

KESKEYTYSTILASTO 2000



Julkaisija Sähköenergialiitto ry SENER
puh. (09) 530 520, faksi (09) 5305 2100
PL 100, 00101 HELSINKI
Mannerheimintie 76 A, 00250 HELSINKI

Myynti Adato Energia Oy
puh. (09) 5305 2700, faksi (09) 5305 2800
PL 1427, 00101 HELSINKI
Mannerheimintie 76 A, 00250 Helsinki

Tuotenumero 7002 b

ISSN 0782-6966

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 maasulkusuojuksessa verkossa	11
5.3	AJK:n selvittämät keskeytykset	11
5.4	Vikojen selvittäminen jälleenkytkennällä	11
6	KUVAT	
6.1	Keskeytykseen johtaneiden vikojen aiheuttajat 2000	12
6.2	Asiakkaiden häiriökeskeytysajan aiheuttajat 2000	12
6.3	Asiakkaiden keskeytysten aiheuttajat 2000	13
6.4	Asiakkaiden keskeytysajan aiheuttajat 2000	13
6.5	Keskeytyksiä aiheuttaneiden vikojen sijainnit verkossa 2000	14
6.6	Keskeytysten laatu asiakkaalla 2000	14
6.7	Sähköyhtiöiden keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet (kpl/100 km) vuosina 1970...2000	15
6.8	Asiakkaiden keskimääräinen häiriökeskeytysaika (h/a) vuosina 1970...2000	15
6.9	Taajama- ja maaseutuyhtiöiden keskeytystaajuus (kpl/100 km) vuosina 1970...2000	16
6.10	Keskeytyksistä asiakkaille aiheutunut sähkötön aika (h/a) vuosina 1970...2000	16
7	MUUNTAJAVAURIOTILASTO	
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 2000 keskeytyskyselyyn vastanneet jakeluverkon haltijat

1 JOHDANTO

1.1 Tilaston tausta

Tässä tilastossa on keskijänniteverkkojen keskeytyksiä koskevat tunnusluvut sekä vikataajuudet verkon eri osissa vuodelta 2000. Edellisten vuosien tapaan taajamayhtiöille on laskettu tunnusluvut kaapelointiasteen mukaan muodostetuille ryhmille. Ryhmittely näin toteutettuna tarjoaa monipuolisemmat vertailumahdollisuudet sähköyhtiöille tai yksittäisen jakeluverkon osille.

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

Tilaston laadinnassa on käytetty 80 sähkönjakeluyhtiön antamia tietoja. Tilasto-otoksessa on mukana 91 jännitetasoilla 5...20 kV toimivaa jakeluverkkoa. Näiden osuus koko maan keskijännitejakeluverkon johtopituudesta on noin 74,2 %. 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 myös 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 yhteenvedon.

Vuoden -00 keskeytyksiä kuvaavissa luvuissa on huomattavissa selkeä lasku vuoden -99 luvuista. Suurin syy laskuun on vuoden -00 keskimääräisempi säätilanne verrattuna edelliseen vuoteen.

Keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet ovat laskeneet tasolle 5 kpl/100 johto-km sekä maaseudulla että taajamissa. Keskimääräinen häiriökeskeytysaika asiakkaalla näyttää asettuvan maaseudulla tasolle 2,3 h/a ja taajamissa 0,8 h/a ja kokonaiskeskeytysajat tasolle 3,2 h/a maaseudulla ja 1,2 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 nollija 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
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 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)	32631	39508	15014	87153	12151	99304
Avojohdot	30856	38721	14817	84394	5916	90310
Kaapelit	1775	787	197	2759	6235	8994
PJK- ja/tai AJK-suojattua	30736	32550	14508	77794	5444	83238
<i>Muuntopiirit</i>						
Jakelumuuntopiirit (kpl)	32998	32410	10743	76151	16701	92852
Tiheys (kpl/johtolähtö)	25,3	38,0	34,9	30,9	8,8	21,3
Tiheys (kpl/johto-km)	1,01	0,82	0,72	0,87	1,37	0,94
<i>Muut tiedot</i>						
Syöttävät sähköasemat (kpl)	211	154	66	431	172	603
Edellisten johtolähdöt (kpl)	1304	853	308	2465	1899	4364
Avojohtoista metsässä (%)	28,7	64,3	50,3	48,3	36,1	47,5

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)	2583	4325	3339	1905	2016	10135
Avojohdot	2064	2587	1135	130	430	5486
Kaapelit	519	1738	2204	1775	1586	4649
PJK- ja/tai AJK-suojattua	1726	2825	876	18	326	5118
<i>Muuntopiirit</i>						
Jakelumuuntopiirit (kpl)	2810	5854	5002	3035	3495	13206
Tiheys (kpl/johtolähtö)	13,9	12,1	8,3	5,0	5,8	10,2
Tiheys (kpl/johto-km)	1,09	1,35	1,50	1,59	1,73	1,30
<i>Muut tiedot</i>						
Syöttävät sähköasemat (kpl)	25	49	62	36	52	120
Edellisten johtolähdöt (kpl)	202	485	604	608	605	1294
Avojohtoista metsässä (%)	33,8	42,2	28,7	18,6	43,5	35,6

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

Taulukko 3.1

Keskeytyksiä kokonaisjohtopituutta kohti kpl/100 km

Maaseutuyhtiöt ryhmiteltyinä ja yhteensä, taajamat ja koko otos yhteensä

	Rannikko- Suomi	Sisä- Suomi	Lappi	Maaseutu yht.	Taajamat yht.	Koko maa yht.
Ukkonen	0,58	0,48	0,70	0,55	0,54	0,55
Lumi- ja jääkuorma	0,07	0,09	0,14	0,09	0,05	0,08
Lumikuorman kaatama puu	0,19	0,35	0,08	0,25	0,06	0,22
Tuuli ja myrsky	2,29	3,56	0,40	2,54	1,39	2,40
Muut sääolosuhteet	0,14	0,05	0,02	0,08	0,16	0,09
Eläinten tuottamus	0,30	0,24	0,19	0,26	0,50	0,29
Varomaton puun kaato	0,19	0,21	0,04	0,18	0,17	0,17
Maan kaivu	0,03	0,01	0,01	0,02	0,41	0,07
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,18	0,10	0,04	0,12	0,21	0,13
Ilkivalta	0,00	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01
Käyttövirheet	0,05	0,03	0,00	0,03	0,13	0,04
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,02	0,06	0,01	0,04	0,09	0,05
Hoitovirhe	0,05	0,04	0,04	0,04	0,02	0,04
Ylikuorma	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Rakennevirhe	0,48	0,41	0,34	0,43	1,07	0,50
Tuntematon	1,31	0,55	0,60	0,84	0,93	0,85
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	5,89	6,20	2,64	5,47	5,82	5,49
AJK:n selvittämät kesk.	8,98	11,04	16,02	11,08	7,30	10,81
Kaikki häiriökeskeytykset	14,87	17,24	18,66	16,55	13,13	16,30
Suunniteltu keskeytys	6,55	5,45	4,01	5,62	6,58	5,73
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0,28	2,69	0,31	1,37	1,20	1,35
Syöttävän verkon häiriökesk.	0,63	2,19	-	1,25	0,36	1,14
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	7,46	10,33	4,32	8,24	8,15	8,23
Kaikki ilman AJK kesk.	13,35	16,53	6,97	13,71	13,97	13,72
Kaikki keskeytykset	22,33	27,56	22,99	24,79	21,27	24,53

Taajamayhtiöt ryhmiteltyinä

	Maakaapeliin osuus koko johtopituudesta				Jakelujännite	
	10...25 %	25...50 %	50...75 %	yli 75 %	5...10 kV	20 kV
Ukkonen	0,54	0,79	0,42	0,21	0,45	0,56
Lumi- ja jääkuorma	0,04	0,09	-	-	-	0,05
Lumikuorman kaatama puu	0,04	0,12	-	-	-	0,06
Tuuli ja myrsky	1,55	2,15	1,02	0,10	0,45	1,58
Muut sääolosuhteet	-	0,30	0,15	0,05	0,10	0,17
Eläinten tuottamus	0,43	0,28	1,05	0,16	0,25	0,55
Varomaton puun kaato	0,23	0,18	0,18	0,05	0,10	0,19
Maan kaivu	0,15	0,28	0,54	0,84	0,84	0,33
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,19	0,35	0,12	0,10	0,05	0,25
Ilkivalta	0,04	-	0,15	-	-	0,06
Käyttövirheet	-	0,18	0,12	0,21	0,35	0,09
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,04	0,09	0,09	0,16	0,10	0,09
Hoitovirhe	0,08	-	-	-	-	0,02
Ylikuorma	-	0,05	-	-	-	0,02
Rakennevirhe	0,19	1,27	1,62	0,84	1,69	0,95
Tuntematon	1,43	0,99	0,69	0,52	0,60	1,00
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	4,96	7,12	6,14	3,25	4,96	5,95
AJK:n selvittämät kesk.	8,25	8,19	5,55	0,00	7,07	7,31
Kaikki häiriökeskeytykset	13,21	15,31	11,69	3,25	12,03	13,26
Suunniteltu keskeytys	9,29	8,72	4,40	1,73	4,22	7,05
Syöttävän verkon suunn.kesk.	2,90	0,37	0,90	1,31	2,63	0,92
Syöttävän verkon häiriökesk.	-	0,49	0,69	-	0,55	0,33
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	12,20	9,57	5,99	3,04	7,39	8,30
Kaikki ilman AJK kesk.	17,15	16,69	12,13	6,30	12,35	14,25
Kaikki keskeytykset	25,40	24,88	17,68	6,30	19,42	21,56

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	0,24	0,32	0,47	0,31	0,12	0,27
Lumi- ja jääkuorma	0,02	0,06	0,13	0,05	0,01	0,04
Lumikuorman kaatama puu	0,08	0,23	0,07	0,14	0,02	0,12
Tuuli ja myrsky	0,77	2,05	0,34	1,25	0,30	1,08
Muut sääolosuhteet	0,05	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03
Eläinten tuottamus	0,07	0,09	0,06	0,08	0,04	0,07
Varomaton puun kaato	0,02	0,07	0,02	0,04	0,01	0,04
Maan kaivu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03
Ilkivalta	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Käyttövirheet	0,00	0,01	-	-	0,00	0,00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,00	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01
Hoitovirhe	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01
Ylikuorma	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
Rakennevirhe	0,10	0,12	0,16	0,11	0,11	0,11
Tuntematon	0,25	0,18	0,22	0,21	0,08	0,19
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	1,63	3,22	1,55	2,29	0,79	2,02
AJK:n selvittämät kesk.	0,09	0,16	0,21	0,13	0,03	0,12
Kaikki häiriökeskeytykset	1,72	3,38	1,76	2,42	0,82	2,14
Suunniteltu keskeytys	0,31	0,46	0,59	0,41	0,22	0,38
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0,09	0,55	0,11	0,29	0,15	0,26
Syöttävän verkon häiriökesk.	0,01	0,05	-	0,02	0,01	0,02
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0,40	1,06	0,70	0,72	0,38	0,66
Kaikki ilman AJK kesk.	2,03	4,28	2,25	3,02	1,18	2,69
Kaikki keskeytykset	2,12	4,44	2,46	3,15	1,21	2,81

Taajamayhtiöt ryhmiteltynä

	Maakaapelien osuus koko johtopituudesta				Jakelujännite	
	10...25 %	25...50 %	50...75 %	yli 75 %	5...10 kV	20 kV
Ukkonen	0,14	0,21	0,05	0,03	0,06	0,14
Lumi- ja jääkuorma	0,02	0,01	-	-	-	0,01
Lumikuorman kaatama puu	0,02	0,04	-	-	-	0,02
Tuuli ja myrsky	0,46	0,53	0,14	0,01	0,06	0,37
Muut sääolosuhteet	-	0,10	0,01	0,01	0,01	0,05
Eläinten tuottamus	0,08	0,03	0,05	0,01	0,03	0,04
Varomaton puun kaato	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,02
Maan kaivu	0,00	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,02	0,04	0,01	0,00	0,00	0,02
Ilkivalta	0,00	-	0,01	-	-	0,00
Käyttövirheet	-	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Hoitovirhe	0,00	-	-	-	-	0,00
Ylikuorma	-	-	-	-	-	-
Rakennevirhe	0,02	0,18	0,12	0,06	0,08	0,12
Tuntematon	0,18	0,12	0,02	0,02	0,01	0,10
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	0,98	1,31	0,46	0,18	0,28	0,93
AJK:n selvittämät kesk.	0,02	0,04	0,02	-	0,02	0,03
Kaikki häiriökeskeytykset	1,00	1,35	0,48	0,18	0,30	0,96
Suunniteltu keskeytys	0,44	0,25	0,19	0,02	0,12	0,25
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0,56	0,05	0,10	0,05	0,18	0,14
Syöttävän verkon häiriökesk.	-	0,01	0,02	-	0,01	0,01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	1,01	0,31	0,30	0,08	0,32	0,40
Kaikki ilman AJK kesk.	1,98	1,63	0,76	0,26	0,60	1,33
Kaikki keskeytykset	2,00	1,67	0,78	0,26	0,62	1,36

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	0,27	0,33	0,46	0,32	0,16	0,29
Lumi- ja jääkuorma	0,07	0,07	0,15	0,08	0,01	0,07
Lumikuorman kaatama puu	0,13	0,27	0,13	0,21	0,02	0,18
Tuuli ja myrsky	0,95	2,69	0,55	1,68	0,37	1,44
Muut sääolosuhteet	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
Eläinten tuottamus	0,12	0,15	0,09	0,13	0,11	0,12
Varomaton puun kaato	0,07	0,16	0,05	0,11	0,03	0,10
Maan kaivu	0,01	0,02	0,00	0,01	0,03	0,01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,08	0,07	0,06	0,07	0,04	0,07
Ilkivalta	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,01
Käyttövirheet	0,04	0,03	-	0,04	0,03	0,03
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,06	0,06	0,03	0,06	0,02	0,05
Hoitovirhe	0,02	0,02	0,17	0,03	0,00	0,03
Ylikuorma	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01
Rakennevirhe	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Tuntematon	0,33	0,21	0,37	0,28	0,20	0,26
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	2,36	4,31	2,34	3,25	1,25	2,89
AJK:n selvittämät kesk.	3,27	6,49	7,61	5,24	1,02	4,88
Kaikki häiriökeskeytykset	5,63	10,80	9,95	8,49	2,27	7,77
Suunniteltu keskeytys	0,35	0,46	0,81	0,46	0,19	0,41
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0,26	1,96	0,51	1,02	0,34	0,89
Syöttävän verkon häiriökesk.	0,00	0,01	-	0,01	0,00	0,01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0,61	2,43	1,32	1,48	0,54	1,31
Kaikki ilman AJK kesk.	2,97	6,74	3,66	4,73	1,79	4,20
Kaikki keskeytykset	6,24	13,23	11,27	9,97	2,81	9,08

Taajamayhtiöt ryhmiteltynä	Maakaapelien osuus koko johtopituudesta				Jakelujännite 5...10 kV	20 kV
	10...25 %	25...50 %	50...75 %	yli 75 %		
Ukkonen	0,18	0,22	0,15	0,06	0,10	0,18
Lumi- ja jääkuorma	0,03	0,02	-	-	-	0,01
Lumikuorman kaatama puu	0,02	0,04	-	-	-	0,02
Tuuli ja myrsky	0,79	0,54	0,14	0,00	0,06	0,45
Muut sääolosuhteet	-	0,13	0,01	0,00	0,01	0,06
Eläinten tuottamus	0,18	0,07	0,17	0,01	0,05	0,12
Varomaton puun kaato	0,07	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
Maan kaivu	0,01	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,06	0,07	0,01	0,00	0,00	0,05
Ilkivalta	0,03	-	0,01	-	-	0,01
Käyttövirheet	-	0,04	0,03	0,01	0,02	0,03
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,00	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Hoitovirhe	0,00	-	-	-	-	0,00
Ylikuorma	-	0,00	-	-	-	0,00
Rakennevirhe	0,05	0,28	0,17	0,06	0,12	0,18
Tuntematon	0,48	0,26	0,07	0,06	0,06	0,24
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	1,90	1,78	0,84	0,28	0,48	1,45
AJK:n selvittämät kesk.	1,13	1,29	0,68	-	1,34	1,01
Kaikki häiriökeskeytykset	3,03	3,07	1,52	0,28	1,82	2,46
Suunniteltu keskeytys	0,39	0,26	0,11	0,02	0,08	0,23
Syöttävän verkon suunn.kesk.	1,26	0,11	0,23	0,11	0,38	0,33
Syöttävän verkon häiriökesk.	-	0,01	0,01	-	0,00	0,01
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	1,64	0,38	0,35	0,13	0,46	0,56
Kaikki ilman AJK kesk.	3,55	2,15	1,19	0,41	0,93	2,01
Kaikki keskeytykset	4,68	3,44	1,87	0,41	2,27	3,02

Maaseutuyhtiöt ryhmiteltynä ja yhteensä, taajamat ja koko otos yhteensä

	Rannikko- Suomi	Sisä- Suomi	Lappi	Maaseutu yht.	Taajamat yht.	Koko maa yht.
Ukkonen	0,90	0,99	1,02	0,97	0,73	0,95
Lumi- ja jääkuorma	0,23	0,83	0,88	0,61	0,76	0,61
Lumikuorman kaatama puu	0,59	0,83	0,51	0,66	0,84	0,66
Tuuli ja myrsky	0,81	0,76	0,62	0,75	0,83	0,75
Muut sääolosuhteet	0,92	0,33	0,61	0,65	0,86	0,69
Eläinten tuottamus	0,60	0,62	0,70	0,62	0,38	0,58
Varomaton puun kaato	0,34	0,46	0,30	0,39	0,41	0,39
Maan kaivu	0,37	0,01	0,10	0,16	0,65	0,37
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,39	0,62	0,35	0,48	0,46	0,48
Ilkivalta	0,10	0,07	0,31	0,25	0,21	0,24
Käyttövirheet	0,11	0,17	-	-	0,10	0,01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,05	0,54	0,06	0,26	0,49	0,28
Hoitovirhe	0,29	0,24	0,18	0,28	-	0,28
Ylikuorma	0,26	0,17	0,07	0,13	-	0,13
Rakennevirhe	0,60	0,68	0,92	0,68	0,68	0,68
Tuntematon	0,74	0,87	0,58	0,77	0,39	0,72
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	0,69	0,75	0,66	0,71	0,64	0,70
AJK:n selvittämät kesk.	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02
Kaikki häiriökeskeytykset	0,31	0,31	0,18	0,29	0,36	0,28
Suunniteltu keskeytys	0,88	1,02	0,72	0,90	1,15	0,92
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0,34	0,28	0,22	0,28	0,44	0,29
Syöttävän verkon häiriökesk.	1,01	3,74	-	2,95	2,14	2,85
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0,65	0,44	0,53	0,49	0,71	0,50
Kaikki ilman AJK kesk.	0,68	0,64	0,61	0,64	0,66	0,64
Kaikki keskeytykset	0,34	0,34	0,22	0,32	0,43	0,31
<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	0,81	0,94	0,36	0,56	0,57	0,76
Lumi- ja jääkuorma	0,59	0,75	-	-	-	0,68
Lumikuorman kaatama puu	0,70	1,11	-	-	-	1,01
Tuuli ja myrsky	0,58	0,97	0,97	1,91	0,87	0,83
Muut sääolosuhteet	-	0,77	2,01	2,41	1,99	0,82
Eläinten tuottamus	0,44	0,37	0,32	1,37	0,74	0,34
Varomaton puun kaato	0,44	0,48	0,25	0,45	0,13	0,43
Maan kaivu	0,40	0,52	0,84	0,67	0,61	0,66
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,27	0,52	0,59	0,25	0,50	0,46
Ilkivalta	0,08	-	0,67	-	-	0,27
Käyttövirheet	-	0,15	0,03	0,12	0,07	0,11
Asennus- tai suunnitteluvirhe	1,03	0,64	0,47	0,25	0,25	0,57
Hoitovirhe	0,86	-	-	-	-	0,86
Ylikuorma	-	-	-	-	-	-
Rakennevirhe	0,38	0,64	0,73	0,97	0,69	0,67
Tuntematon	0,38	0,46	0,23	0,28	0,25	0,40
Häiriökesk. pl. AJK:n selv. kesk.	0,51	0,74	0,54	0,64	0,60	0,64
AJK:n selvittämät kesk.	0,02	0,03	0,03	-	0,01	0,03
Kaikki häiriökeskeytykset	0,33	0,44	0,31	0,64	0,17	0,39
Suunniteltu keskeytys	1,14	0,95	1,67	1,46	1,59	1,11
Syöttävän verkon suunn.kesk.	0,45	0,45	0,42	0,45	0,49	0,43
Syöttävän verkon häiriökesk.	-	2,63	1,86	-	3,05	1,97
Asiakkaan tai pj-verkon aih.kesk.	-	-	-	-	-	-
Jakelurajoitus	-	-	-	-	-	-
Suunnitellut ja muualta aiheutuneet keskeytykset yht.	0,61	0,83	0,86	0,59	0,69	0,72
Kaikki ilman AJK kesk.	0,56	0,75	0,64	0,62	0,64	0,66
Kaikki keskeytykset	0,43	0,48	0,42	0,62	0,27	0,45

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	0,36	0,74	0,38
Lumi- ja jääkuorma	0,09	0,08	0,09
Lumikuorman kaatama puu	0,25	0,08	0,24
Tuuli ja myrsky	2,53	2,76	2,55
Muut sääolosuhteet	0,07	0,15	0,07
Eläinten tuottamus	0,17	0,66	0,20
Varomaton puun kaato	0,18	0,34	0,19
Maan kaivu	0,01	0,02	0,01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,11	0,29	0,13
Ilkivalta	0,01	0,08	0,01
Käyttövirheet	0,02	0,03	0,02
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,03	0,03	0,03
Hoitovirhe	0,04	0,02	0,04
Ylikuorma	0,00	-	0,00
Rakennevirhe	0,29	0,35	0,29
Tuntematon	0,34	0,51	0,35
Yhteensä	4,50	6,15	4,60

Taulukko 4.2

Vikataajuus kaapeliverkossa kpl/100 km

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0,18	0,03	0,08
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	-	-	-
Muut sääolosuhteet	-	0,02	0,01
Eläinten tuottamus	0,04	0,03	0,03
Varomaton puun kaato	-	-	-
Maan kaivu	0,36	0,79	0,66
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,07	0,10	0,09
Ilkivalta	-	-	-
Käyttövirheet	-	0,02	0,01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	-	0,06	0,04
Hoitovirhe	-	-	-
Ylikuorma	-	-	-
Rakennevirhe	0,40	0,95	0,78
Tuntematon	0,36	0,22	0,27
Yhteensä	1,42	2,21	1,97

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	0,00	-	0,00
Lumikuorman kaatama puu	-	0,01	0,00
Tuuli ja myrsky	0,09	0,03	0,08
Muut sääolosuhteet	0,01	0,05	0,02
Eläinten tuottamus	0,09	0,10	0,09
Varomaton puun kaato	0,00	0,01	0,00
Maan kaivu	-	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,01	0,01	0,01
Ilkivalta	0,00	0,01	0,00
Käyttövirheet	0,00	0,04	0,01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,01	0,01	0,01
Hoitovirhe	0,00	0,01	0,00
Ylikuorma	0,01	0,01	0,01
Rakennevirhe	0,09	0,26	0,12
Tuntematon	0,11	0,04	0,10
Yhteensä	0,63	0,67	0,63

Taulukko 4.4**Vikataajuus sähköasemilla kpl/asema**

	<i>Maaseutu</i>	<i>Taajamat</i>	<i>Yhteensä</i>
Ukkonen	0,04	0,03	0,04
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	0,00	0,01	0,00
Muut sääolosuhteet	-	-	-
Eläinten tuottamus	0,02	0,02	0,02
Varomaton puun kaato	-	-	-
Maan kaivu	-	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus Ilkivalta	-	0,01	0,00
Käyttövirheet	0,02	0,04	0,03
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,00	0,02	0,01
Hoitovirhe	0,00	-	0,00
Ylikuorma	0,00	-	0,00
Rakennevirhe	0,09	0,03	0,08
Tuntematon	0,02	0,02	0,02
Yhteensä	0,20	0,18	0,19

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	0,55	0,54	0,55
Lumi- ja jääkuorma	0,09	-	0,08
Lumikuorman kaatama puu	0,25	-	0,22
Tuuli ja myrsky	2,54	1,39	2,40
Muut sääolosuhteet	0,08	0,16	0,09
Eläinten tuottamus	0,26	0,50	0,29
Varomaton puun kaato	0,18	0,17	0,17
Maan kaivu	0,02	0,41	0,07
Muu ulkopuol. varomattomuus Ilkivalta	0,12	0,21	0,13
Käyttövirheet	0,03	-	0,01
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,04	0,13	0,04
Hoitovirhe	0,04	0,09	0,05
Ylikuorma	0,04	-	0,04
Rakennevirhe	0,01	-	0,01
Tuntematon	0,43	1,07	0,50
Yhteensä	0,84	0,93	0,85
Yhteensä	5,47	5,61	5,49

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	0,19	0,00	0,06	0,01	0,27
Lumi- ja jääkuorma	0,04	-	0,00	-	0,04
Lumikuorman kaatama puu	0,12	-	0,00	-	0,12
Tuuli ja myrsky	1,06	-	0,02	0,00	1,08
Muut sääolosuhteet	0,03	0,00	0,00	-	0,03
Eläinten tuottamus	0,05	0,00	0,02	0,00	0,07
Varomaton puun kaato	0,04	-	0,00	-	0,04
Maan kaivu	0,00	0,00	-	-	0,01
Muu ulkopuol. varomattomuus Ilkivalta	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
Käyttövirheet	0,00	-	0,00	-	0,00
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Hoitovirhe	0,01	-	0,00	0,00	0,01
Ylikuorma	0,00	-	0,00	0,00	0,00
Rakennevirhe	0,07	0,01	0,02	0,01	0,11
Tuntematon	0,07	0,01	0,02	0,00	0,00
Yhteensä	1,72	0,02	0,15	0,03	1,84

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	0,18	0,00	0,07	0,03	0,29
Lumi- ja jääkuorma	0,04	-	0,00	-	0,07
Lumikuorman kaatama puu	0,12	-	0,00	-	0,18
Tuuli ja myrsky	1,35	-	0,03	0,00	1,44
Muut sääolosuhteet	0,03	0,00	0,01	-	0,05
Eläinten tuottamus	0,08	0,00	0,03	0,01	0,12
Varomaton puun kaato	0,09	-	0,00	-	0,10
Maan kaivu	0,00	0,01	-	-	0,01
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Ilkivalta	0,00	-	0,00	-	0,01
Käyttövirheet	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,02	0,00	0,00	0,01	0,05
Hoitovirhe	0,02	-	0,00	0,00	0,03
Ylikuorma	0,00	-	0,00	0,00	0,01
Rakennevirhe	0,10	0,01	0,03	0,02	0,17
Tuntematon	0,15	0,01	0,03	0,01	0,00
Yhteensä	2,24	0,03	0,20	0,08	2,62

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	1,08	0,66	0,94	0,32	0,95
Lumi- ja jääkuorma	0,92	-	-	-	0,61
Lumikuorman kaatama puu	0,94	-	-	-	0,66
Tuuli ja myrsky	0,78	-	0,60	-	0,75
Muut sääolosuhteet	0,91	2,41	0,35	-	0,69
Eläinten tuottamus	0,65	0,15	0,62	0,48	0,58
Varomaton puun kaato	0,44	-	-	-	0,39
Maan kaivu	-	0,62	-	-	0,37
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,59	0,38	0,37	-	0,48
Ilkivalta	0,49	-	-	-	0,25
Käyttövirheet	0,16	0,01	-	0,22	0,12
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,63	0,66	0,85	0,13	0,28
Hoitovirhe	0,43	-	-	-	0,28
Ylikuorma	-	-	-	-	-
Rakennevirhe	0,74	0,89	0,76	0,42	0,68
Tuntematon	0,49	0,88	0,81	0,40	1,00
Yhteensä	0,77	0,73	0,76	0,35	0,70

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	2,10	0,87	1,14	0,76
Oikosulku	2,55	1,08	1,45	0,75
Kaksoismaasulku	0,08	0,07	0,06	1,03
Muu	0,87	0,19	0,31	0,61
Kaikki keskeytykset	5,60	2,21	2,96	0,75

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	2,27	1,51	1,45
Keskeytysten keskipituus h	0,71	0,15	0,71
PJK-määrä kpl / 100 km	62,01	-	41,19
Maasulkujen osuus maa- ja oikosulkujen summasta %	41,62	32,70	46,64
Otos (kokonaisjohtopituus km)	58905	1124	15025
Kaapelointiaste %	8,60	43,17	8,04

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.

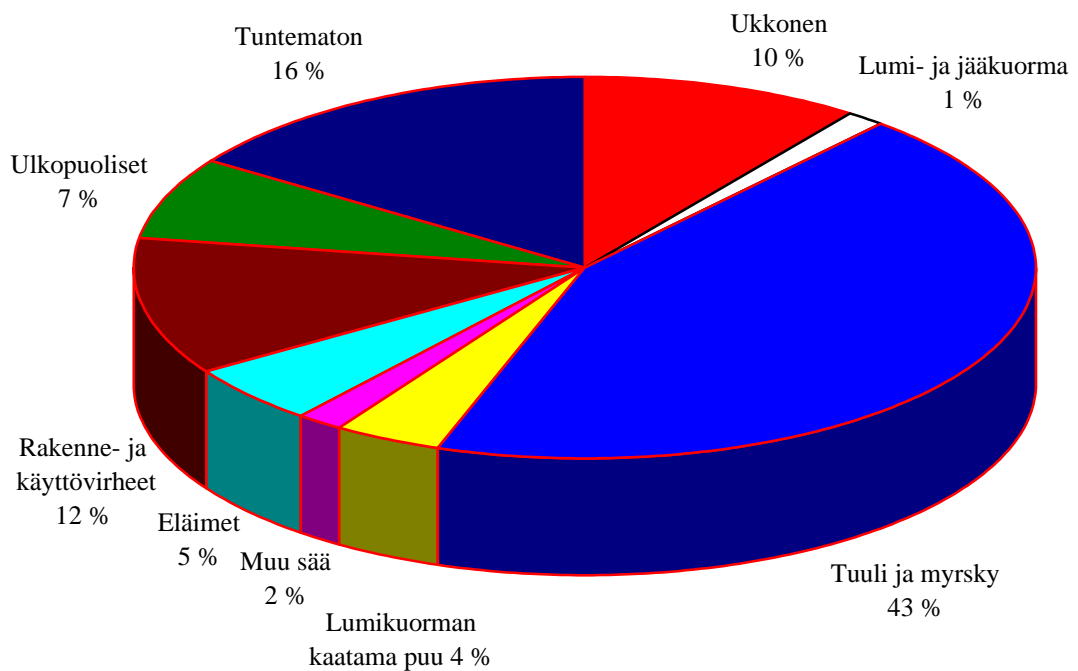
AJK:n selvittämien keskeytysten keskimääräinen osuus kaikkiin häiriökeskeytyksiin nähden oli	
- keskeytysten lukumääristä	65 %
- muuntopiirikerroista	62 %
- muuntopiiritunneista	5 %

Taulukko 5.4 Vikojen selvittäminen jälleenkytkennällä

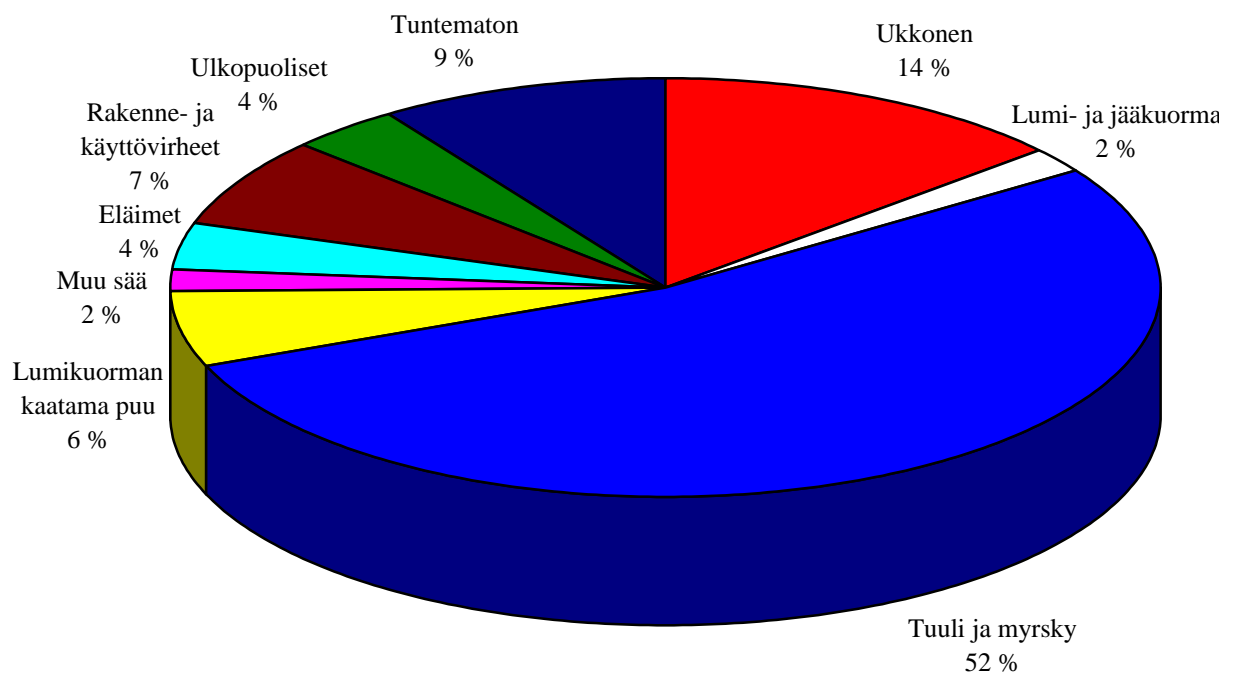
Taulukon tietojen laskentaan on käytetty vain niiden yhtiöiden tiedot, jotka ovat vastanneet kaikkiin AJK:n ja PJK:n selvittämiä keskeytyksiä kohtiin. Otokseen valituista keskijännitejakeluverkoissa AJK- ja PJK-suojattu johtopituus on yli 80% verkon kokonaisjohtopituudesta.

- PJK:n selvittämät häiriöt	77,5%
- AJK:n selvittämät häiriöt	14,9%
- pysyviksi jääneet häiriöt	7,6%

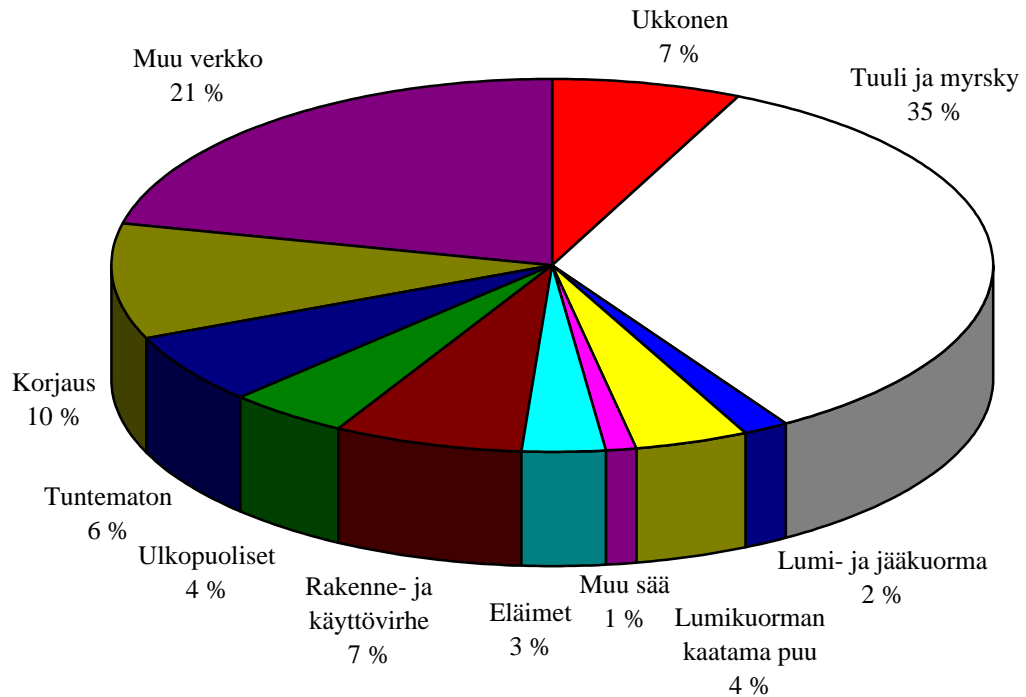
6.1 Keskeytykseen johtaneiden vikojen aiheuttajat 2000



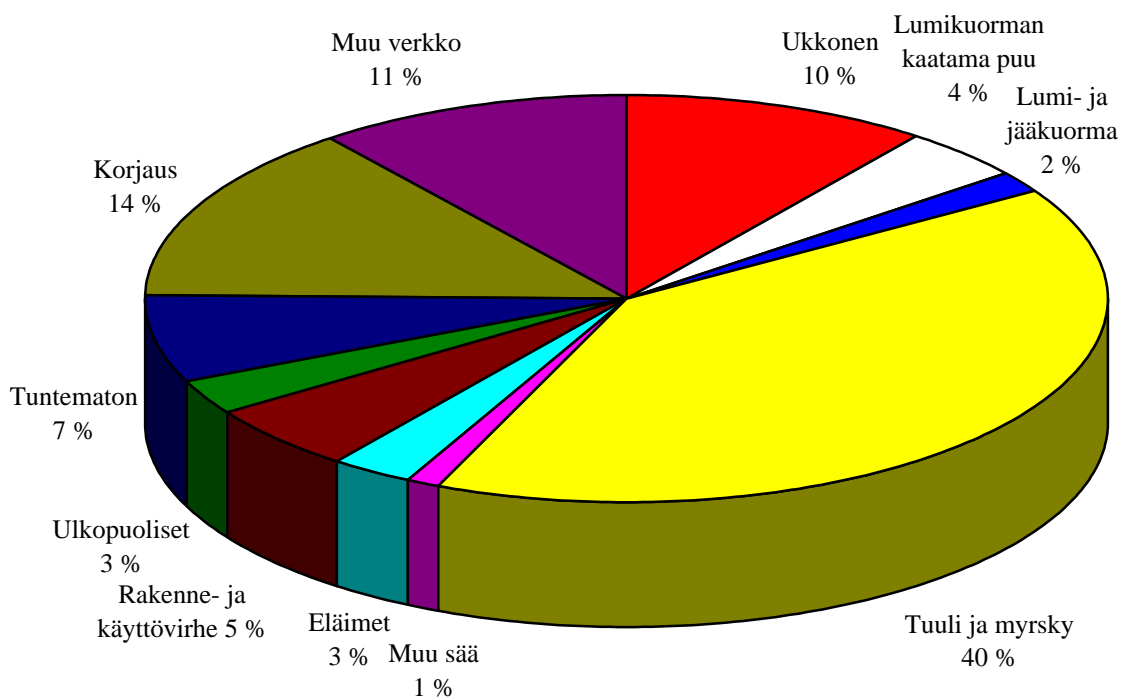
6.2 Asiakkaiden häiriökeskeytysajan aiheuttajat 2000



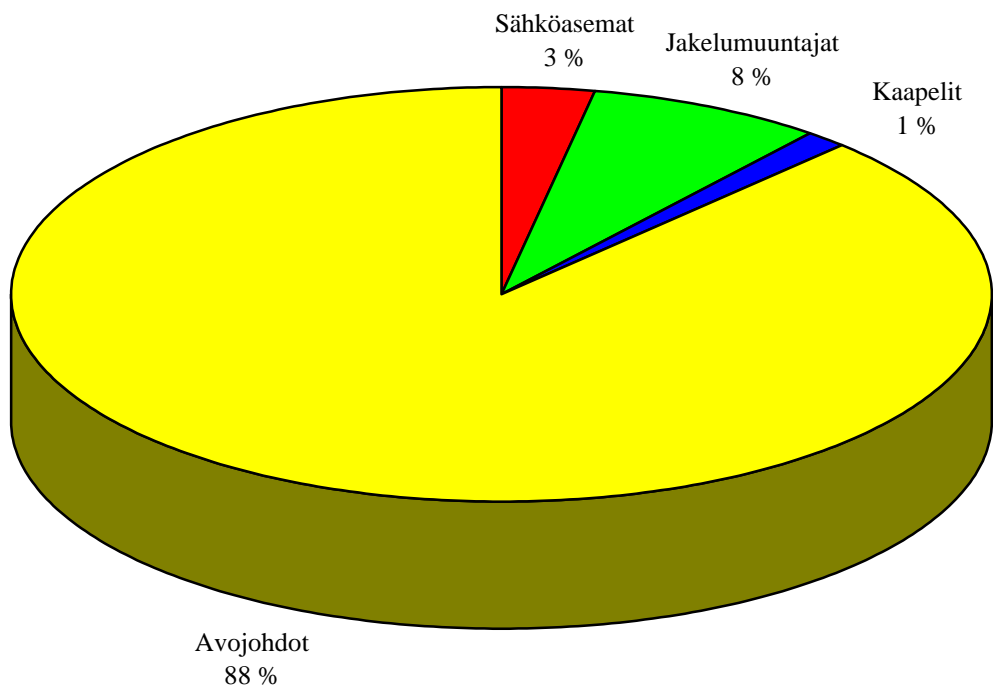
6.3 Asiakkaiden keskeytysten aiheuttajat 2000



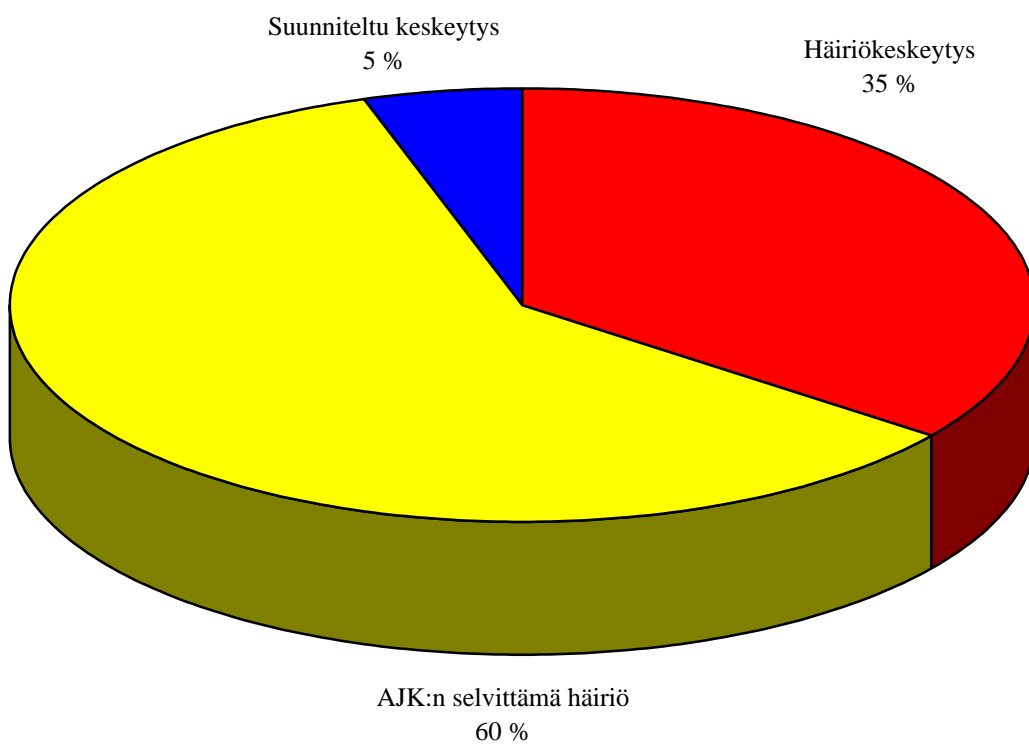
6.4 Asiakkaiden keskeytysajan aiheuttajat 2000



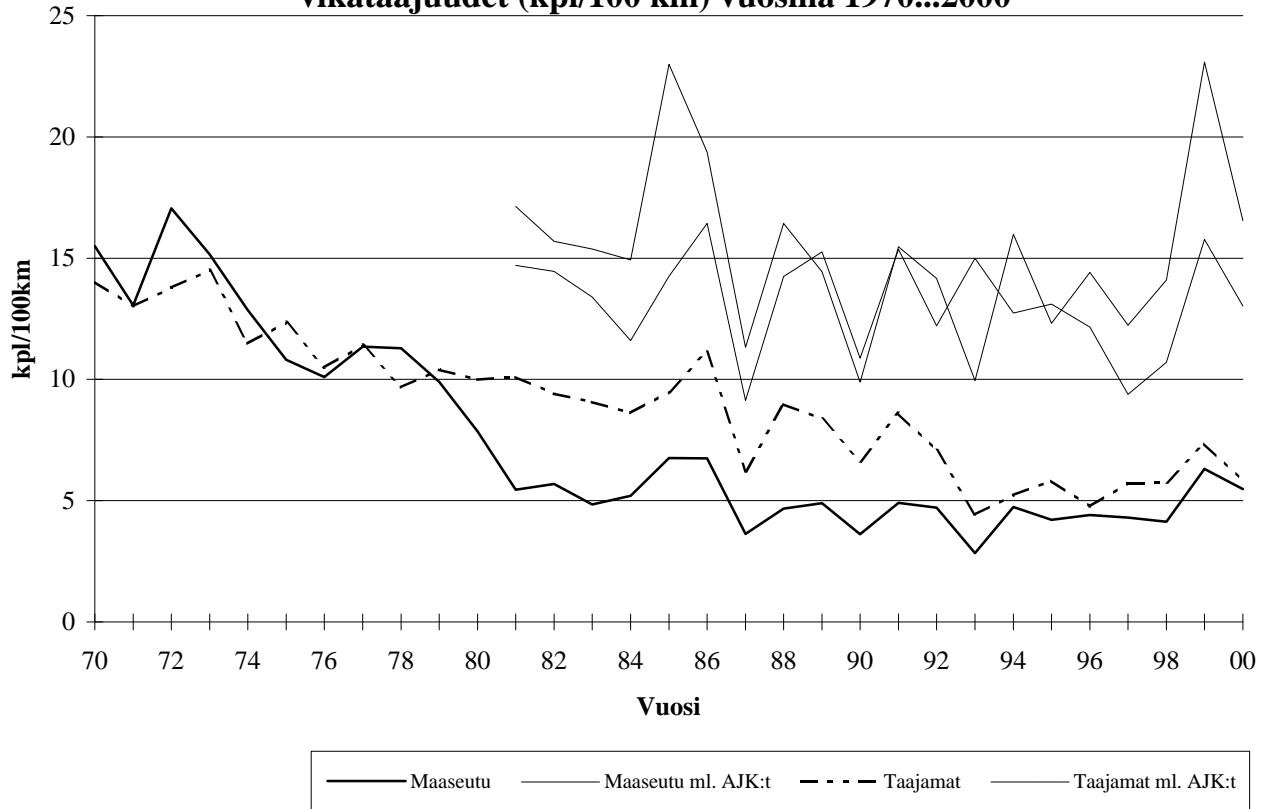
6.5 Keskeytyksiä aiheuttaneiden vikojen sijainti verkossa 2000



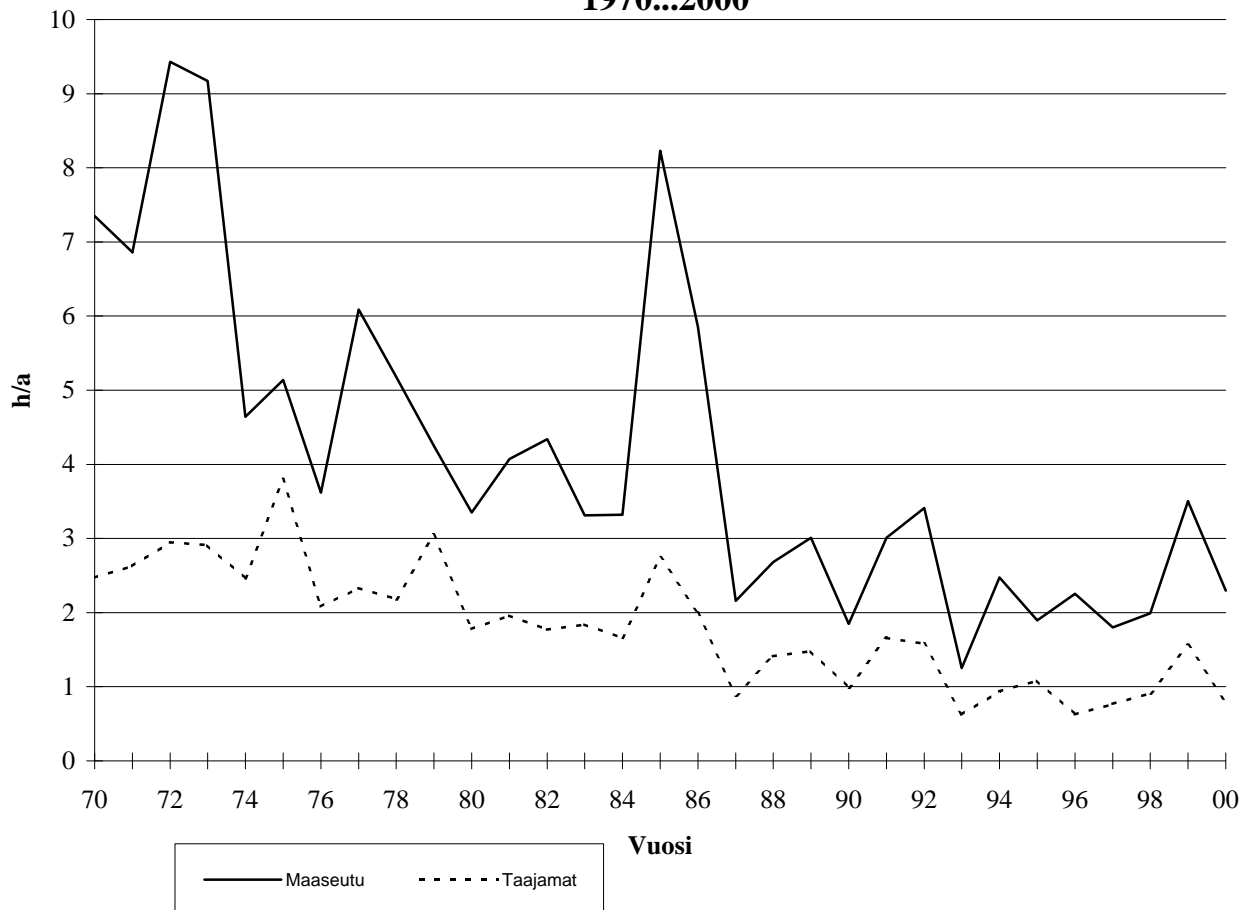
6.6 Keskeytysten laatu asiakkaalla 2000



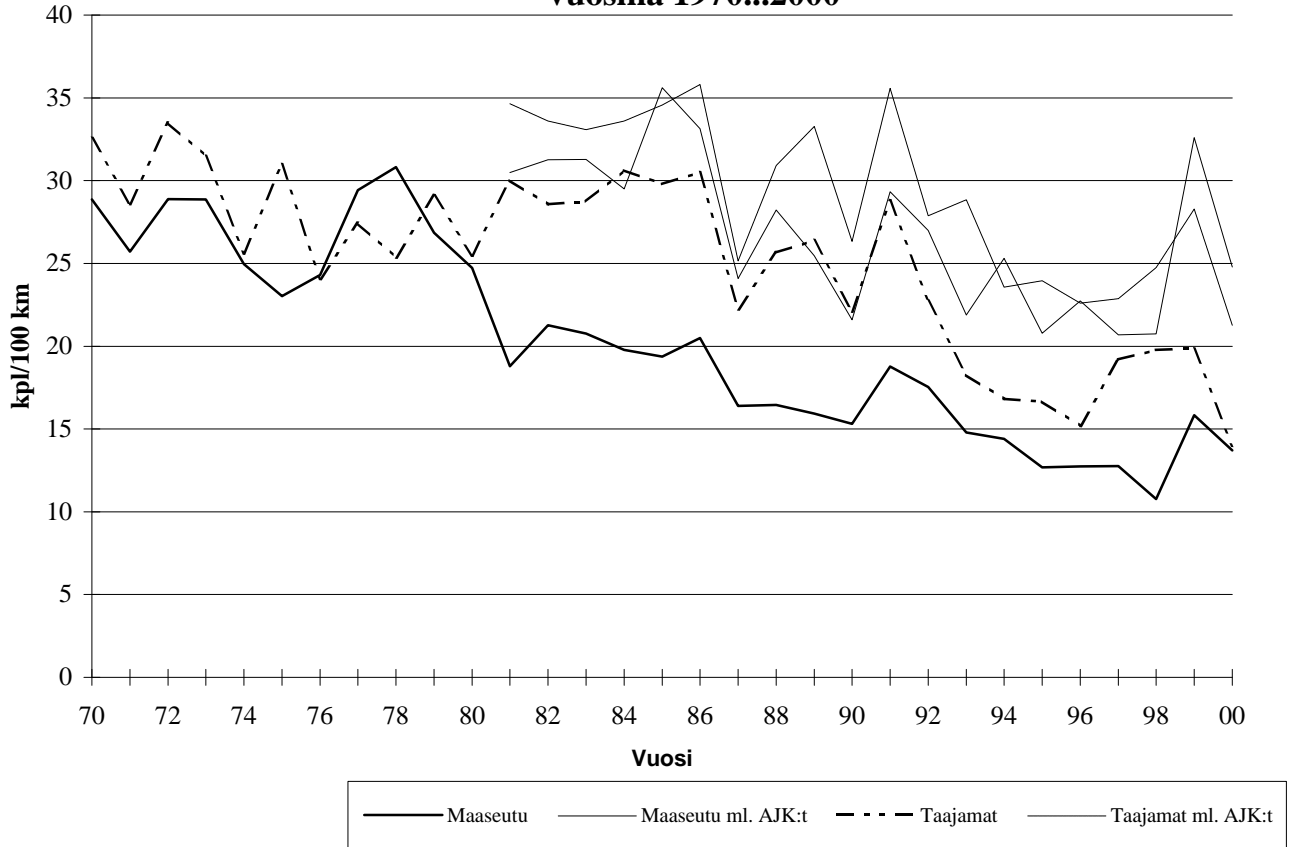
6.7 Sähkøyhtiöiden keskijänniteverkkojen keskimääräiset vikataajuudet (kpl/100 km) vuosina 1970...2000



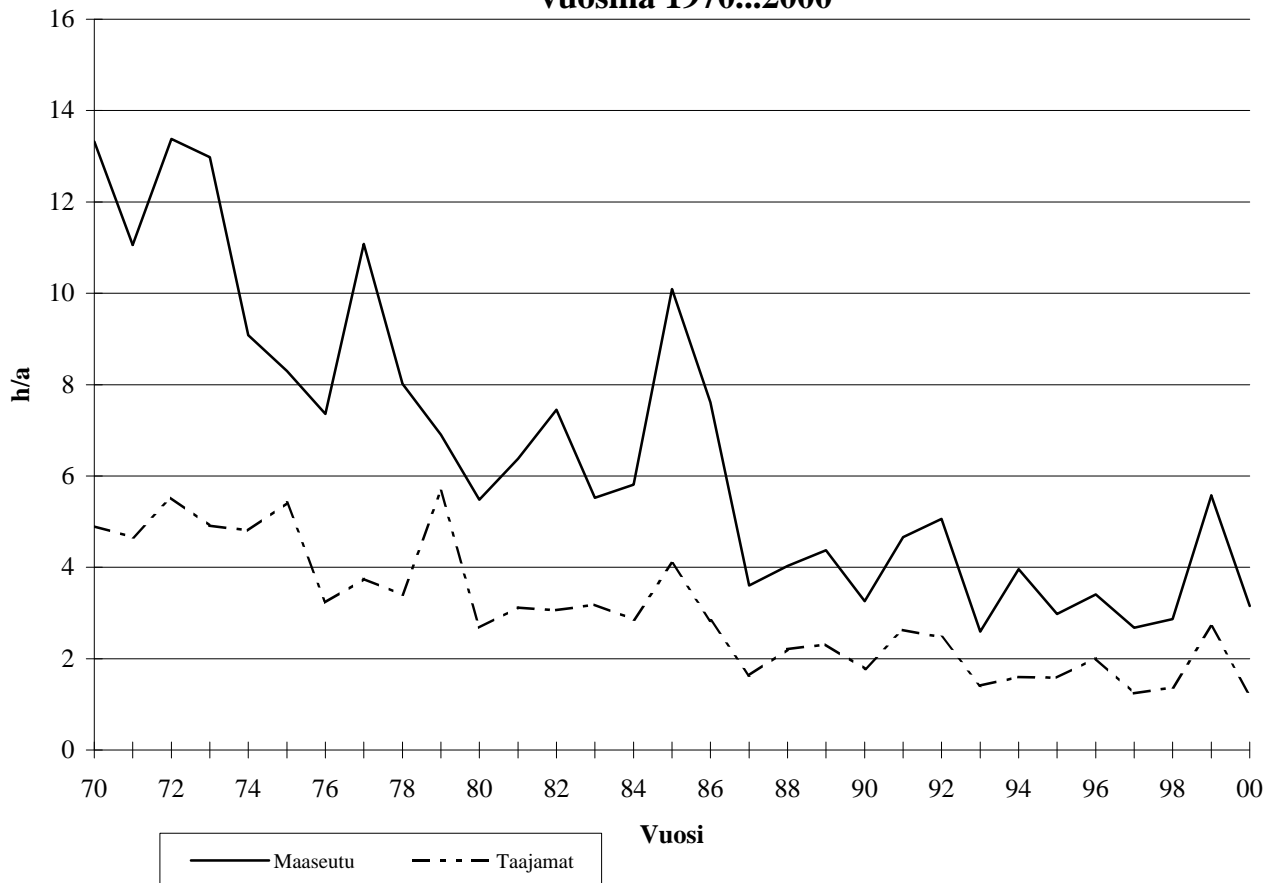
6.8 Asiakkaiden keskimääräinen häiriökeskeytysaika (h/a) vuosina 1970...2000



6.9 Taajama- ja maaseutuyhtiöiden keskeytystaajuus (kpl/100 km) vuosina 1970...2000



6.10 Keskeytyksistä asiakkaille aiheutunut sähkötön aika (h/a) vuosina 1970...2000



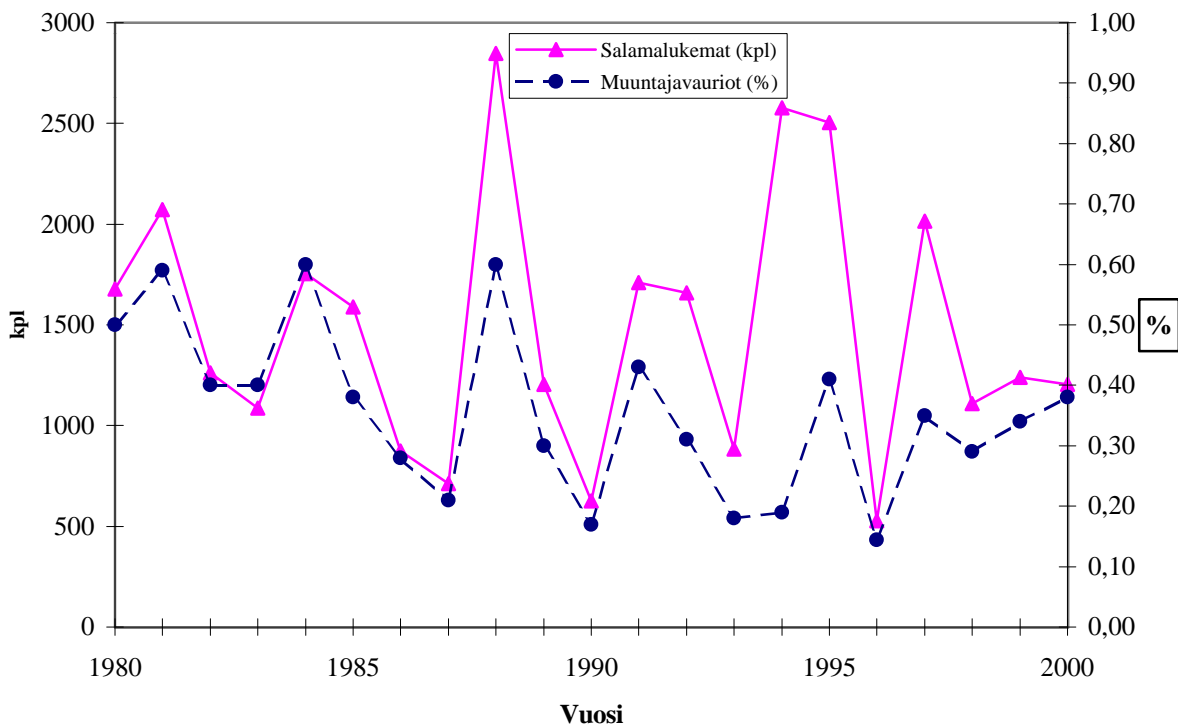
7 Muuntajavauriostatistot

Taulukko 7.1

Eri syistä aiheutuneet muuntajavauriot

Vaurion aiheuttaja	Maaseutu	Taajamat	Yhteensä
Ukkonen	95	14	109
Lumi- ja jääkuorma	-	-	1
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-
Tuuli ja myrsky	6	1	6
Muut sääolosuhteet	1	-	2
Eläinten tuottamus	6	2	20
Varomaton puun kaato	-	1	-
Maan kaivu	1	-	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	-	-	1
Ilkivalta	2	-	18
Käyttövirheet	-	-	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	1	-	2
Hoitovirhe	4	1	-
Ylikuorma	8	1	6
Rakennevirhe	7	1	8
Tuntematon	26	3	29
Yhteensä	157	24	202
Otos	47907	5059	52966
Vaurioitumisprosentti %	0,33 %	0,47 %	0,38 %
Jakelumuuntajia kaikkiaan Suomessa			n. 124000

KUVA 7.2 Salamalaskijoiden vuosikeskiarvot ja ukkosen vaurioittamien jakelumuuntajien osuus(%) maaseudun jakelumuuntajista vuosina 1980...2000.



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

Muuntajan koko	Venttiilisuoja	Kipinäväli	Ei suoj.	Tuntematon	Yhteensä
16 kVA	2	15	-	0	17
30 kVA	1	39	-	5	45
50 kVA	3	57	-	2	62
100 kVA	5	19	-	5	29
200 kVA	8	2	-	0	10
315 kVA	2	4	-	2	8
500 kVA ja yli	7	4	4	1	16
Yhteensä	28	140	4	15	187
Otos	52966	muuntajaa			

7.4 Vaurioituneiden muuntajien ikä

Vaurioituneiden muuntajien keskimääräinen valmistusvuosi oli 1979. (N=149, keskihajonta 11,6 vuotta)

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

Vauriokohta	Sj - käämitys	Pj - käämitys	Sj - läpivient i-eristin	Pj - läpivient i-eristin	Öljysäiliö	Paisunta- säiliö	Väliotto- kytkin	Vaurio- kohta ei eritelty	Yht.
Vaurion aiheuttaja									
Ukkonen	57	6	7	2	10	2	-	20	104
Lumi- ja jääkuorma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuuli ja myrsky	-	-	5	1	-	-	-	-	6
Muut sääolosuhteet	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Eläinten tuottamus	-	-	6	-	1	-	-	1	8
Varomaton puun kaato	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Maan kaivu	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Muu ulkopuol. varomattomuus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ilkivalta	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Käyttövirheet	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Asennus- tai suunnitteluvirhe	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Hoitovirhe	1	-	1	-	2	-	-	-	4
Ylikuorma	-	5	1	-	-	-	-	1	7
Rakennevirhe	2	1	3	-	1	-	-	1	8
Tuntematon	10	4	5	-	4	-	-	4	27
Yhteensä	71	16	31	4	19	2	-	27	170
Otos	50911	muuntajaa							

Taulukko 8.1 Keskeystysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti kpl/100 k**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	0,57	0,13	0,11	0,23	0,18	0,05	0,01
Lumi- ja jääkuorma	0,10	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	-
Lumikuorman kaatama puu	0,11	0,02	0,04	0,13	0,09	0,04	-
Tuuli ja myrsky	0,34	0,26	0,49	1,61	0,43	0,03	0,01
Muut sääolosuhteet	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	-
Eläinten tuottamus	0,47	0,07	0,04	0,16	0,03	-	-
Varomaton puun kaato	0,02	0,06	0,06	0,08	0,01	-	-
Maan kaivu	0,00	0,01	0,00	0,01	-	0,00	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,01	0,03	0,02	0,05	0,00	0,00	-
Ilkivalta	-	-	0,00	0,00	-	-	-
Käyttövirheet	0,01	0,03	0,00	0,01	-	-	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	-
Hoitovirhe	-	0,03	0,00	0,00	0,01	-	0,00
Ylikuorma	0,02	0,01	-	0,01	0,00	-	-
Rakennevirhe	0,05	0,09	0,08	0,13	0,05	0,01	0,00
Tuntematon	8,04	0,24	0,07	0,13	0,08	0,01	-
Suunniteltu keskeytys	0,51	1,45	1,41	2,03	0,22	0,01	0,00
Odottamaton	0,06	0,05	0,05	0,12	0,01	-	-
Yhteensä	10,32	2,51	2,41	4,76	1,17	0,17	0,02

Taulukko 8.2 Keskeystysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti kpl/100 k**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	0,10	0,32	0,16	0,27	0,10	0,05	-
Lumi- ja jääkuorma	0,02	0,02	0,03	0,02	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	0,02	0,02	0,02	-	-
Tuuli ja myrsky	0,25	0,41	0,51	0,86	0,10	0,03	-
Muut sääolosuhteet	-	-	0,02	0,03	0,02	-	-
Eläinten tuottamus	0,35	0,43	0,14	0,18	0,03	-	-
Varomaton puun kaato	0,03	0,14	0,02	0,05	0,02	-	-
Maan kaivu	0,02	0,38	0,13	0,05	0,02	0,03	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,05	0,06	0,05	0,06	0,02	-	-
Ilkivalta	0,03	0,03	0,06	0,02	-	-	-
Käyttövirheet	0,13	0,08	-	0,02	-	-	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,02	0,03	1,88	0,08	-	-	-
Hoitovirhe	-	-	0,03	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0,03	-	-	-	-	-
Rakennevirhe	0,05	0,43	0,43	0,49	0,06	-	-
Tuntematon	1,66	0,49	0,13	0,18	0,03	-	0,02
Suunniteltu keskeytys	0,06	1,34	1,31	2,20	0,46	0,05	-
Odottamaton	0,16	0,18	0,05	0,08	0,03	0,02	-
Yhteensä	2,91	4,38	4,95	4,59	0,89	0,18	0,02

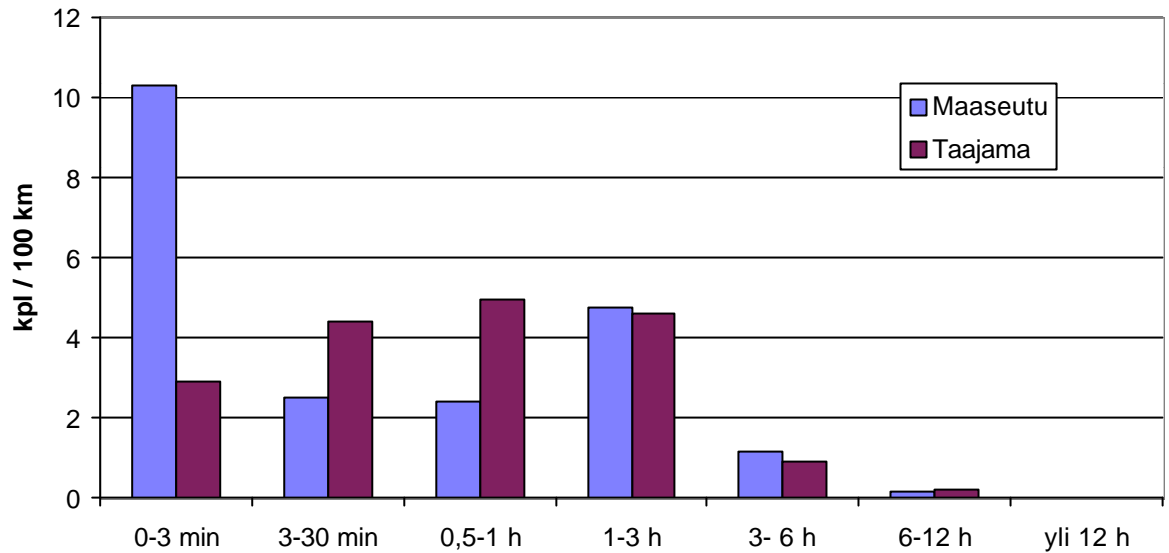
Taulukko 8.3**Keskeytymäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa kpl/a (mpk/r****Maaseutu**

	<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	0,09	0,07	0,05	0,13	0,09	0,02	0,00
Lumi- ja jääkuorma	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	-
Lumikuorman kaatama puu	0,03	0,01	0,02	0,08	0,06	0,03	-
Tuuli ja myrsky	0,12	0,12	0,26	1,14	0,35	0,02	0,00
Muut sääolosuhteet	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	-
Eläinten tuottamus	0,02	0,03	0,01	0,08	0,02	-	-
Varomaton puun kaato	0,01	0,02	0,03	0,06	0,01	-	-
Maan kaivu	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,01	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	-
Ilkivalta	-	-	0,00	0,00	-	-	-
Käyttövirheet	0,01	0,01	0,01	0,00	-	-	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	-
Hoitovirhe	-	0,01	0,00	0,00	0,01	-	0,00
Ylikuorma	-	0,01	-	0,01	0,00	-	-
Rakennevirhe	0,03	0,04	0,03	0,06	0,03	0,00	0,00
Tuntematon	3,97	0,16	0,04	0,07	0,03	0,00	-
Suunniteltu keskeytys	0,04	0,15	0,10	0,17	0,02	0,00	0,00
Odottamaton	0,03	0,06	0,02	0,05	0,00	-	-
Yhteensä	4,38	0,72	0,59	1,92	0,67	0,10	0,01

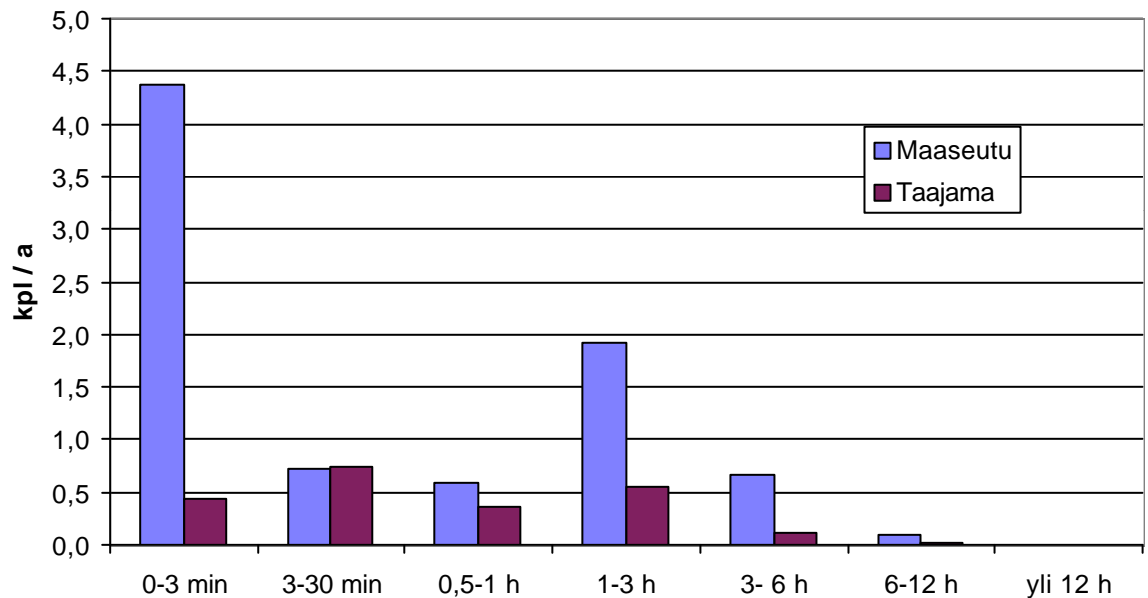
Taulukko 8.4**Keskeytymäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa kpl/a (mpk/r****Taajamat**

	<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	0,06	0,08	0,04	0,06	0,03	0,02	-
Lumi- ja jääkuorma	-	-	0,01	-	-	-	-
Lumikuorman kaatama puu	-	-	0,01	0,01	0,00	-	-
Tuuli ja myrsky	0,02	0,10	0,12	0,25	0,04	0,00	-
Muut sääolosuhteet	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-
Eläinten tuottamus	0,03	0,11	0,02	0,02	0,00	-	-
Varomaton puun kaato	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	-	-
Maan kaivu	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	-
Muu ulkopuol. varomattomuus	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	-	-
Ilkivalta	0,00	0,00	0,01	0,00	-	-	-
Käyttövirheet	0,03	0,01	-	0,00	-	-	-
Asennus- tai suunnitteluvirhe	0,01	0,01	0,00	0,00	-	-	-
Hoitovirhe	-	-	0,00	-	-	-	-
Ylikuorma	-	0,00	-	-	-	-	-
Rakennevirhe	0,00	0,07	0,05	0,05	0,00	-	-
Tuntematon	0,22	0,13	0,01	0,03	0,01	-	0,00
Suunniteltu keskeytys	0,01	0,03	0,05	0,07	0,02	0,00	-
Odottamaton	0,03	0,13	0,01	0,02	0,00	0,00	-
Yhteensä	0,43	0,74	0,37	0,56	0,10	0,02	0,00

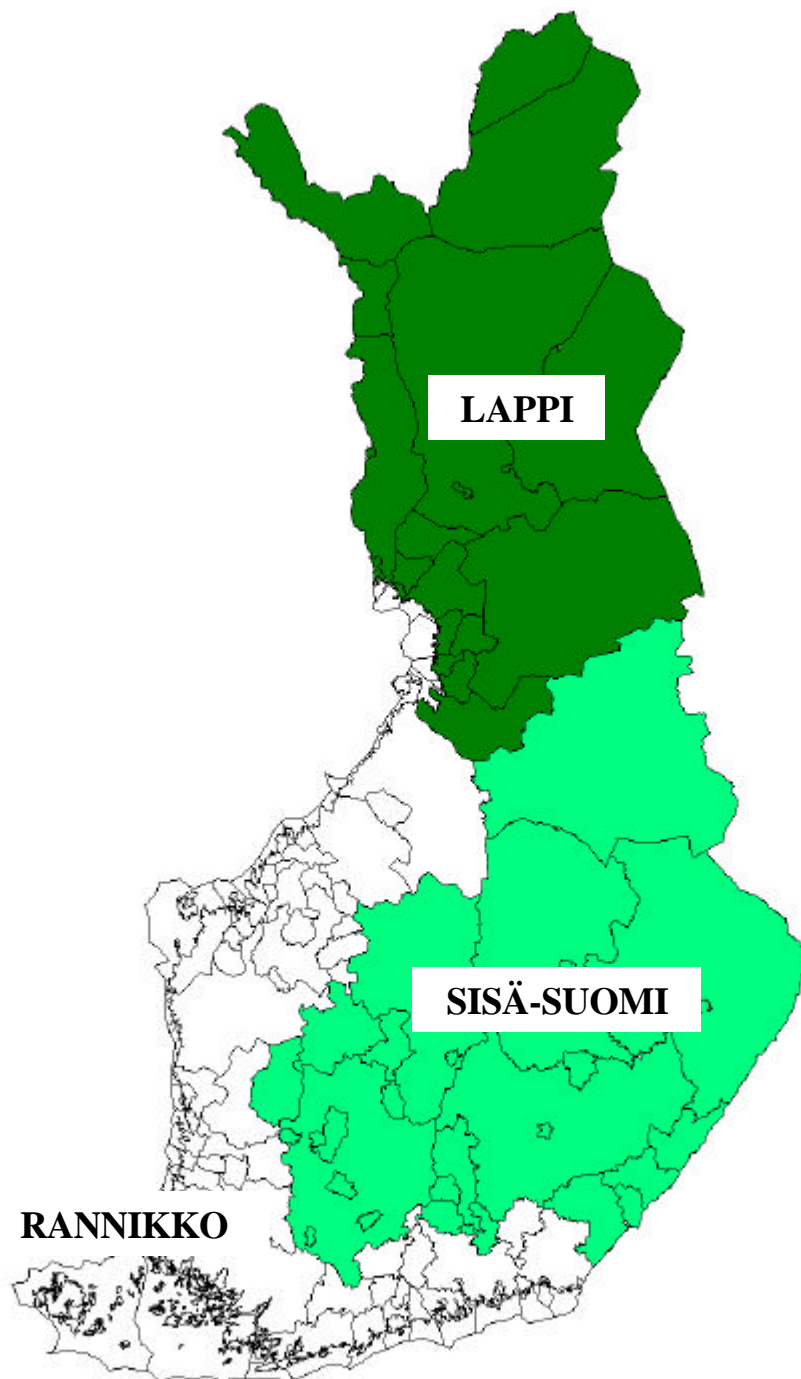
8.5 Keskeytysten aikajakauma kokonaisjohtopituutta kohti kpl/100km



8.6 Keskeytymäärän aikajakauma asiakkaalla vuodessa kpl/a



Maaseudun ryhmittely alueiksi
(ei koske taajamayhtiöiksi luokiteltuja)



Vuoden 2000 keskeytyskyselyyn vastanneet jakeluverkon haltijat
(tummennetut alueet)

