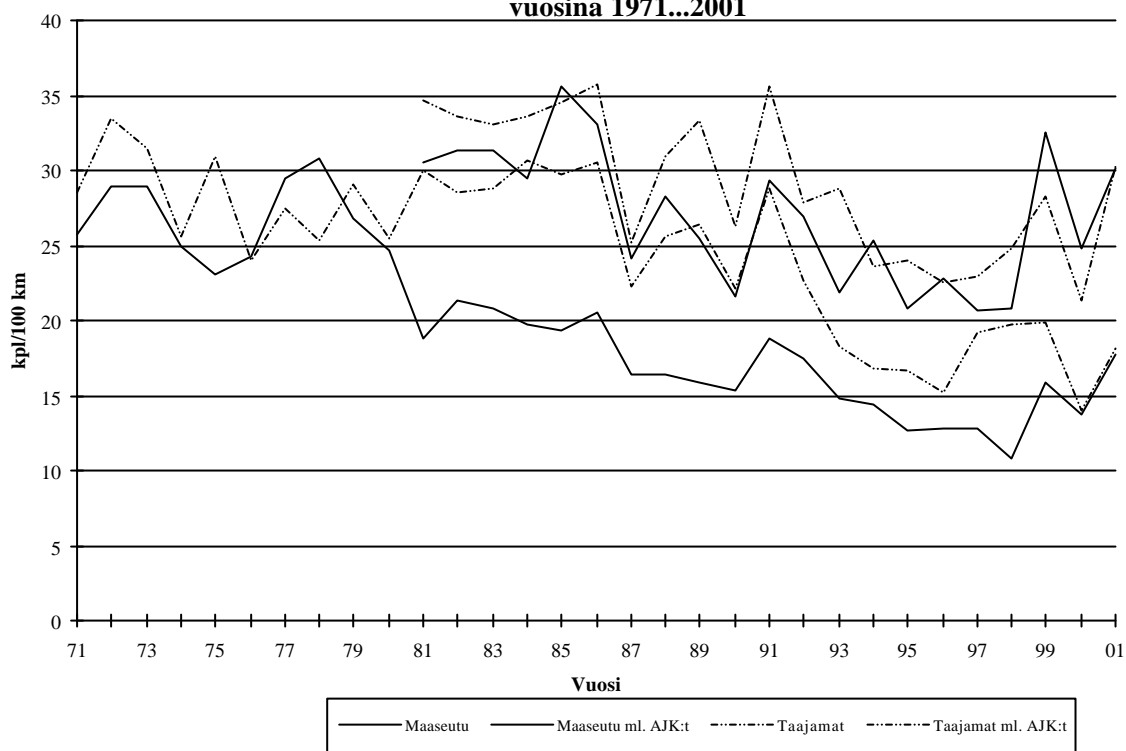
6.7 Sähköyhtiöiden keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet (kpl/100 km) vuosina 1971...2001



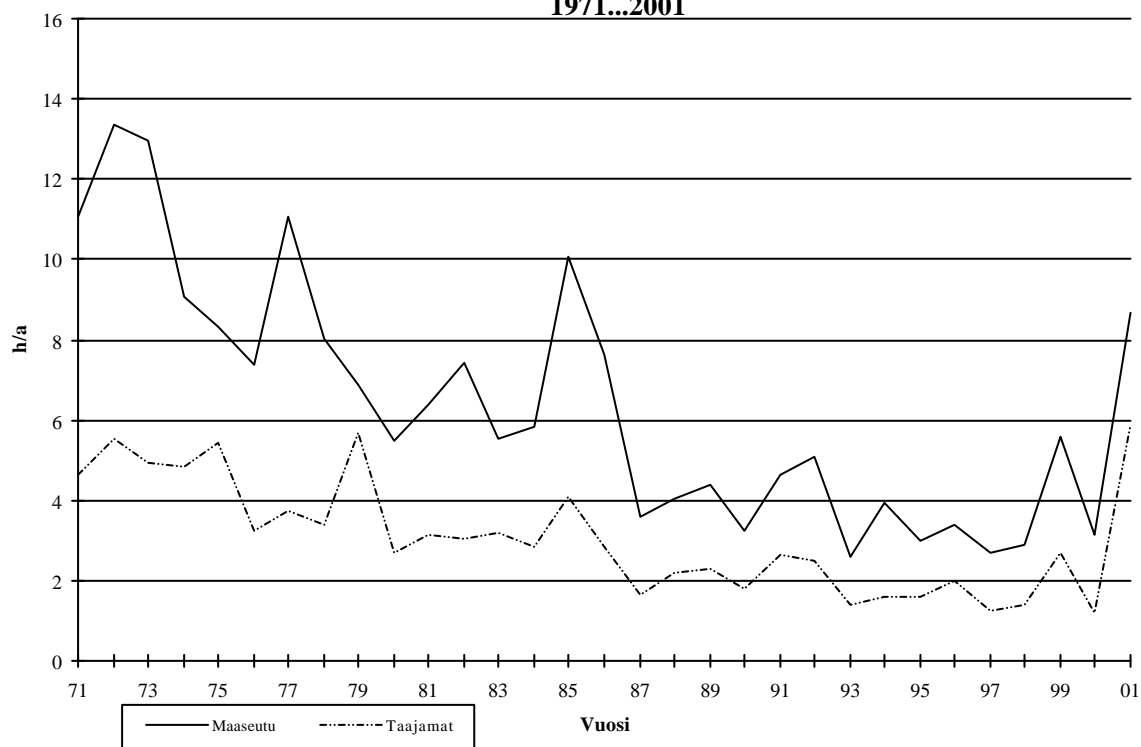
6.8 Asiakkaiden keskimääräinen häiriökeskeytysaika (h/a) vuosina 1971...2001



6.9 Taajama- ja maaseutuyhtiöiden keskeytystaajuus (kpl/100 km) vuosina 1971...2001



6.10 Keskeytyksistä asiakkaille aiheutunut sähkötön aika (h/a) vuosina 1971...2001



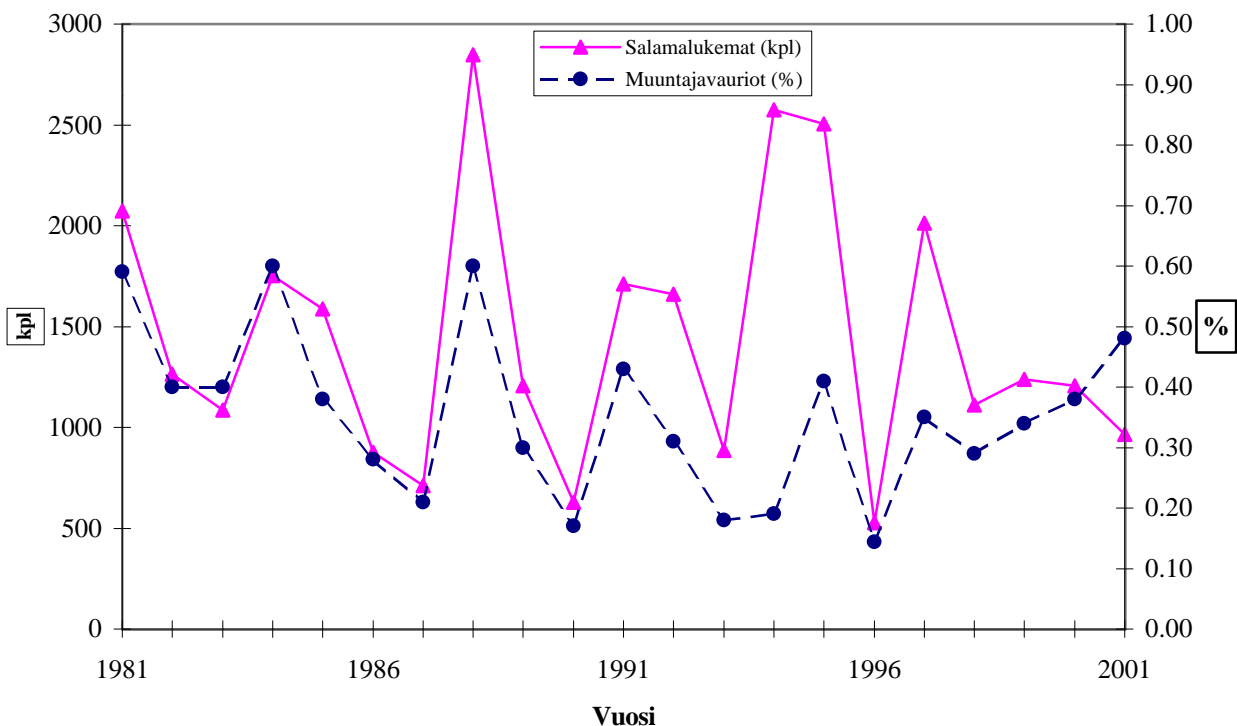
7 Muuntajavauriostatistot

Taulukko 7.1

Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot

Vaurion aiheuttaja	Maaseutu	Taajamat	Yhteensä
Ukkonen	183	7	190
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	22	2	24
Muut sääolosuhteet	2	-	2
Eläinten tuottamus	16	7	23
Varomaton puun kaato	1	-	1
Maan kaivu	1	-	1
Muu ulkopuol. varomattomuus	4	1	5
Ilkivalta	-	-	-
Käyttövirheet	2	-	2
Asennus- tai suunnitteluvirhe	5	-	3
Hoitovirhe	27	-	27
Ylikuorma	34	3	37
Rakennevirhe	24	5	29
Tuntematon	33	2	35
Yhteensä	354	27	379
Otos	74127	7869	81996
Vaurioitumisprosentti %	0.48%	0.34%	0.46%
Jakelumuuntajia kaikkiaan Suomessa			n. 124000

KUVA 7.2 Salamanlaskijoiden vuosikeskiarvot ja ukkosen vaurioittamien jakelumuuntajien osuus(%) maaseudun jakelumuuntajista vuosina 1981...2001.



Taulukko 7.3

Eri kokoiset vaurioituneet muuntajat(kpl) suojaustavoittain

Muuntajan koko	Venttiilisuoja	Kipinäväli	Ei suoj.	Tuntematon	Yhteensä
16 kVA	-	16	-	8	24
30 kVA	5	18	-	8	31
50 kVA	2	64	4	21	91
100 kVA	2	33	1	10	46
200 kVA	7	10	-	3	20
315 kVA	3	-	-	4	7
500 kVA ja yli	-	-	-	-	-
Yhteensä	19	141	5	54	219
Otos	77232 muuntajaa				

7.4 Vaurioituneiden muuntajien ikä

Vaurioituneiden muuntajien keskimääräinen valmistusvuosi oli 1981. (N=356, keskihajonta 11,7 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	Vaurio- kohta ei eritelty	Yht.
Vaurion aiheuttaja									
Ukkonen	70	18	12	-	7	2	-	66	175
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tuuli ja myrsky	4	-	11	1	4	-	-	6	26
Muut sääolosuhteet	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Eläinten tuottamus	1	-	12	1	1	-	-	7	22
Varomaton puun kaato	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Maan kaivu	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Muu ulkopuol. varomattomuus	-	-	1	1	-	-	-	1	3
Ilkivalta	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Käyttövirheet	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Hoitovirhe	-	1	1	-	1	-	-	25	28
Ylikuorma	15	3	-	-	4	-	2	10	34
Rakennevirhe	15	4	1	1	3	-	-	3	27
Tuntematon	12	6	1	1	2	-	-	11	33
Yhteensä	117	32	39	6	23	2	2	138	359
Otos	77232 muuntajaa								

Taulukko 8.1**Keskeytysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti
kpl/100 km****Maaseutu**

	<i>0-3 min</i>	<i>3-30 min</i>	<i>0,5-1 h</i>	<i>1-3 h</i>	<i>3- 6 h</i>	<i>6-12 h</i>	<i>yli 12 h</i>
Ukkonen	0.35	0.12	0.12	0.22	0.17	0.06	0.01
Lumi- ja jääkuorma	0.35	0.23	0.22	0.40	0.20	0.01	-
Lumikuorman kaatama puu	0.46	0.22	0.20	0.68	0.58	0.12	0.10
Tuuli ja myrsky	1.56	0.56	1.14	1.70	0.63	0.58	0.38
Muut sääolosuhteet	0.00	0.01	0.01	0.04	0.01	-	-
Eläinten tuottamus	0.22	0.10	0.07	0.15	0.05	0.00	0.00
Varomaton puun kaato	0.08	0.07	0.05	0.10	0.01	0.00	-
Maan kaivu	-	0.01	0.01	0.01	0.00	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.03	0.09	0.13	0.07	0.01	0.00	-
Ilkivalta	0.00	0.01	0.00	-	0.00	0.00	-
Käyttövirheet	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	0.04	0.02	0.02	0.01	0.00	-
Hoitovirhe	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	-	-
Ylikuorma	-	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	-
Rakennevirhe	0.16	0.21	0.19	0.37	0.32	0.02	0.01
Tuntematon	9.58	1.25	0.22	0.45	0.07	0.02	0.01
Suunniteltu keskeytys	0.61	1.21	1.84	1.48	0.57	0.00	-
Odottamaton	0.16	0.11	0.04	0.05	0.01	0.00	0.00
Yhteensä	13.65	4.30	4.26	5.77	2.66	0.83	0.50

Taulukko 8.2**Keskeytysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti
kpl/100 km****Taajamat**

	<i>0-3 min</i>	<i>3-30 min</i>	<i>0,5-1 h</i>	<i>1-3 h</i>	<i>3- 6 h</i>	<i>6-12 h</i>	<i>yli 12 h</i>
Ukkonen	0.27	0.14	0.03	0.19	0.08	0.01	-
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-	0.01	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	0.03	0.08	0.03	0.05	-	-	-
Tuuli ja myrsky	0.48	0.34	0.46	1.28	0.63	0.31	0.24
Muut sääolosuhteet	0.02	0.02	0.05	0.04	-	0.01	0.02
Eläinten tuottamus	0.14	0.19	0.02	0.04	0.03	0.01	-
Varomaton puun kaato	0.01	0.02	0.03	0.05	-	-	-
Maan kaivu	0.02	0.13	0.14	0.07	0.02	-	0.01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.03	0.07	0.11	0.09	0.02	-	-
Ilkivalta	-	-	-	-	-	-	-
Käyttövirheet	0.11	0.04	0.02	-	-	-	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.02	0.01	-	0.01	-	-	-
Hoitovirhe	-	-	-	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0.02	0.02	0.01	-	-	-
Rakennevirhe	0.05	0.15	0.15	0.43	0.12	-	-
Tuntematon	2.30	0.16	0.10	0.09	0.01	-	-
Suunniteltu keskeytys	0.13	1.72	1.32	3.61	0.66	0.07	0.07
Odottamaton	0.07	0.14	0.09	0.05	0.01	-	-
Yhteensä	3.69	3.24	2.59	6.02	1.58	0.40	0.34

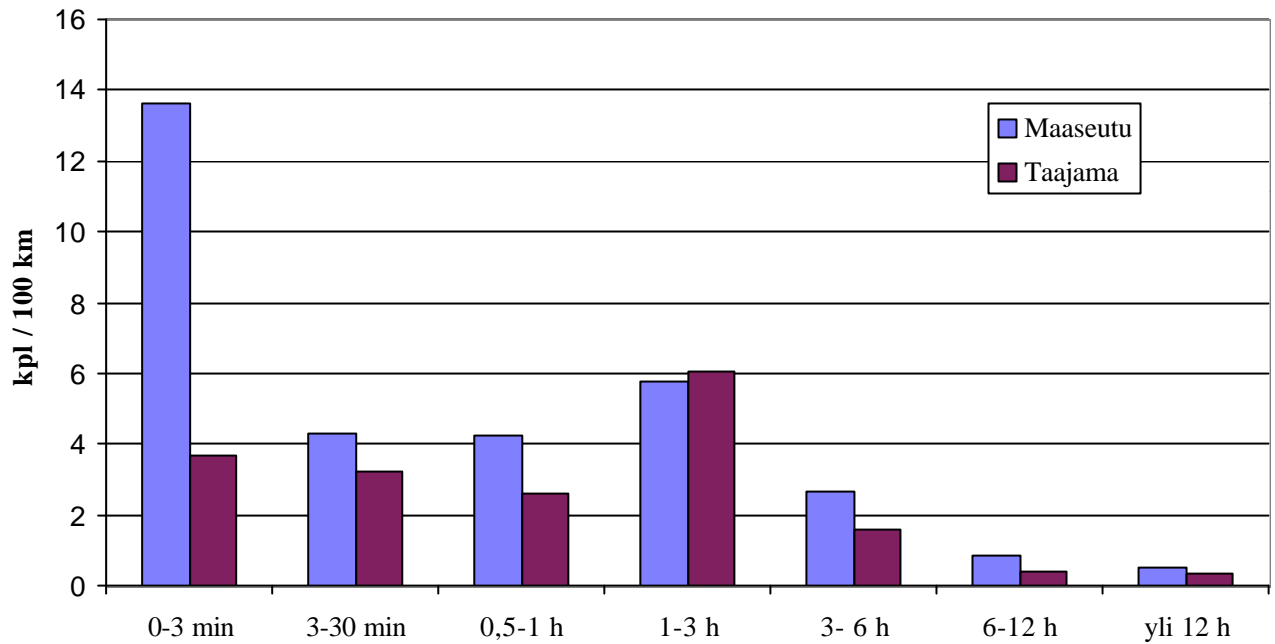
Taulukko 8.3**Keskeytymäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa kpl/a
(mpk/mp)****Maaseutu**

	<i>0-3 min</i>	<i>3-30 min</i>	<i>0,5-1 h</i>	<i>1-3 h</i>	<i>3- 6 h</i>	<i>6-12 h</i>	<i>yli 12 h</i>
Ukkonen	0.13	0.05	0.05	0.08	0.08	0.05	0.01
Lumi- ja jääkuorma	0.02	0.09	0.07	0.13	0.10	0.01	-
Lumikuorman kaatama puu	0.12	0.07	0.06	0.32	0.27	0.05	0.04
Tuuli ja myrsky	0.36	0.24	0.43	0.86	0.40	0.30	0.22
Muut sääolosuhteet	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	-	-
Eläinten tuottamus	0.04	0.04	0.03	0.07	0.03	0.00	0.00
Varomaton puun kaato	0.02	0.03	0.03	0.07	0.01	0.00	-
Maan kaivu	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.00	-
Ilkivalta	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-
Käyttövirheet	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-
Hoitovirhe	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	-	-
Ylikuorma	-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Rakennevirhe	0.01	0.04	0.05	0.08	0.09	0.02	0.00
Tuntematon	6.30	0.16	0.05	0.10	0.05	0.01	0.00
Suunniteltu keskeytys	0.07	0.13	0.09	0.09	0.01	0.00	-
Odottamaton	0.13	0.10	0.10	0.02	0.01	0.00	0.00
Yhteensä	7.25	1.02	0.98	1.89	1.07	0.45	0.27

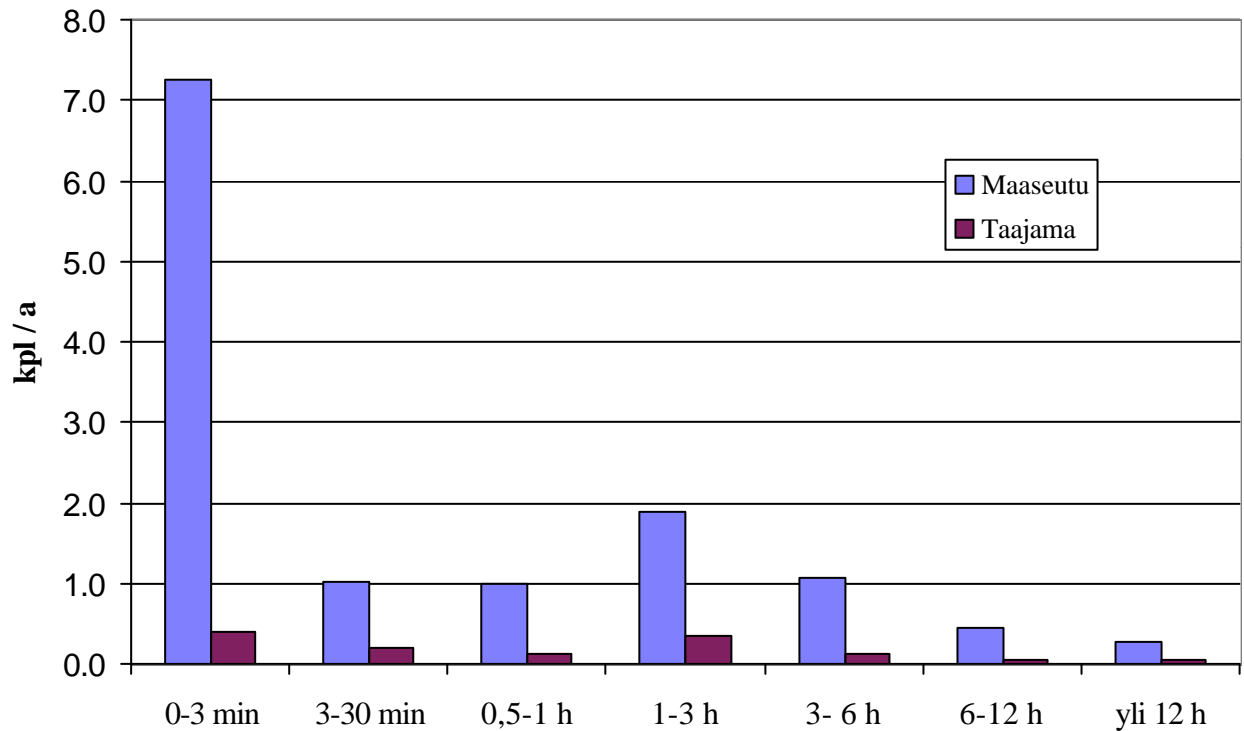
Taulukko 8.4**Keskeytymäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa kpl/a
(mpk/mp)****Taajamat**

	<i>0-3 min</i>	<i>3-30 min</i>	<i>0,5-1 h</i>	<i>1-3 h</i>	<i>3- 6 h</i>	<i>6-12 h</i>	<i>yli 12 h</i>
Ukkonen	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	-
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-	0.00	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-	-
Tuuli ja myrsky	0.05	0.03	0.04	0.18	0.09	0.06	0.04
Muut sääolosuhteet	0.00	0.00	0.00	0.01	-	0.00	0.00
Eläinten tuottamus	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Varomaton puun kaato	0.00	0.00	0.00	0.01	-	-	-
Maan kaivu	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	-	0.00
Muu ulkopuol. varomattomuus	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-	-
Ilkivalta	-	-	-	-	-	-	-
Käyttövirheet	0.01	0.00	0.00	-	-	-	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0.00	0.00	-	0.00	-	-	-
Hoitovirhe	-	-	-	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Rakennevirhe	0.00	0.01	0.02	0.03	0.01	-	-
Tuntematon	0.27	0.02	0.01	0.00	0.00	-	-
Suunniteltu keskeytys	0.01	0.03	0.02	0.05	0.01	0.00	0.00
Odottamaton	0.02	0.05	0.01	0.01	0.00	-	-
Yhteensä	0.41	0.21	0.12	0.35	0.12	0.06	0.04

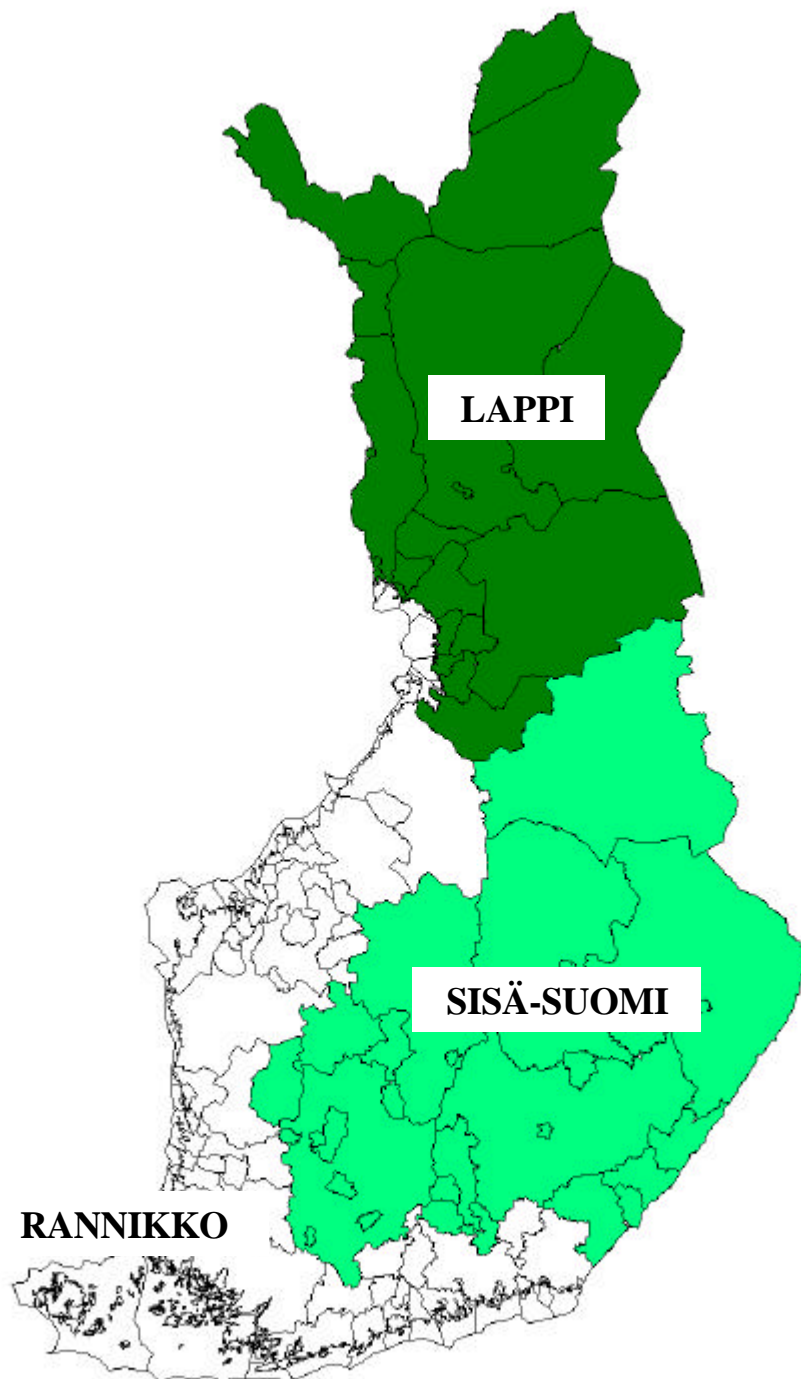
8.5 Keskeytysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti kpl/100km 2001



8.6 Keskeytysmäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa kpl/a 2001



Maaseudun ryhmittely alueiksi
(ei koske taajamayhtiöiksi luokiteltuja)



Vuoden 2001 keskeytykskyselyyn vastanneet jakeluverkon haltijat
(tummennetut alueet)

