

**SINTEF Energiforskning AS**

Postadresse: 7465 Trondheim  
Resepsjon: Sem Sælands vei 11  
Telefon: 73 59 72 00  
Telefaks: 73 59 72 50

www.energy.sintef.no

Foretaksregisteret:  
NO 939 350 675 MVA

# ARBEIDSNOTAT

GJELDER

FASIT 2003

Feil og avbrudd i høyspennings fordelingsnett tom 22 kV

GÅR TIL

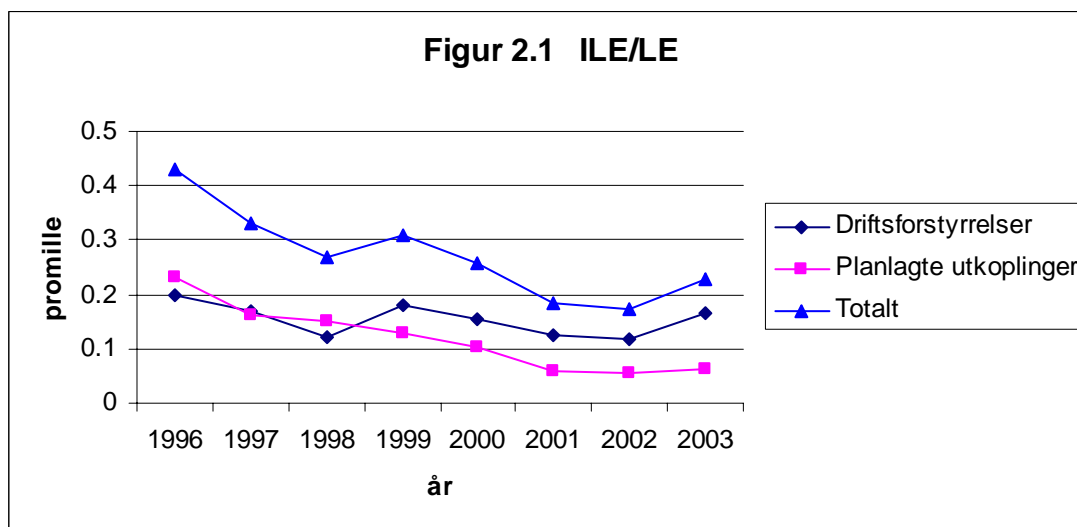
EBL Kompetanse AS

AN NR. AN 04.12.115	GRADERING Åpen	GJENNOMGÅTT AV Jørn Heggset
ELEKTRONISK ARKIVKODE 041221OM141835	FORFATTERE(E) Olve Mogstad, Oddgeir Rokseth	DATO 2004-12-21
PROSJEKTNR. 12X30702	olve.mogstad@sintef.no	ANTALL SIDER 29
AVDELING Energisystemer	BESØKSADRESSE Sem Sælands vei 11	LOKAL TELEFAKS 73 59 72 50

Notatet inneholder tabeller og figurer som inngår i feilstatistikken for høyspennings fordelingsnett tom 22 kV.

Figurene er ikke kommentert, men forklaring av dem kan finnes i FASIT – 2002, Feil og avbrudd i høyspennings fordelingsnett tom 22 kV [1].

Statistikken viser en økning i omfanget av driftsforstyrrelser i forhold til tidligere år, mens det for planlagte utkoplinger ikke er nevneverdig forskjeller mot de siste år. Ser en litt nærmere på driftsforstyrrelsene er hele 24% av all ILE under driftsforstyrrelser knyttet til 6 desember 2003 da vind medførte mye trefall på Østlandet.



## INNHALDSFORTEGNELSE

---

	Side
1	INNLEDNING..... 3
2	DRIFTSFORSTYRRELSER OG PLANLAGTE UTKOPLINGER..... 4
3	FEIL, REPARASJONSTID, FEILÅRSAKER..... 14
4	FEIL PÅ ANLEGGSEDELER, KOMPONENTER OG TYPER..... 21
5	GRUNNLAGSDATA..... 26
6	REFERANSER..... 29

## 1 INNLEDNING

Notatet inneholder tabeller og figurer som inngår i feilstatistikken for høyspennings fordelingsnett tom 22 kV. Normalt er dette utgitt som en fullstendig publikasjon der de ulike tabellene og figurene er presentert og kommentert. På grunn av redusert finansiering i forhold til tidligere år er resultatene i år ikke analysert og kommentert.

Figurene og tabellene er de samme som er utarbeidet tidligere år. Tabell- og figurnummer er identisk med de som ble benyttet i FASIT 2002 [1]. Tidligere års statistikker kan hentes på [www.fasit.no](http://www.fasit.no).

Antall deltakende verk er lavere i år enn tidligere. Antall rapporter er imidlertid på samme nivå som tidligere. I og med at alle de største verkene er med dekker statistikken fortsatt ca 80% av distribusjonsnettet.

Tabell 1-1 Deltakende everk fordelt etter størrelse og andel på landsbasis.

Antall kunder	Antall totalt	Bidratt med data	Andel i %
Over 50 000	11	11	100
20 000 – 50 000	12	8	67
10 000 – 20 000	22	12	55
5 000 – 10 000	28	6	21
Under 5 000	70	11	16
Sum	143	48	34

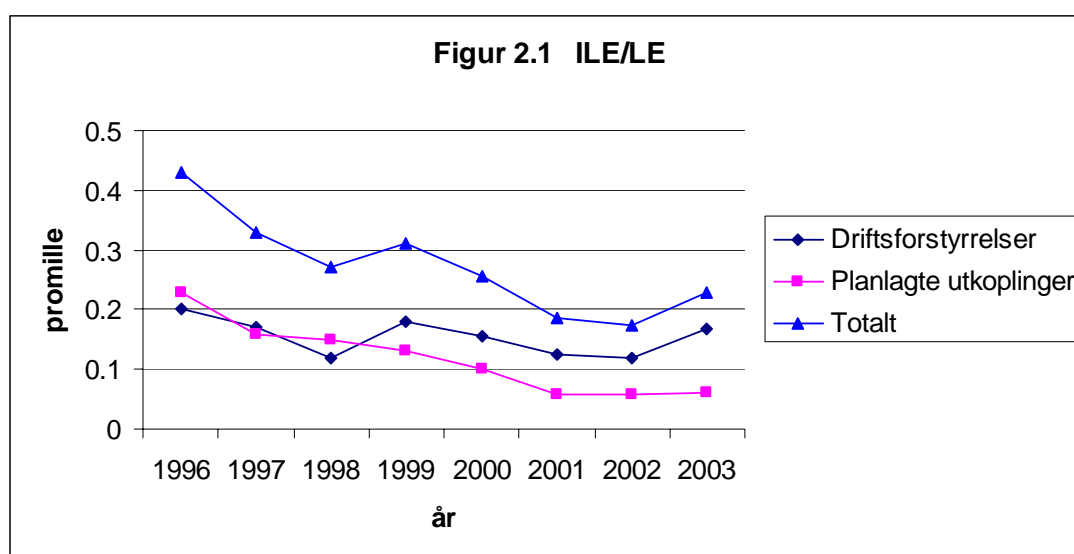
Tabell 1-2 Deltakende everk fordelt etter landsdel.

Beliggenhet	Antall totalt	Bidratt med data	Beliggenhet	Antall totalt	Bidratt med data
<b>Øst-Norge</b>			<b>Midt-Norge</b>		
Telemark	12	5	Møre og Romsdal	14	5
Buskerud	16	3	Sør-Trøndelag	13	2
Vestfold	1	1	Nord-Trøndelag	1	1
Oppland	11	5	<b>Sum Midt-Norge</b>	<b>28</b>	<b>8</b>
Hedmark	5	4			
Akershus	3	2	<b>Nord-Norge</b>		
Oslo	1	1	Nordland	20	8
Østfold	6	3	Troms	4	3
<b>Sum Øst-Norge</b>	<b>55</b>	<b>24</b>	Finmark	7	1
			<b>Sum Nord-Norge</b>	<b>31</b>	<b>12</b>
<b>Vest-Norge</b>					
Aust-Agder	1	1			
Vest-Agder	1	1			
Rogaland	8	4			
Hordaland	22	6			
Sogn og Fjordane	10	3			
<b>Sum Vest-Norge</b>	<b>41</b>	<b>15</b>			

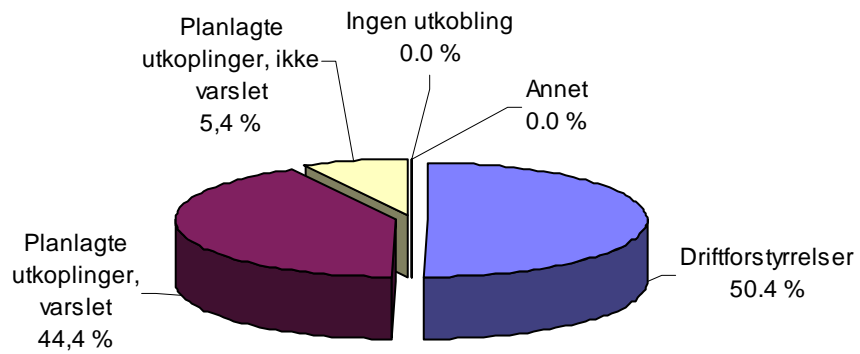
## 2 DRIFTSFORSTYRRELSER OG PLANLAGTE UTKOPLINGER

Tabell 2.1 Antall hendelser (FASIT-rapporter) og ILE.

	Antall hendelser		Ikke levert energi (ILE)		ILE/LE
	Antall	%	MWh	%	promille
Driftforstyrrelser	9497	50.4	9314	73.3	0.164
Ingen avbrudd	170	0.9	-	-	-
Kortv. Avbrudd	2426	12.9	45	0.4	0.001
Langv. Avbrudd	6901	36.6	9270	72.9	0.164
Planlagte utkoblinger	9343	49.6	3399	26.7	0.060
Varslede	7885	41.8	3226	25.4	0.057
Kortv. Avbrudd	180	1.0	33	0.3	0.001
Langv. Avbrudd	7705	40.9	3193	25.1	0.056
Ikke varslede	1458	7.7	173	1.4	0.003
Kortv. Avbrudd	109	0.6	1	0.0	0.000
Langv. Avbrudd	1349	7.2	172	1.4	0.003
Ingen utkobling	5	0.0			
Annet	7	0.0	2	0.0	0.000
Alle hendelser	18852	100.0	12715	100.0	0.224
			Levert energi [GWh]:		56664



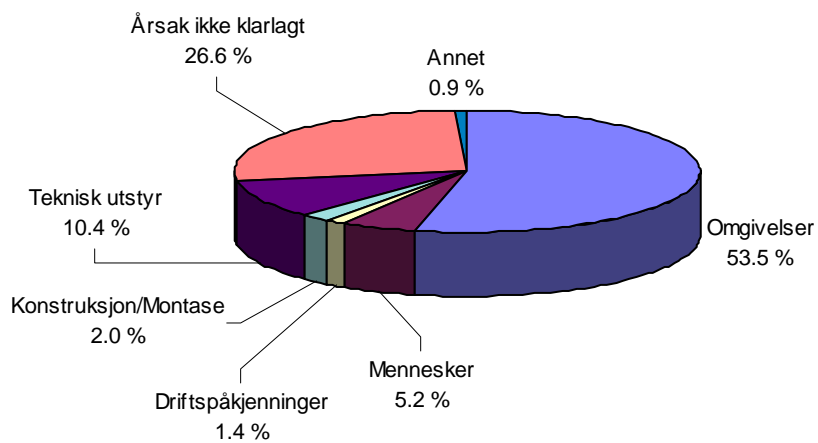
**Fig. 2.2 Fordeling av antall hendelser**



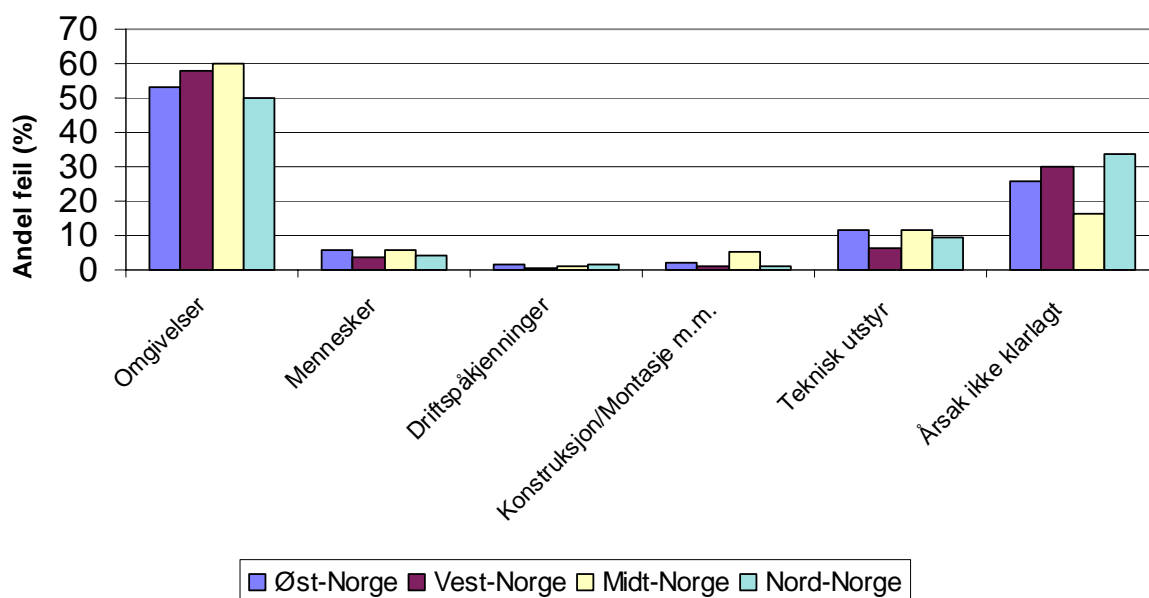
Tabell 2.2 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak og landsdel

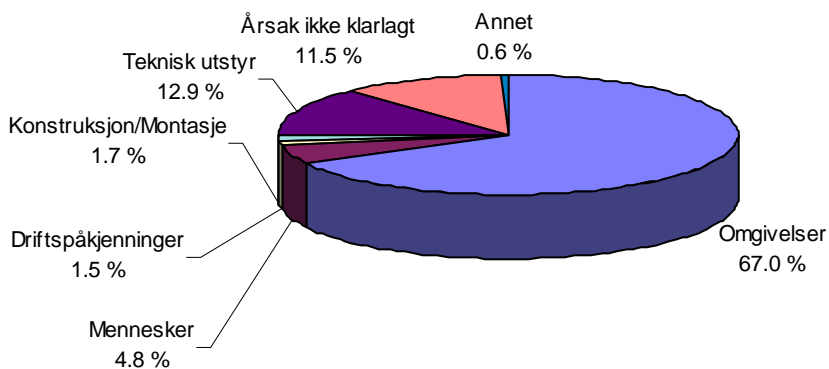
Utløsende årsak	Antall driftsforstyrrelser		Ikke levert energi	
	Antall	%	MWh	%
<b>Omgivelser</b>	5083	53.5	6242	67.0
Øst-Norge	2918	30.7	4447	47.7
Vest-Norge	803	8.5	324	3.5
Midt-Norge	560	5.9	624	6.7
Nord-Norge	802	8.4	847	9.1
<b>Mennesker</b>	498	5.2	446	4.8
Øst-Norge	326	3.4	255	2.7
Vest-Norge	53	0.6	30	0.3
Midt-Norge	55	0.6	64	0.7
Nord-Norge	64	0.7	97	1.0
<b>Driftspåkjenninger</b>	133	1.4	139	1.5
Øst-Norge	88	0.9	92	1.0
Vest-Norge	7	0.1	6	0.1
Midt-Norge	12	0.1	4	0.0
Nord-Norge	26	0.3	37	0.4
<b>Konstruksjon/Montasje</b>	186	2.0	160	1.7
Øst-Norge	102	1.1	102	1.1
Vest-Norge	14	0.1	24	0.3
Midt-Norge	49	0.5	17	0.2
Nord-Norge	21	0.2	17	0.2
<b>Teknisk utstyr</b>	988	10.4	1204	12.9
Øst-Norge	637	6.7	737	7.9
Vest-Norge	90	0.9	68	0.7
Midt-Norge	110	1.2	154	1.7
Nord-Norge	151	1.6	244	2.6
<b>Årsak ikke klarlagt</b>	2528	26.6	1070	11.5
Øst-Norge	1418	14.9	624	6.7
Vest-Norge	418	4.4	155	1.7
Midt-Norge	151	1.6	69	0.7
Nord-Norge	541	5.7	221	2.4
<b>Annet</b>	81	0.9	54	0.6
<b>Alle driftsforstyrrelser</b>	9497	100.0	9314	100.0

**Figur 2.3 Antall driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak**

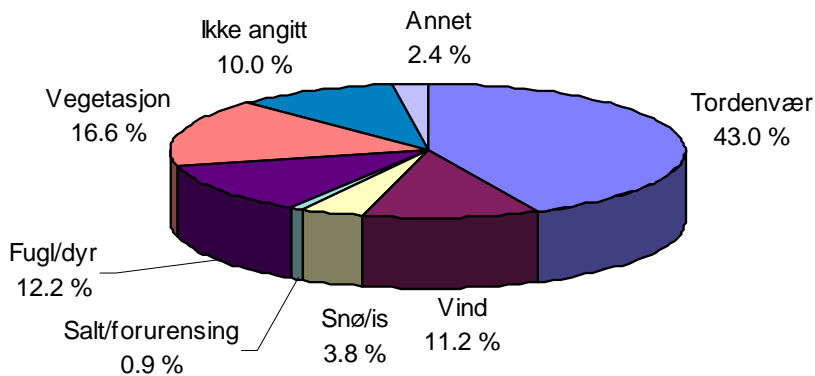


**Figur 2.4 Forholdet mellom de utløsende årsaker innen de ulike landsdeler**



**Figur 2.5 ILE fordelt på utløsende årsak**

**Tabell 2.3 Antall driftsforstyrrelser med utløsende årsak omgivelser fordelt på landsdel**

Fylke	SUM	Tordenvær	Vind	Snø/is	Salt/ forurensing	Fugl/dyr	Vegetasjon	Ikke angitt	Annet
Øst-Norge	2918	1027	254	64	11	344	705	452	61
Vest-Norge	803	592	33	22	1	62	79	5	9
Midt-Norge	560	343	62	60	4	36	38	4	13
Nord-Norge	802	226	218	45	28	179	21	48	37
Norge	5083	2188	567	191	44	621	843	509	120

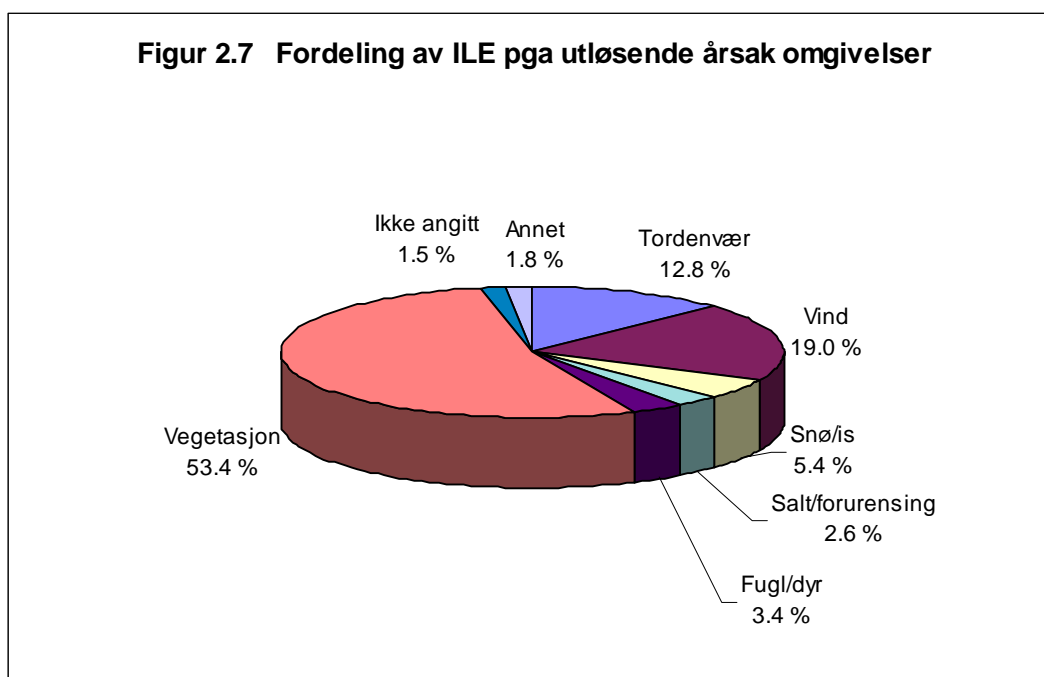
**Figur 2.6 Fordeling av driftsforstyrrelser med utløsende årsak omgivelser**




Tabell 2.4 ILE [MWh] med utløsende årsak omgivelser fordelt på landsdel

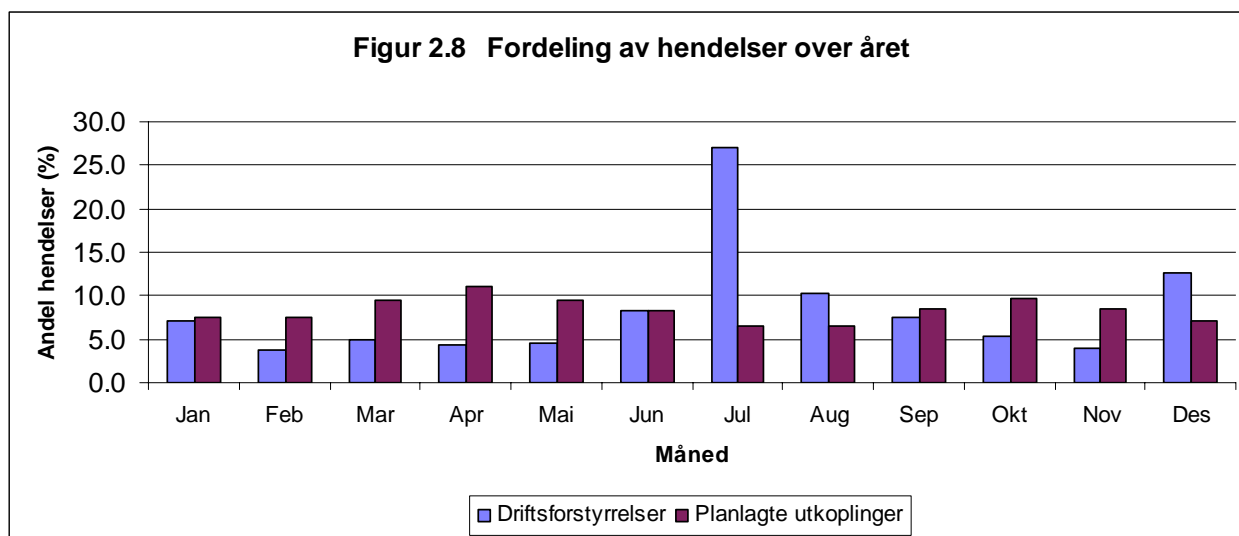
Fylke	SUM	Tordenvær	Vind	Snø/is	Salt/ forurensing	Fugl/dyr	Vegetasjon	Ikke angitt	Annet
Øst-Norge	4447	286	731	93	89	138	3011	54	44
Vest-Norge	324	125	27	24	0	15	126	1	4
Midt-Norge	624	139	114	150	7	21	179	2	11
Nord-Norge	847	251	312	71	68	38	18	39	51
Norge	6242	802	1184	338	165	212	3335	96	110

Figur 2.7 Fordeling av ILE pga utløsende årsak omgivelser



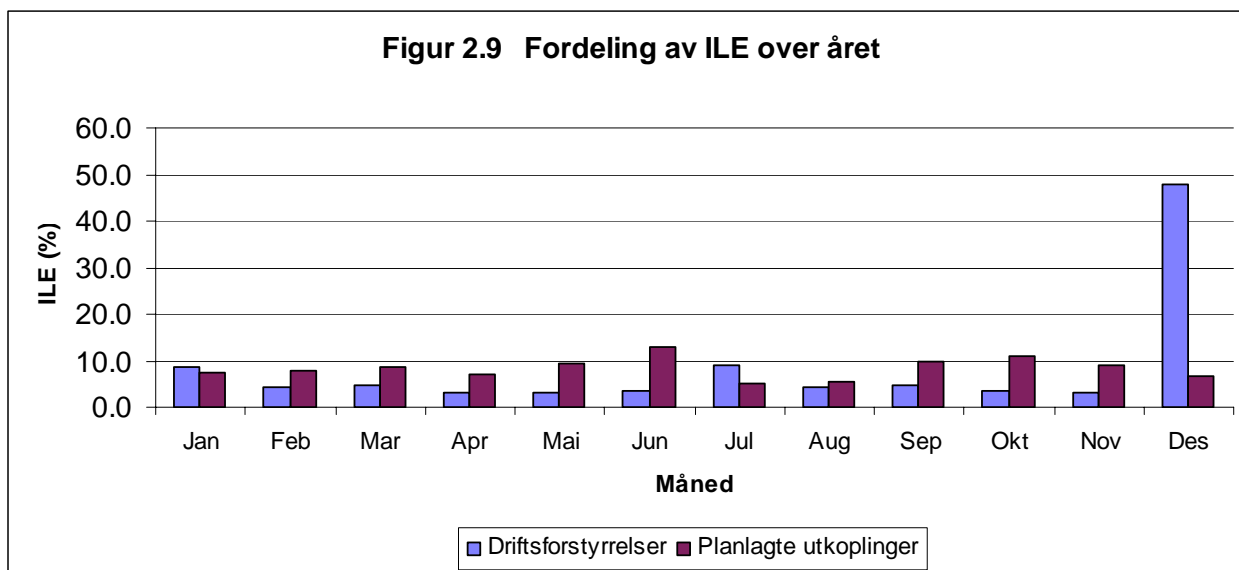
Tabell 2.5 Prosentvis fordeling av antall hendelser (FASIT-rapporter) over året

	Antall	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	SUM
Driftsforstyrrelser	9497	7.2	3.8	4.9	4.4	4.5	8.4	27.1	10.4	7.5	5.4	3.9	12.6	100
Ingen avbrudd	170	3.5	5.9	6.5	1.8	5.3	5.3	27.6	12.9	6.5	5.3	5.9	13.5	100
Kortv. Avbrudd	2426	3.0	1.9	3.5	4.2	3.8	9.9	32.0	15.9	9.6	8.0	3.3	4.9	100
Langv. Avbrudd	6901	8.8	4.4	5.4	4.6	4.7	7.9	25.3	8.3	6.8	4.4	4.1	15.3	100
Planl. Utkoblinger	9343	7.5	7.5	9.5	11.1	9.4	8.2	6.5	6.6	8.4	9.6	8.5	7.1	100
Varslede	7885	7.0	7.4	9.5	11.1	10.2	8.5	5.8	6.6	8.6	10.2	8.9	6.2	100
Kortv. Avbrudd	180	6.1	9.4	5.6	7.2	5.6	11.7	4.4	5.0	10.0	13.3	14.4	7.2	100
Langv. Avbrudd	7705	7.0	7.4	9.6	11.2	10.3	8.4	5.9	6.6	8.6	10.2	8.7	6.2	100
Ikke varslede	1458	10.3	7.9	9.9	11.2	5.1	6.5	10.1	6.6	7.3	6.4	6.4	12.3	100
Kortv. Avbrudd	109	6.4	6.4	6.4	14.7	9.2	9.2	12.8	4.6	11.0	5.5	3.7	10.1	100
Langv. Avbrudd	1349	10.6	8.0	10.2	10.9	4.7	6.3	9.9	6.7	7.0	6.4	6.6	12.5	100
Ingen utkobling	5	0.0	40.0	20.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	100
Annet	7	14.3	0.0	0.0	0.0	28.6	0.0	0.0	0.0	14.3	14.3	14.3	14.3	100
Alle hendelser	18852	7.3	5.6	7.2	7.7	6.9	8.3	16.9	8.5	7.9	7.5	6.2	9.9	100



Tabell 2.6 Prosentvis fordeling av ILE over året

	ILE (MWh)	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	SUM
Driftsforstyrrelser	9314	8.7	4.4	4.5	3.1	3.0	3.4	9.2	4.2	4.7	3.6	3.3	48.0	100
Ingen avbrudd	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kortv. Avbrudd	45	5.9	5.2	5.2	18.5	4.5	3.1	10.7	4.6	7.0	4.7	6.2	24.5	100
Langv. Avbrudd	9270	8.7	4.4	4.5	3.0	3.0	3.4	9.2	4.2	4.7	3.6	3.3	48.1	100
Planl. Utkoblinger	3399	7.4	7.8	8.7	7.2	9.3	12.7	5.0	5.4	9.8	10.9	9.2	6.5	100
Varslede	3226	7.1	7.6	8.7	7.3	9.3	13.2	5.0	5.5	10.1	11.3	8.8	6.0	100
Kortv. Avbrudd	33	0.5	3.6	0.1	2.0	9.2	28.2	0.6	0.1	19.5	12.1	16.4	7.8	100
Langv. Avbrudd	3193	7.2	7.7	8.7	7.4	9.4	13.1	5.0	5.6	10.0	11.3	8.7	6.0	100
Ikke varslede	173	13.7	11.3	9.2	4.5	7.9	4.0	5.9	2.9	4.4	4.6	16.5	15.2	100
Kortv. Avbrudd	1	2.8	8.5	3.4	19.8	2.1	5.4	4.9	0.4	38.1	5.1	0.3	9.3	100
Langv. Avbrudd	172	13.7	11.4	9.3	4.4	7.9	4.0	5.9	2.9	4.2	4.6	16.6	15.2	100
Ingen utkobling	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Annet	2	10.9	0.0	0.0	0.0	49.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.9	100
Alle hendelser	12715	8.3	5.3	5.6	4.2	4.7	5.9	8.1	4.5	6.1	5.6	4.9	36.9	100



Tabell 2.7 Prosentvis fordeling av antall hendelser (FASIT-rapporter) over uka.

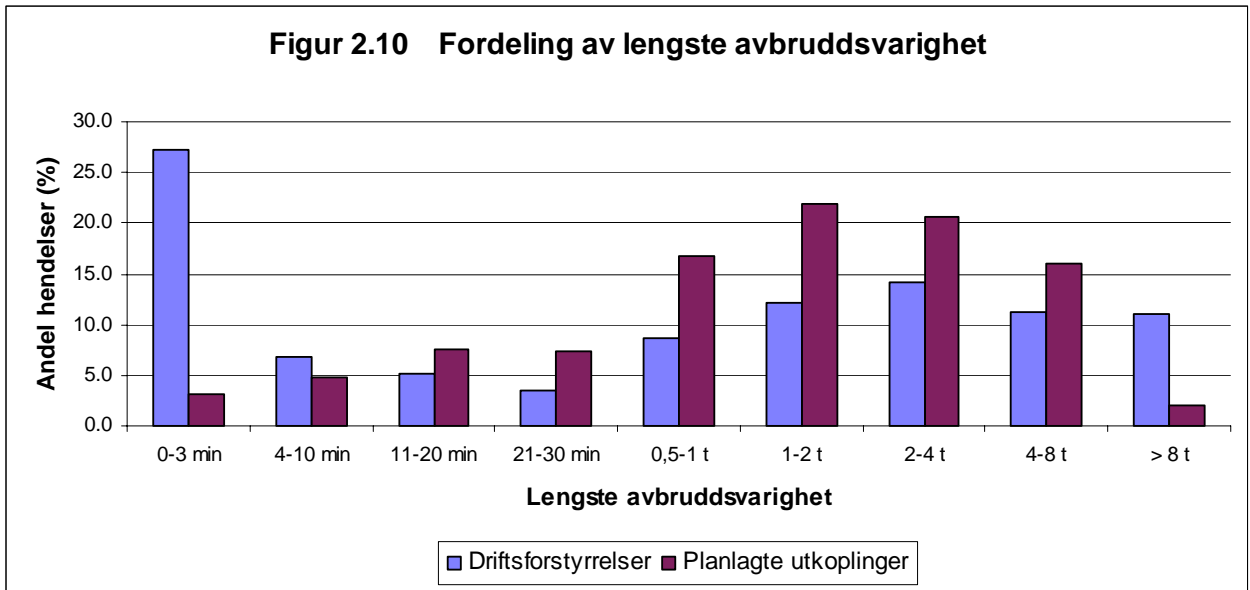
	Antall	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Søn	SUM
Driftsforstyrrelser	9497	15.1	14.9	12.4	16.4	15.8	13.8	11.5	100
Ingen avbrudd	170	13.5	12.4	14.1	16.5	18.2	12.4	12.9	100
Kortv. Avbrudd	2426	14.3	14.5	12.4	14.6	15.9	13.6	14.7	100
Langv. Avbrudd	6901	15.4	15.1	12.3	17.0	15.7	14.0	10.4	100
Planl. Utkoblinger	9343	15.8	20.3	20.4	21.7	16.2	2.8	2.7	100
Varslede	7885	15.4	20.3	20.7	22.4	16.2	2.4	2.5	100
Kortv. Avbrudd	180	16.1	23.3	18.9	21.1	11.7	6.1	2.8	100
Langv. Avbrudd	7705	15.4	20.2	20.8	22.5	16.4	2.3	2.5	100
Ikke varslede	1458	18.1	20.5	18.8	18.0	16.1	4.5	4.0	100
Kortv. Avbrudd	109	23.9	21.1	14.7	14.7	13.8	3.7	8.3	100
Langv. Avbrudd	1349	17.6	20.5	19.1	18.3	16.3	4.5	3.6	100
Ingen utkobling	5	0.0	20.0	0.0	20.0	20.0	0.0	40.0	100
Annet	7	28.6	14.3	42.9	14.3	0.0	0.0	0.0	100
Alle hendelser	18852	15.5	17.6	16.4	19.0	16.0	8.3	7.2	100

Tabell 2.8 Prosentvis fordeling av antall hendelser (FASIT-rapporter) over døgnet.

	Antall	00-04	04-08	08-12	12-16	16-20	20-24	SUM
Driftsforstyrrelser	9497	8.5	15.0	23.0	20.3	20.2	13.1	100
Ingen avbrudd	170	5.9	20.0	24.7	18.8	19.4	11.2	100
Kortv. Avbrudd	2426	5.0	22.6	28.1	17.7	17.5	9.2	100
Langv. Avbrudd	6901	9.7	12.2	21.1	21.3	21.1	14.5	100
Planl. Utkoblinger	9343	6.3	3.4	60.7	17.7	4.9	7.0	100
Varslede	7885	7.1	3.7	63.0	14.9	4.2	7.1	100
Kortv. Avbrudd	180	5.0	5.0	50.6	20.0	7.8	11.7	100
Langv. Avbrudd	7705	7.1	3.7	63.3	14.8	4.2	7.0	100
Ikke varslede	1458	2.2	1.8	47.9	33.0	8.7	6.4	100
Kortv. Avbrudd	109	3.7	4.6	37.6	24.8	11.0	18.3	100
Langv. Avbrudd	1349	2.1	1.6	48.7	33.7	8.5	5.5	100
Ingen utkobling	5							0
Annet	7							0
Alle hendelser	18852	7.4	9.3	41.6	19.0	12.6	10.1	100

Tabell 2.9 Prosentvis fordeling av lengste avbruddsvarighet.

	Antall	Gj.sn. min	0-3 min	4-10 min	11-20 min	21-30 min	0,5-1 t	1-2 t	2-4 t	4-8 t	> 8 t	SUM
Driftsforstyrrelser	9497	233	27.3	6.8	5.1	3.6	8.7	12.1	14.2	11.3	11.0	100
Planl. Utkoblinger	9343	150	3.1	4.8	7.5	7.4	16.8	21.9	20.6	16.1	1.9	100
Varslede	7885	164	2.3	2.8	5.4	7.0	16.5	23.0	22.6	18.4	2.0	100
Ikke varslede	1458	72	7.5	15.4	18.6	9.9	18.0	15.8	9.5	3.7	1.6	100
Ingen utkobling	5	0										0
Annet	7	45	42.9	28.6	0.0	0.0	14.3	0.0	14.3	0.0	0.0	100
Alle hendelser	18852	192	15.3	5.8	6.3	5.5	12.7	16.9	17.4	13.7	6.5	100

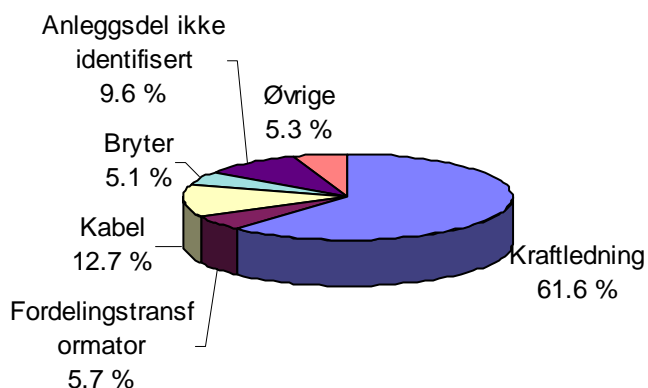


### 3 FEIL, REPARASJONSTID, FEILÅRSAKER

Tabell 3.1 Antall feil som har ført til driftsforstyrrelser, feilfrekvens og ikke levert energi (ILE) fordelt på anleggsdeler.

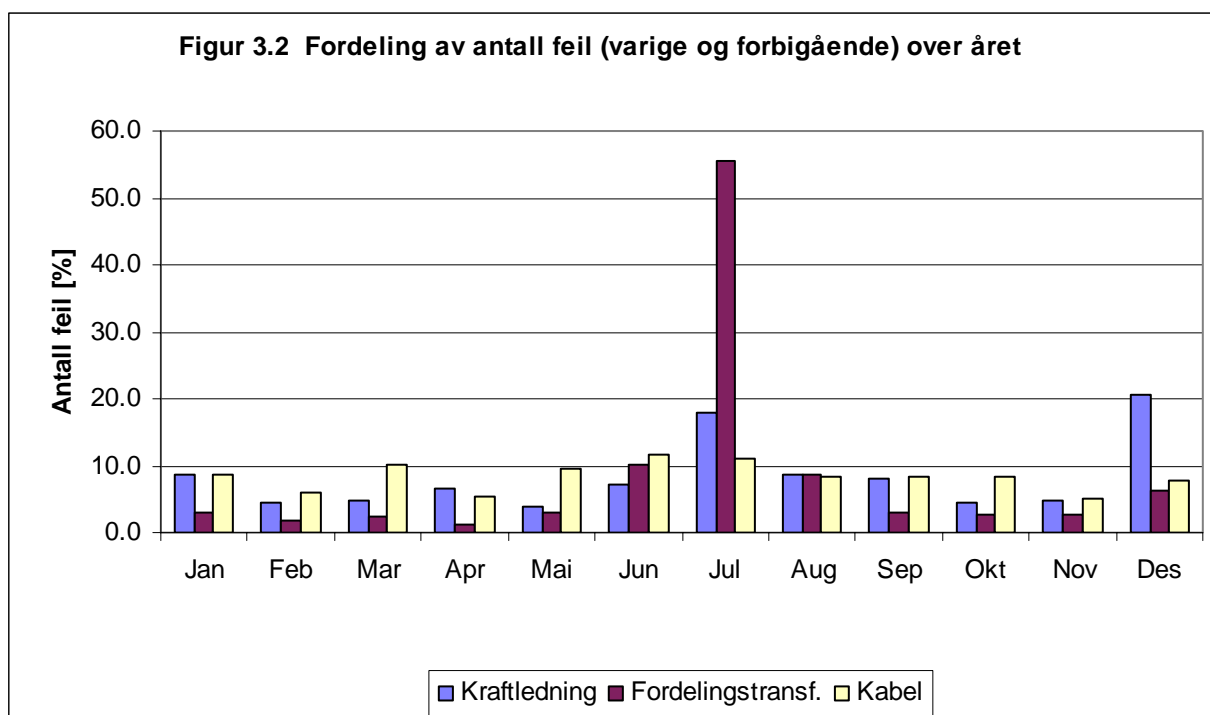
Anleggsdel	Antall anleggsdel	Forbigående feil			Varige feil			Alle feil				
		Antall feil	Feilfrekvens		Antall feil	Feilfrekvens		Antall feil	Feilfrekvens		ILE	
			2003	1994-2003		2003	1994-2003		2003	1994-2003	MWh	%
Kraftledning	40343	1441	3.57	2.09	1937	4.80	3.67	3378	8.37	5.76	5738	61.6
Fordelingstranf.	82938	149	0.18	0.20	909	1.10	0.78	1058	1.28	0.98	531	5.7
Kabel	22679	17	0.07	0.11	626	2.76	2.57	643	2.84	2.68	1180	12.7
Effektbryter	14805	41	0.28	0.21	37	0.25	0.25	78	0.53	0.46	121	1.3
Lastskillebryter	185699	38	0.02	0.02	315	0.17	0.14	353	0.19	0.16	352	3.8
Skillebryter												
Siklastbryter												
Sikring	-	310			247			557			50	0.5
Samlesk./føring	-	20			110			130			98	1.0
Nettstasjon	-	12			52			64			44	0.5
Statiskfasekomp.	-	2			1			3			1	0.0
Avleder	-	3			75			78			123	1.3
Spenningstrafo	-				11			11			50	0.5
Strømtrafo	-				6			6			4	0.0
Slukkespole	-	1						1			4	0.0
Stasjonsforsyning	-	6			7			13			4	0.0
Fjernstyring	-	4			10			14			6	0.1
Koblingsutstyr	-	6			1			7			4	0.0
Måle- og meldes.	-	1						1			0	0.0
Signaloverføring	-	1						1			0	0.0
Datautstyr	-				1			1			0	0.0
Brann teknisk anlegg	-							0			0	0.0
Vern	-	48			38			86			72	0.8
Anleggsdel ikke ident.	-	2957			6			2963			898	9.6
Systemfeil	-	33			7			40			23	0.2
Andre anleggsdeler	-	6			5			11			12	0.1
<b>Totalt</b>		<b>5096</b>			<b>4401</b>			<b>9497</b>			<b>9314</b>	<b>100.0</b>

Figur 3.1 Fordeling av ILE på anleggsdel



Tabell 3.2 Prosentvis fordeling av antall feil som har ført til driftsforstyrrelser over året

Anleggsdel	Antall feil	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	SUM
Kraftledning	3378	8.6	4.6	4.8	6.5	3.9	7.3	17.8	8.6	8.1	4.5	4.7	20.7	100
Fordelingstranf.	1058	2.9	1.8	2.3	1.2	3.1	10.1	55.4	8.6	2.9	2.8	2.6	6.2	100
Kabel	643	8.6	6.1	10.3	5.4	9.5	11.5	11.0	8.2	8.2	8.2	5.1	7.8	100
Effektbryter	78	3.8	3.8	6.4	5.1	9.0	7.7	17.9	12.8	7.7	11.5	5.1	9.0	100
Lastskillebryter	122	7.4	4.1	8.2	4.9	6.6	3.3	14.8	10.7	11.5	13.9	5.7	9.0	100
Skillebryter	191	15.2	7.3	6.8	6.3	5.2	6.8	15.7	6.8	7.3	4.7	7.3	10.5	100
Siklastbryter	40	2.5	7.5	5.0	5.0	2.5	5.0	15.0	12.5	5.0	2.5	22.5	15.0	100
Sikring	557	8.1	2.7	3.2	4.1	3.4	9.2	42.4	9.3	6.3	3.6	2.5	5.2	100
Samlesk./føring	130	5.4	7.7	5.4	6.2	6.2	7.7	19.2	10.0	8.5	5.4	5.4	13.1	100
Nettstasjon	64	4.7	6.3	12.5	1.6	6.3	4.7	21.9	4.7	9.4	6.3	9.4	12.5	100
Statiskfasekomp.	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	33.3	0.0	100
Avleder	78	12.8	1.3	7.7	3.8	5.1	5.1	20.5	9.0	9.0	2.6	2.6	20.5	100
Spenningsstrafo	11	18.2	9.1	0.0	0.0	9.1	27.3	0.0	18.2	0.0	9.1	0.0	9.1	100
Strømtrafo	6	16.7	0.0	0.0	0.0	16.7	33.3	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	100
Slukkespole	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
Stasjonsforsyning	13	30.8	7.7	7.7	15.4	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	23.1	0.0	0.0	100
Fjernstyring	14	21.4	7.1	0.0	0.0	7.1	7.1	0.0	0.0	0.0	14.3	7.1	35.7	100
Koblingsutstyr	7	14.3	14.3	0.0	14.3	0.0	0.0	28.6	0.0	14.3	0.0	0.0	14.3	100
Måle- og meldes.	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
Signaloverføring	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100
Datautstyr	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100
Brannteknisk.anlegg	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vern	86	12.8	3.5	7.0	1.2	5.8	4.7	11.6	10.5	10.5	9.3	11.6	11.6	100
Anleggsdel ikke ident.	2963	5.7	2.7	4.5	3.1	4.3	8.7	31.5	14.1	8.2	6.4	2.6	8.2	100
Systemfeil	40	22.5	7.5	7.5	2.5	7.5	7.5	10.0	7.5	15.0	7.5	0.0	5.0	100
Andre anleggsdeler	11	0.0	9.1	9.1	0.0	18.2	9.1	9.1	0.0	0.0	9.1	18.2	18.2	100
<b>Alle anleggsdeler</b>	<b>9497</b>	<b>7.2</b>	<b>3.8</b>	<b>4.9</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>8.4</b>	<b>27.1</b>	<b>10.4</b>	<b>7.5</b>	<b>5.4</b>	<b>3.9</b>	<b>12.6</b>	<b>100</b>

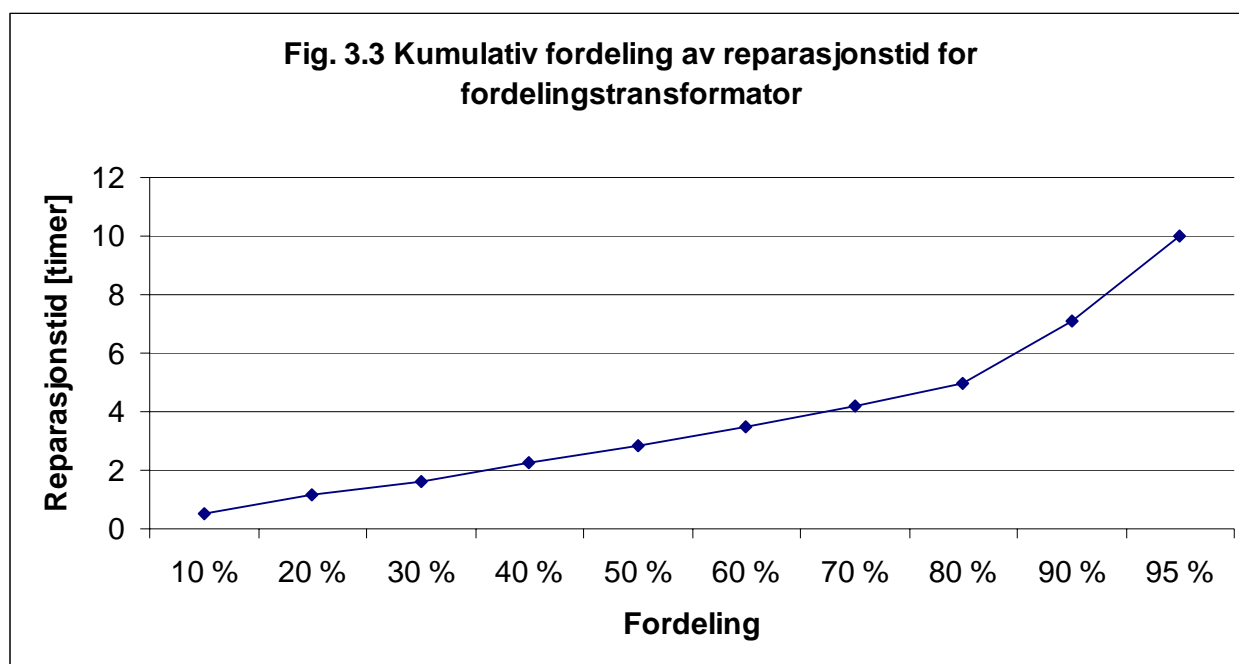


Tabell 3.3 Variasjon i midlere reparasjonstid over året (varige feil) [min.]

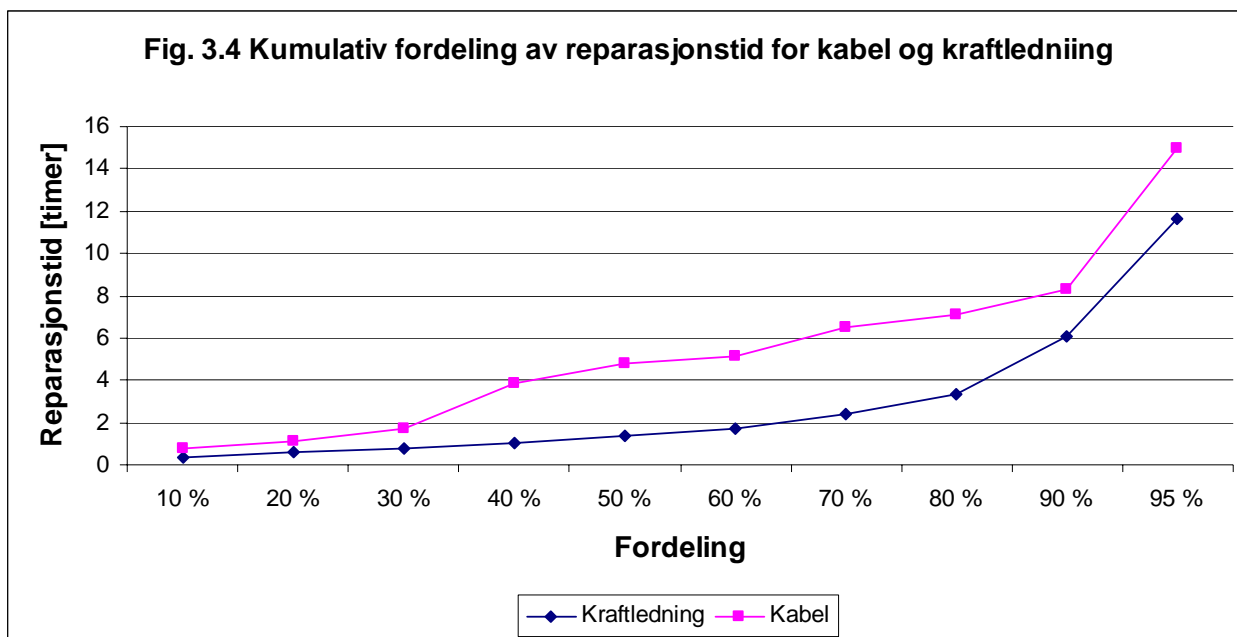
Anleggsdel	Middelverdi for hele året	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Kraftledning	219	305	204	117	124	69	169	188	491	287	52	129	2212
Fordelingstranf.	256	157	115	303	374	183	723	238	289	86	164	520	2139
Kabel	916	420	165	266	208	213	305	416	1779	890	245	0	0
Effektbryter	208	68	-	-	116	-	-	373	74	-	-	-	-
Lastskillebryter	85	183	78	59	-	52	16	32	25	12	303	0	159
Skillebryter	120	121	109	1540	33	30	100	57	54	0	6	-	436
Siklastbryter	133	101	40	-	-	383	-	103	-	0	-	-	-
Sikring	24	31	4	10	20	-	-	29	0	0	0	-	-
Samlesk./føring	87	93	79	74	515	64	55	77	-	-	0	-	124
Nettstasjon	108	-	-	60	-	114	158	157	-	-	0	-	-
Avleder	121	127	-	112	-	159	66	100	23	19	100	-	1311
Spenningsstrafo	91	-	-	-	-	-	137	-	-	-	-	-	-
Stasjonsforsyning	137	-	-	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vern	47	-	60	-	-	1	-	-	120	-	-	-	0

Tabell 3.4 Kumulativ fordeling av reparasjonstid (minutter).

Anleggsdel	Middelverdi	St. avvik	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %	100 %
Kraftledning	219	648	22	34	47	61	82	105	145	200	365	699	8770
Fordelingstrafo	255	528	30	70	96	137	171	210	250	298	425	601	6939
Kabel	916	3996	45	68	103	230	285	307	391	425	500	900	25845







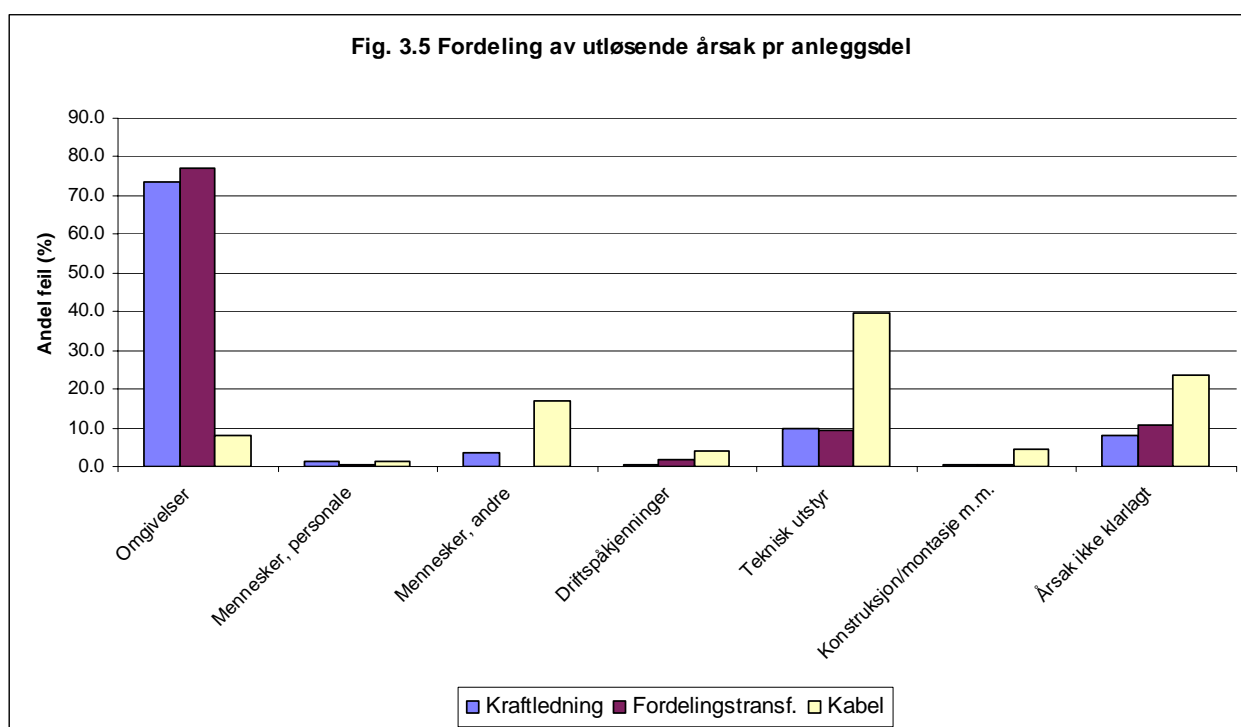
Tabell 3.5 Fordeling av utløsende årsak for feil under driftsforstyrrelser.

Utløsende årsak	Forbigående feil		Varige feil		Alle feil	
	Antall %	ILE %	Antall %	ILE %	Antall %	ILE %
<i>Omgivelser</i>	52.1	52.0	55.2	69.4	53.5	67.0
Torden	24.7	17.2	21.1	7.2	23.0	8.6
Vind	5.1	14.5	7.0	12.4	6.0	12.7
Snø/is	1.1	3.5	3.1	3.6	2.0	3.6
Frost/tele	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vann/nedbør/fukt.	0.4	0.3	1.0	0.7	0.7	0.7
Salt/forurensing	0.4	3.0	0.5	1.6	0.5	1.8
Fremmedlegemer	0.1	0.0	0.3	0.2	0.2	0.1
Fugl/dyr	8.7	5.2	4.1	1.8	6.5	2.3
Vegetasjon	2.7	4.9	16.1	40.8	8.9	35.8
Ras	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
Brann/eksplosjon	0.0	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1
Ikke angitt	8.9	2.8	1.3	0.8	5.4	1.0
Annet	0.2	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2
<i>Mennesker (personale)</i>	1.7	2.3	1.5	0.7	1.6	0.9
<i>Mennesker (innleid personale)</i>	0.3	0.2	1.3	0.3	0.8	0.3
<i>Mennesker (andre)</i>	0.8	1.1	5.3	4.0	2.9	3.6
Feilbetjening	1.0	1.1	0.3	0.4	0.7	0.5
Arbeid/prøving	0.4	0.8	0.2	0.0	0.3	0.1
Trefelling	0.6	0.2	3.5	1.1	1.9	1.0
Graving/sprenging	0.0	0.0	2.2	2.0	1.0	1.7
Anleggsarbeid	0.1	0.1	0.6	0.4	0.3	0.3
Trafikkskade	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1
Hærverk/sabotasje	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.2
Ikke angitt	0.3	0.9	0.4	0.5	0.3	0.5
Annet	0.1	0.3	0.3	0.4	0.2	0.4

Utløsende årsak	Forbigående feil		Varige feil		Alle feil	
	Antall %	ILE %	Antall %	ILE %	Antall %	ILE %
<i>Driftspåkjenninger</i>	0.9	1.4	1.9	1.5	1.4	1.5
Overbelastning	0.6	0.9	0.5	0.2	0.5	0.3
Høy/lav spenning	0.2	0.4	0.3	0.1	0.3	0.2
Vibrasjon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Varig lastøkning	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Ikke angitt	0.1	0.0	0.6	0.9	0.3	0.8
Annet	0.1	0.0	0.5	0.2	0.3	0.2
<i>Teknisk utstyr</i>	1.6	3.2	20.5	14.5	10.4	12.9
Aldring	0.2	0.1	2.9	2.1	1.4	1.8
Slitasje	0.0	0.0	0.5	0.2	0.2	0.2
Korrosjon	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0
Dårlig kontakt	0.1	0.0	1.8	0.8	0.9	0.7
Elektriske utladinger	0.0	0.0	0.6	0.6	0.3	0.5
Lekkasje	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0
Løse deler	0.0	0.4	0.7	0.3	0.3	0.3
Skadet/defekt del	0.3	0.6	6.4	4.2	3.1	3.7
Sprekk/brudd	0.5	0.8	3.7	2.7	1.9	2.4
Råte	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Tilsmussing/urenheter	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2
Blokkering	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Ikke angitt	0.1	0.2	2.3	2.4	1.1	2.1
Annet	0.3	0.7	1.0	0.8	0.6	0.8
<i>Konstruksjon/montasje m.m</i>	1.2	1.8	2.8	1.7	2.0	1.7
Konstruksjons-/dim.feil	0.0	0.0	0.4	0.5	0.2	0.4
Produktsjonsfeil	0.0	0.0	0.9	0.4	0.4	0.3
Montasjefeil	0.1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1
Feil innst./justering	0.5	1.0	0.5	0.4	0.5	0.5
Mangelfulle instr./rutiner	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mangelfullt vedlikehold	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2
Utilstrekkelig vern	0.5	0.2	0.1	0.0	0.3	0.0
Annet	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1
Ikke angitt	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
<i>Tidligere feil</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Ingen utløsende årsak</i>	0.9	2.0	0.8	0.3	0.9	0.6
<i>Årsak ikke klarlagt</i>	40.4	36.0	10.6	7.5	26.6	11.5
<b>SUM</b>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabell 3.6 Prosentvis fordeling av utløsende årsak pr. anleggsdel.

Anleggsdel	Antall totalt	Omgivelser	Mennesker			Driftspåkjenning	Tekn. utstyr	Konstr./montasje	Tidl. feil	Ingen utløsende	Ikke klarlagt	SUM
			Personell	Innleid	Andre							
Kraftledning	3378	73.6	1.5	2.0	3.6	0.5	9.8	0.6	0.0	0.4	8.2	100
Fordelingstranf.	1058	76.9	0.3	0.0	0.2	1.8	9.2	0.4	0.0	0.6	10.7	100
Kabel	643	8.1	1.4	0.3	16.8	4.0	39.7	4.4	0.0	1.7	23.6	100
Effektbryter	78	17.9	14.1	0.0	2.6	5.1	29.5	2.6	0.0	0.0	28.2	100
Lastskillebryter	122	19.7	7.4	0.0	0.8	1.6	43.4	8.2	0.0	1.6	17.2	100
Skillebryter	191	28.8	4.7	0.0	1.0	1.6	35.6	15.7	0.0	1.6	11.0	100
Siklastbryter	40	20.0	0.0	0.0	2.5	2.5	35.0	20.0	0.0	2.5	17.5	100
Sikring	557	73.4	0.4	0.0	0.5	2.5	6.3	0.4	0.0	1.3	15.3	100
Samlesk./føring	130	50.8	1.5	0.0	2.3	2.3	26.9	2.3	0.0	0.0	13.8	100
Nettstasjon	64	68.8	1.6	0.0	12.5	0.0	6.3	3.1	0.0	1.6	6.3	100
Statiskfasekomp.	3	33.3	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
Avleder	78	59.0	0.0	0.0	1.3	3.8	23.1	0.0	0.0	1.3	11.5	100
Spenningsrafo	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.9	9.1	0.0	0.0	0.0	100
Strømrafo	6	16.7	16.7	0.0	0.0	0.0	50.0	16.7	0.0	0.0	0.0	100
Slukkespole	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
Stasjonsforsyning	13	7.7	0.0	0.0	0.0	23.1	38.5	15.4	0.0	0.0	15.4	100
Fjernstyring	14	21.4	7.1	0.0	0.0	0.0	35.7	21.4	0.0	0.0	14.3	100
Koblingsutstyr	7	28.6	14.3	0.0	14.3	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0	28.6	100
Måle- og meldes.	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
Signaloverføring	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100
Datautstyr	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100
Brannteknisk anl.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vern	86	5.8	9.3	0.0	0.0	2.3	10.5	65.1	0.0	1.2	5.8	100
Anl.del ikke ident.	2963	35.4	1.1	0.2	0.6	0.7	0.6	0.3	0.0	1.2	60.1	100
Systemfeil	40	5.0	35.0	0.0	0.0	35.0	0.0	12.5	0.0	0.0	12.5	100
Andre anl.deler	11	9.1	9.1	0.0	0.0	0.0	54.5	0.0	0.0	0.0	27.3	100
Alle anleggdeler	9497	53.5	1.6	0.8	2.9	1.4	10.4	2.0	0.0	0.9	26.6	100



Tabell 3.7 Prosentvis fordeling av feilbeskrivelse pr. anleggsdel.

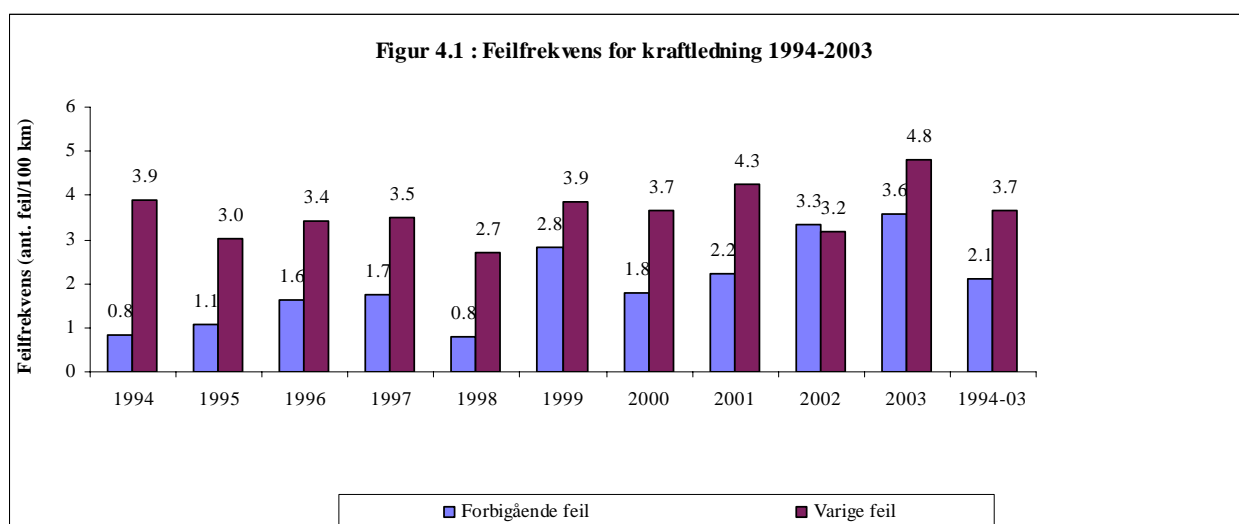
Anleggsdel	Antall totalt	Material-tekn. feil	Mekaniske feil	Elektriske feil	Andre feil	Ikke angitt	SUM
Kraftledning	3378	2.1	1.7	65.8	1.4	29.0	100
Fordelingstranf.	1058	1.2	3.5	70.8	1.4	23.1	100
Kabel	643	2.8	2.3	68.4	0.5	26.0	100
Effektbryter	78	0.0	1.3	41.0	25.6	32.1	100
Lastskillebryter	122	8.2	4.1	41.8	5.7	40.2	100
Skillebryter	191	15.7	7.9	52.9	2.6	20.9	100
Siklastbryter	40	15.0	5.0	42.5	5.0	32.5	100
Sikring	557	3.1	1.4	40.2	3.2	52.1	100
Samlesk./føring	130	6.9	4.6	68.5	0.0	20.0	100
Nettstasjon	64	4.7	10.9	54.7	7.8	21.9	100
Statiskfasekomp.	3	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100
Avleder	78	1.3	0.0	80.8	0.0	17.9	100
Spenningsstranf.	11	0.0	9.1	72.7	0.0	18.2	100
Strømtranf.	6	0.0	0.0	83.3	16.7	0.0	100
Slukkespole	1	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100
Stasjonsforsyning	13	0.0	7.7	38.5	38.5	15.4	100
Fjernstyring	14	0.0	0.0	0.0	85.7	14.3	100
Koblingsutstyr	7	0.0	0.0	14.3	57.1	28.6	100
Måle- og meldes.	1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100
Signaloverføring	1	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100
Datautstyr	1	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100
Brannteknisk.anlegg	0	-	-	-	-	-	-
Vern	86	0.0	0.0	23.3	54.7	22.1	100
Anleggsdel ikke ident.	2963	0.1	0.0	54.9	0.9	44.0	100
Systemfeil	40	0.0	0.0	30.0	52.5	17.5	100
Andre anleggsdeler	11	0.0	0.0	45.5	27.3	27.3	100
Alle anleggdeler	9497	1.9	1.7	60.1	2.6	33.7	100

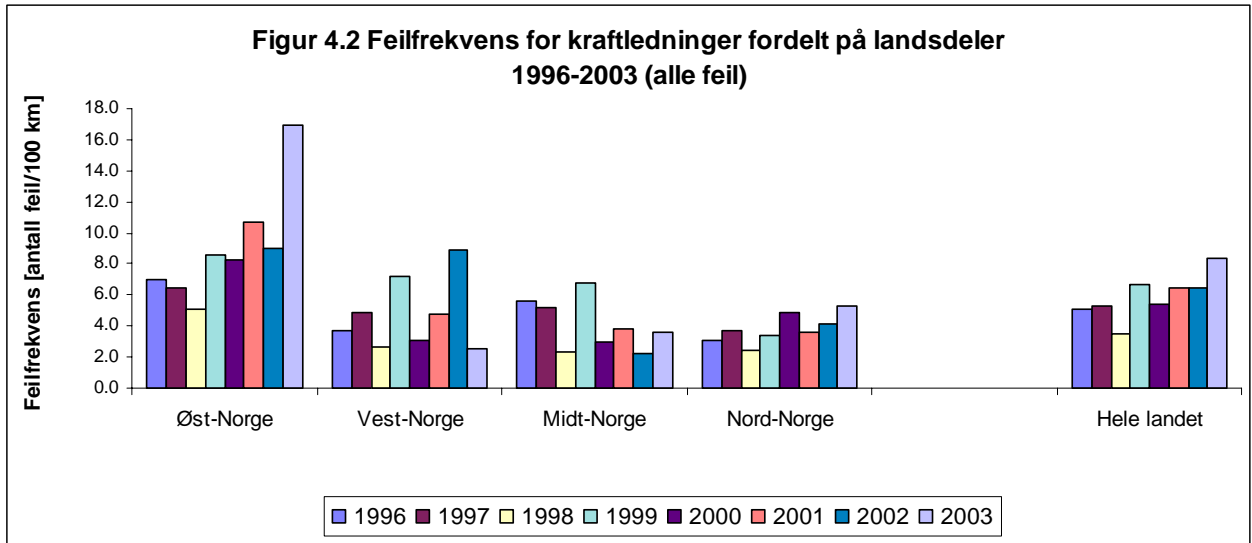
## 4 FEIL PÅ ANLEGGSEDELER, KOMPONENTER OG TYPER

Tabell 4.1 Feil (sum varige og forbigående) på kraftledning som har ført til driftsforstyrrelser.

Komponent	Blank		Belagt (BLX)		Hengeledning		Type ikke angitt		Totalt		ILE	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	MWh	%
Mast	45	1.8	1	2.5		0.0	3	0.4	49	1.5	121	2.1
Isolator	307	12.1	3	7.5		0.0	15	1.9	325	9.6	450	7.8
Faseline	1657	65.2	32	80.0	7	87.5	12	1.5	1708	50.6	4242	73.9
Toppline	4	0.2	1	2.5		0.0		0.0	5	0.1	5	0.1
Travers	12	0.5		0.0		0.0		0.0	12	0.4	27	0.5
Bendsel	51	2.0		0.0		0.0		0.0	51	1.5	50	0.9
Klemme	25	1.0	2	5.0	1	12.5		0.0	28	0.8	11	0.2
Loop	71	2.8		0.0		0.0		0.0	71	2.1	91	1.6
Skjøt	7	0.3		0.0		0.0		0.0	7	0.2	11	0.2
Avspenningshylse		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0	0	0
Vibrasjonsdemping		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0	0	0
Gnistgap	10	0.4	1	2.5		0.0		0.0	11	0.3	12	0.2
Bardun	1	0.0		0.0		0.0	1	0.1	2	0.1	1	0.0
Forankringsstag	1	0.0		0.0		0.0		0.0	1	0.0	0	0
Fundament	3	0.1		0.0		0.0		0.0	3	0.1	4	0.1
Jording	12	0.5		0.0		0.0		0.0	12	0.4	5	0.1
Flere komponenter		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0.0	0	0
Ikke angitt/ukjent	337	13.3		0.0		0.0	756	96.1	1093	32.4	707	12.3
<b>Sum</b>	<b>2543</b>	<b>100.0</b>	<b>40</b>	<b>100.0</b>	<b>8</b>	<b>100.0</b>	<b>787</b>	<b>100.0</b>	<b>3378</b>	<b>100.0</b>	<b>5738</b>	<b>100</b>
<b>Feilfrekv. (ant/100 km)<sup>1</sup></b>	6.5 (4.9)		2.7 (1.6)		- -		- -		8.4 (5.8)			
<b>Ikke levert energi (%)</b>	99.2		0.8		0.1				100.0			
<b>Antall km</b>	38881		1462						40343			

<sup>1)</sup> Feilfrekvens i parantes angir gjennomsnitt for perioden 94-03

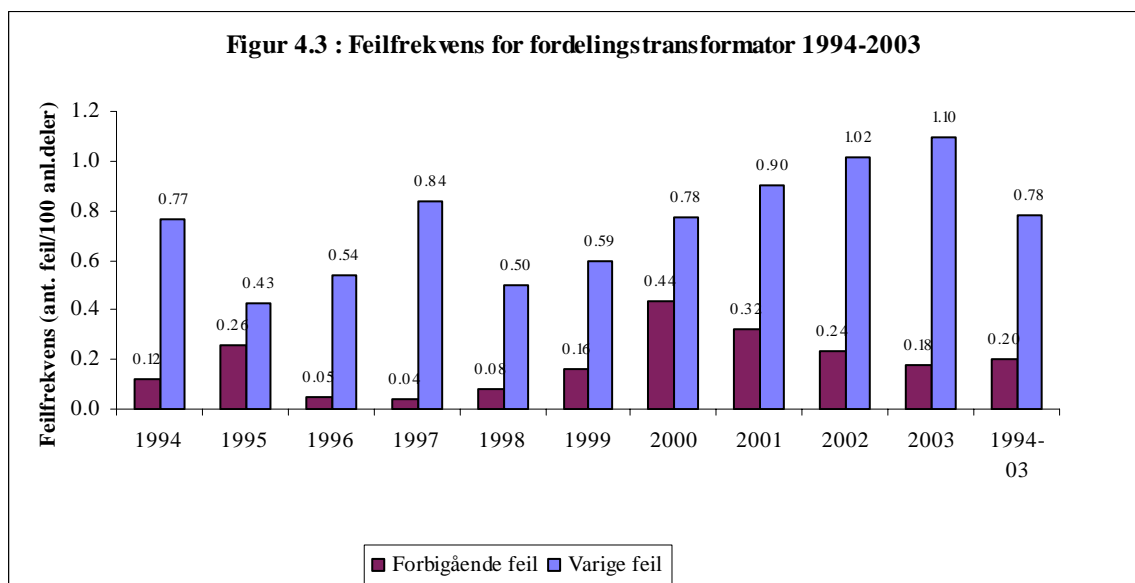


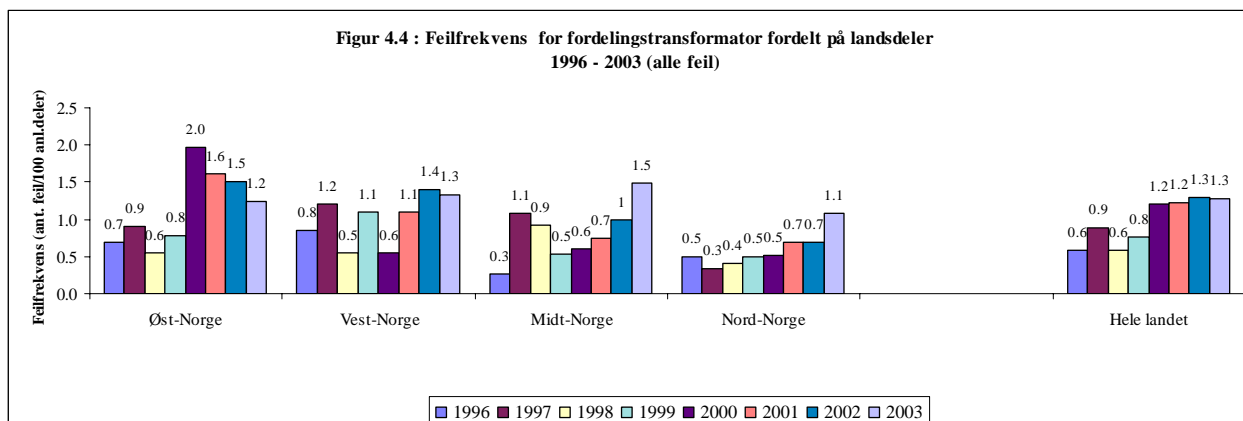


Tabell 4.2 Feil (varige og forbigående) som har ført til driftsforstyrrelser på fordelingstransformator.

Type transformator	Antall feilrapporter		ILE	
	Antall	%	MWh	%
Olje (eksp. tank)	444	42.0	194	36.5
Olje (tett utførelse)	78	7.4	31	5.9
Silikonolje	3	0.3	2	0.3
Tørrisolert		0.0	0	0.0
SF6	1	0.1	3	0.6
Ikke angitt/ukjent	532	50.3	301	56.7
<b>Sum</b>	<b>1058</b>	<b>100.0</b>	<b>531</b>	<b>100.0</b>
<b>Feilfrekvens (ant./100 anl.deler)<sup>1</sup></b>	<b>1.28 (0.98)</b>			
<b>Antall fordelingstransformatorer</b>	<b>82938</b>			

<sup>1)</sup> Feilfrekvens i parentes angir veid gjennomsnitt for perioden 1994 – 2003.





Tabell 4.3 Feil (sum varige og forbigående) på PEX-kabel som har ført til driftsforstyrrelser.

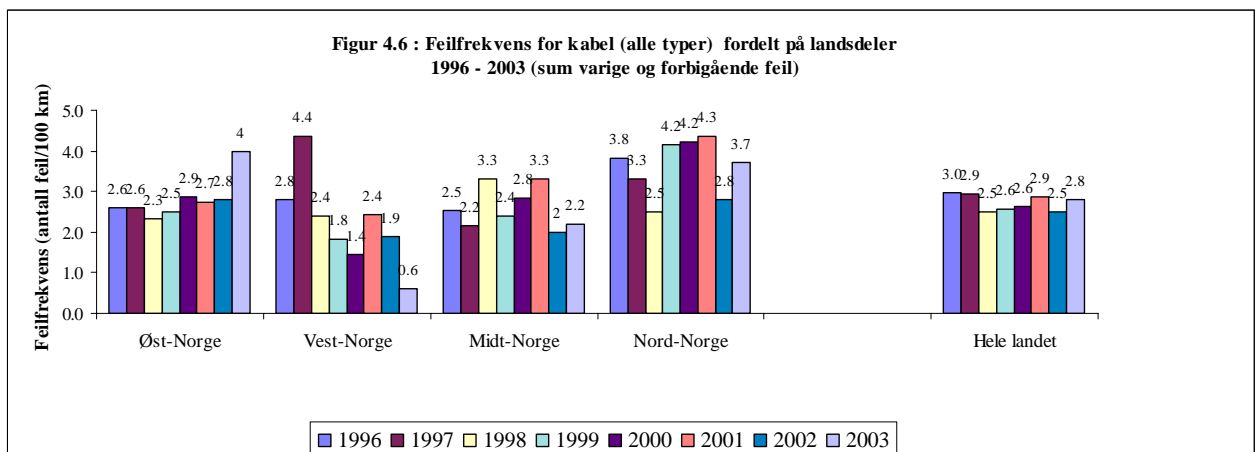
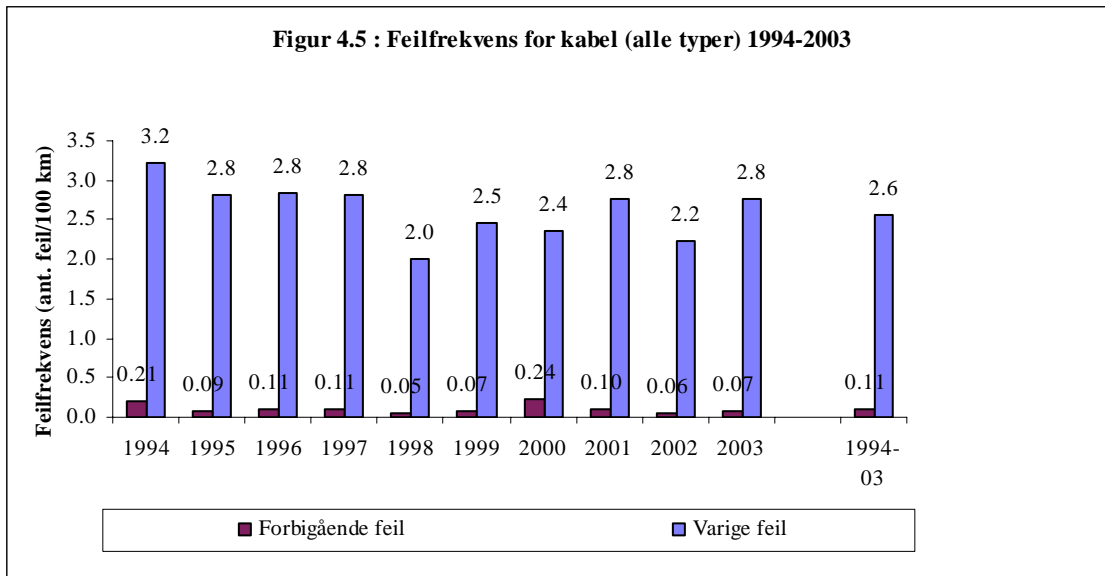
Komponent	Kabel i jord		Kabel i vann		Kabel i luft		Ikke angitt plassering		Totalt		ILE	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	MWh	%
Kabel	76	45.8	2	66.7	2	11.1		0.0	80	41.9	184	46.7
Skjøt	8	4.8		0	2	11.1		0.0	10	5.2	17	4.4
Overgangsskjøt	3	1.8		0		0.0		0.0	3	1.6	2	0.6
Endeavslutning	19	11.4	1	33.3	12	66.7		0.0	32	16.8	59	14.9
Kabelsko/klemme	5	3.0		0	1	5.6	1	25.0	7	3.7	3	0.7
Flere komponenter		0.0		0	1	5.6		0.0	1	0.5	0	0.0
Ikke angitt/ukjent	55	33.1		0		0.0	3	75.0	58	30.4	129	32.7
<b>Sum</b>	<b>166</b>	<b>100.0</b>	<b>3</b>	<b>100.0</b>	<b>18</b>	<b>100.0</b>	<b>4</b>	<b>100.0</b>	<b>191</b>	<b>100.0</b>	<b>394</b>	<b>100.0</b>
<b>Feilfrekv. (ant/100 km)<sup>1</sup></b>									2.1 (2.0)			
<b>Ikke levert energi (%)</b>	92.9		1.5		5.0		0.6		100.0			
Antall km	14824											

<sup>1)</sup> Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1996-2003. Feilfrekvens for PEX-kabler er stipulert fordi det på noen feilrapporter ikke er angitt kabeltype.

Tabell 4.4 Feil (sum varige og forbigående) på masse-kabel som har ført til driftsforstyrrelser.

Komponent	Kabel i jord		Kabel i vann		Kabel i luft		Ikke angitt plassering		Totalt		ILE	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	MWh	%
Kabel	86	35.5	5	55.6		0.0	1	50.0	92	35.7	131	32.2
Skjøt	22	9.1		0.0		0.0		0.0	22	8.5	25	6.2
Overgangsskjøt	9	3.7		0.0		0.0		0.0	9	3.5	20	4.8
Endeavslutning	28	11.6	1	11.1	4	80.0	1	50.0	34	13.2	35	8.7
Kabelsko/klemme	2	0.8		0.0		0.0		0.0	2	0.8	12	2.9
Flere komponenter		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0.0	0	0.0
Ikke angitt/ukjent	95	39.3	3	33.3	1	20.0		0.0	99	38.4	184	45.3
<b>Sum</b>	<b>242</b>	<b>100.0</b>	<b>9</b>	<b>100.0</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>	<b>2</b>	<b>100.0</b>	<b>258</b>	<b>100.0</b>	<b>406</b>	<b>100.0</b>
<b>Feilfrekvens (ant/100 km)<sup>1</sup></b>									4.1 (3.7)			
<b>Ikke levert energi (%)</b>	92.3		4.3		2.3		1.0		100.0			
Antall km	7874											

<sup>1)</sup> Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1996-2003. Feilfrekvens for massekabler er stipulert fordi det på noen feilrapporter ikke er angitt kabeltype.



Tabell 4.5 - Feil (varige og forbigående) på effektbryter som har ført til driftsforstyrrelser.

Komponent	Oljefattig		Trykkluft		SF6		SF6-Isolert		Vakuum		Ikke angitt type		Totalt		ILE	
	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	MWh	%
Isolasjon mot jord	1	33.3		0.0		0.0	1	16.7		0.0		0.0	2	2.6	2	1.9
Jording		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0.0	0	0.0
Spenningspåkjent del		0.0		0.0	2	40.0		0.0	1	25.0	1	1.7	4	5.1	4	3.3
Drivmekanisme	1	33.3		0.0	1	20.0		0.0	2	50.0		0.0	4	5.1	4	3.1
Stativ		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0.0	0	0.0
Fundament		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0.0	0	0.0
Flere komponenter		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0	0.0	0	0.0
Ikke angitt/ukjent	1	33.3	1	100.0	2	40.0	5	83.3	1	25.0	58	98.3	68	87.2	111	91.7
<b>Sum</b>	<b>3</b>	<b>100.0</b>	<b>1</b>	<b>100.0</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>	<b>6</b>	<b>100.0</b>	<b>4</b>	<b>100.0</b>	<b>59</b>	<b>100.0</b>	<b>78</b>	<b>100</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>
<b>Feilfrekvens (ant/100 anl.deler) <sup>1</sup></b>																0.53(0.46)
<b>Ikke levert energi (%)</b>		26.4		0.0		2.3		8.5		3.6		59.2		100.0		
Antall Effektbrytere																14805

<sup>1)</sup> Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 94-03.



Tabell 4.6 - Feil på lastskillebryter, skillebryter og siklastbryter som har ført til driftsforstyrrelser.

Komponent	Lastskillebryter		Skillebryter		Siklastbryter		ILE	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	MWh	%
Isolasjon mot jord	21	17.2	73	38.2	21	52.5	139	39.5
Jording	4	3.3	1	0.5	0	0.0	0	0.1
Spenningspåkjent del	23	18.9	30	15.7	9	22.5	59	16.6
Drivmekanisme	1	0.8	1	0.5	1	2.5	1	0.4
Stativ	0	0.0	3	1.6	2	5.0	0	0.0
Fundament	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Flere komponenter	0	0.0	1	0.5	1	2.5	1	0.2
Ikke angitt/ukjent	73	59.8	82	42.9	6	15.0	152	43.2
<b>Sum</b>	<b>122</b>	<b>100.0</b>	<b>191</b>	<b>100.0</b>	<b>40</b>	<b>100.0</b>	<b>352</b>	<b>100.0</b>
<b>Feilfrekvens (ant/100 anl.deler) <sup>1</sup></b>			0.19 (0.16)					
<b>Antall brytere (sum alle 3 typer)</b>			185699					

<sup>1)</sup> Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 94-03.

## 5 GRUNNLAGSDATA

Tabell 5.1 Grunnlagsdata

Everk	Landsdel	Leverert energi eget nett, 2002 (GWh)	Sluttbrukere, 2002 (antall)	Grunnlagsdata (år)	Effektbryter (antall)	Andre brytere (antall)	Ford.trafo 1-24 kV (antall)	Kabel (km)				Kraftledn. (km)	
								Kabel i jord	Kabel i vann	PEX 1-24	Masse 1-24	Bland 1-24	BLX 1-24
Aqder Energi	Vest	3673	153422	2000	702	12752	6890	1076	123	930	270	4139	120
BKK Nett	Vest	4791	180459	2002	2600	13500	4843	2550	100	1874	776	2000	85
BKK Stord	Vest	195	7642	2003	25	250	285	74	0			83	0
Bodø Energi	Nord	703	23711	2002	15	1350	751	329	41	80	245	228	0
Buskerud Kraftnett	Øst	962	30954	2002	446	3469	919	408	0	269	199	82	0
Dalane Energi	Vest	351	11499	2002	131	1860	780	192	10	174	28	447	6
Drangedal Everk	Øst	49	2918	2002	32	416	257	26	0	26	0	184	24
Eidsiva Energinett	Øst	2605	102451	97	390	6543	3943	434	0	374	61	2608	280
Elverum Everk	Øst	313	10033	2002	101	1115	588	135	0	94	41	136	3
Energi1 (Follo/Røyken)	Øst	809	31122	2002	50	3290	1319	354	1	0	0	331	53
Fortum	Øst	2248	93231	2002	826	9833	4193	1026	1	559	467	1549	85
Fredrikstad EnergiNett	Øst	961	34735	2002	221	2810	1133	375	15	237	152	205	6
Gauldal Energi	Midt	107	4904	2002	4	136	380	39	0	35	5	311	21
Gudbrandsdal Energi	Øst	379	13853	2002	90	1687	946	149	0	137	12	529	32
Hadeland EnergiNett	Øst	384	15010	2002	62	1896	1139	68	3	64	8	477	85
Hafslund	Øst	15159	504832	2002	4086	42739	12502	5210	11	2750	2055	2599	109
Haugaland Kraft	Vest	1232	51892	2003	260	5262	2148	507	35	404	138	854	6
Helgeland Kraftlag	Nord	1085	47950	2003	340	5800	2992	381	118	310	189	2471	12
Hjartdal Energi	Øst	22	1707	2003	6	93	126	39	2	45	0	47	14
Hålogaland	Nord	633	20483	2002	150	2339	1144	195	47	178	61	860	2
Istad Nett	Midt	637	24960	2003	146	3271	1401	302	35	281	56	696	27
Jæren Everk	Vest	257	6135	2002	30	1000	340	185	0	164	21	73	0
Kvinnherad Energi	Vest	167	6150	2002	15	731	376	50	6	54	3	241	6
Lier Everk	Øst	429	10310	2002	0	1495	618	143	0	112	31	123	4
Lofotkraft	Nord	372	14598	2003	156	1493	803	126	131	104	153	623	2
Lyse Nett	Vest	3607	109300	2002	850	10825	3789	1448	78	1101	425	675	26
Narvik Energinett	Nord	315	11396	2002	105	922	424	120	4	77	43	178	3
Neset Kraft	Midt	53	2181	2002	15	165	176	23	3	23	3	126	3
Nord-Trøndelag Elverk	Midt	1961	76019	2002	317	9377	6348	614	58	627	45	4370	24
Nord-Østerdal Kraftlag	Øst	253	10023	2002	68	1249	879	79	3	71	8	886	9
Rødøy-Lurøy Kraftverk AS	Nord	66	3856	2003	35	388	298	17	144	17	139	321	3
Sjøfossen Energi	Nord	55	3428	2000	15	438	259	23	16	27	12	288	0
Skagerak Nett	Øst	4711	175948	2003	994	18382	6997	1905	34	1781	1080	1440	61
Sognekraft	Vest	233	8015	2002	80	954	531	231	0	165	8	364	2
Stange Energi	Øst	258	9504	2002	53	1187	695	115	0	70	44	304	8
Stranda Energiverk	Midt	111	2957	2002	16	300	118	42	2	31	13	98	18
Sunnhordland Kraftlag	Vest	0	0	2002	51	58	40	6	7	6	7	37	0
Svorka	Midt	151	6156	2001	31	829	503	56	1	55	1	380	13
Troms Kraftnett	Nord	1984	68073	2002	531	3818	4001	749	94	617	227	3519	1
Trondheim Energiverk Nett AS	Midt	2234	87594	99	320	5911	1848	886	0	166	719	176	11

Everk	Landsdel	Leverert energi eget nett, 2002 (GWh)	Sluttbrukere, 2002 (antall)	Grunnlagsdata (år)	Effektbryter (antall)	Andre brytere (antall)	Ford.trafo 1-24 kV (antall)	Kabel (km)				Kraftledn. (km)	
								Kabel i jord	Kabel i vann	PEX 1-24	Masse 1-24	Bland 1-24	BLX 1-24
Tussa Nett	Midt	693	26149	2002	100	1400	1454	269	27	238	58	732	26
Tyssefaldene	Vest	38	8	2003	45	72	8	12	6	7	10	23	0
Vang Energiverk	Øst	31	1580	2003	8	154	171	14	4	14	0	81	44
Varanger Kraft	Nord	543	15822	2002	104	1840	1065	153	0	143	9	1121	0
Vesterålskraft	Nord	286	10777	2002	57	1180	657	129	22	114	37	539	1
Vest-Telemark	Øst	222	10392	2003	45	419	854	114	0	114	0	757	96
VOKKS	Øst	246	11702	2001	28	330	869	53	1	51	3	538	131
Årdal Kommunale Elverk	Vest	90	3354	2003	53	371	138	68	0	54	14	32	2
<b>Sum 48 everk (ca 34% av alle)</b>		<b>56664</b>	<b>2059195</b>		<b>14805</b>	<b>185699</b>	<b>82938</b>	<b>21497</b>	<b>1182</b>	<b>14824</b>	<b>7874</b>	<b>38881</b>	<b>1462</b>
					200504			22679				40343	
Andel i % av hele landet		80	80		-		69	76				64	

**Tabell 5.2 Antall anleggsdeler, antall feil og feilfrekvenser for årene 1994-2003**

		Kraft- ledning	Kabel	Fordelin- gstrafo	Alle brytere	Effekt- bryter	Andre brytere	Ukjent	Totalt antall	KL, blank	KL, belagt	PEX- kabel	Masse- kabel
<b>1994</b>	Antall anleggsdeler	30621	13649	51837									
	Antall forbigående	250	28	63	62			2735	3138				
	Antall varige	1192	438	397	213			176	2416				
	Feilfrekv. forbigående	0.82	0.21	0.12									
	Feilfrekv. varige	3.89	3.21	0.77									
<b>1995</b>	Antall anleggsdeler	17842	8164	32128									
	Antall forbigående	189	7	82	31			1854	2163				
	Antall varige	542	230	137	91			202	1202				
	Feilfrekv. forbigående	1.06	0.09	0.26									
	Feilfrekv. varige	3.04	2.82	0.43									
<b>1996</b>	Antall anleggsdeler	32197	11772	55493	118096	6074	112022			31558	640	7143	4628
	Antall forbigående	522	13	25	59	23	36	1583	2261	1495	19	197	151
	Antall varige	1106	335	299	207	26	181	487	2641				
	Feilfrekv. forbigående	1.62	0.11	0.05	0.05	0.38	0.03			4.74	2.97	2.76	3.26
	Feilfrekv. varige	3.44	2.85	0.54	0.18	0.43	0.16						
<b>1997</b>	Antall anleggsdeler	40444	16763	72067	174599	8613	166015			39392	1052	9574	6330
	Antall forbigående	701	19	29	53	10	43	2446	3320	1797	13	269	223
	Antall varige	1419	473	605	330	46	284	624	4254				
	Feilfrekv. forbigående	1.73	0.11	0.04	0.03	0.12	0.03			4.56	1.24	2.81	3.52
	Feilfrekv. varige	3.51	2.82	0.84	0.19	0.53	0.17						
<b>1998</b>	Antall anleggsdeler	41087	20631	77814	198720	10427	188293			39586	1502	12058	8084
	Antall forbigående	329	11	62	63	15	48	2238	2777	1272	10	216	209
	Antall varige	1117	414	389	247	21	226	612	3440				
	Feilfrekv. forbigående	0.80	0.05	0.08	0.03	0.14	0.03			3.21	0.67	1.79	2.59
	Feilfrekv. varige	2.72	2.01	0.50	0.12	0.20	0.12						
<b>1999</b>	Antall anleggsdeler	40462	19835	78988	200720	10655	190065			39253	1209	12193	7317
	Antall forbigående	1145	13	128	71	21	50	2526	3967	1803	19	206	293
	Antall varige	1559	488	469	343	37	306	587	4277				
	Feilfrekv. forbigående	2.83	0.07	0.16	0.04	0.20	0.03			4.59	1.57	1.69	4.00
	Feilfrekv. varige	3.85	2.46	0.59	0.17	0.35	0.16						
<b>2000</b>	Antall anleggsdeler	47895	23313	91785	227594	13703	213891			46151	1745	15978	8837
	Antall forbigående	850	56	401	105	32	73	2648	4335	2560	30	230	376
	Antall varige	1750	550	712	400	33	367	623	4742				
	Feilfrekv. forbigående	1.77	0.24	0.44	0.05	0.23	0.03			5.55	1.72	1.44	4.25
	Feilfrekv. varige	3.65	2.36	0.78	0.18	0.24	0.17						
<b>2001</b>	Antall anleggsdeler	46509	24441	93303	230139	15073	215066			44325	2184	16258	8852
	Antall forbigående	1028	25	303	87	24	63	2291	4012	2967	48	329	370
	Antall varige	1988	674	841	349	31	318	35	4644				
	Feilfrekv. forbigående	2.21	0.10	0.32	0.04	0.16	0.03					2.02	4.18
	Feilfrekv. varige	4.27	2.76	0.9	0.15	0.21	0.15			6.69	2.20		
<b>2002</b>	Antall anleggsdeler	48091	24715	92723	336343	15368	320975			46178	1913	15971	6940
	Antall forbigående	1606	14	220	104	53	51	1721	4199	3037	28	334	240
	Antall varige	1523	549	944	392	35	357	2	4386				
	Feilfrekv. forbigående	3.34	0.06	0.24	0.03	0.34	0.02			6.58	1.46	2.09	3.46
	Feilfrekv. varige	3.17	2.22	1.02	0.12	0.23	0.11						

		Kraft- ledning	Kabel	Fordelin gstrafo	Alle brytere	Effekt- bryter	Andre brytere	Ukjent	Totalt antall	KL, blank	KL, belagt	PEX- kabel	Masse- kabel
<b>2003</b>	Antall anleggsdeler	40343	22679	82938	200504	14805	185699			38881	1462	14824	7874
	Antall forbigående	1441	17	149	79	41	38	2957	5096	2543	40	318	325
	Antall varige	1937	626	909	352	37	315	6	4401				
	Feilfrekv. forbigående	3.57	0.07	0.18	0.04	0.28	0.02			6.54	2.74	2.14	4.13
	Feilfrekv. varige	4.80	2.76	1.10	0.18	0.25	0.17						
<b>1994- 03</b>	Antall anleggsdeler	385491	185962	729076	1686715	94718	1592026			325322	11708	103999	58862
	Antall forbigående	8061	203	1462	562	196	366	22999	33849	15979	188	2098	2188
	Antall varige	14133	4777	5702	2413	240	2173	3354	32792				
	Feilfrekv. forbigående	2.09	0.11	0.20	0.03	0.21	0.02			4.91	1.61	2.02	3.72
	Feilfrekv. varige	3.67	2.57	0.78	0.14	0.25	0.14						

## 6 REFERANSER

- [1] EBL-K 154-2003 FASIT – 2002  
Feil og avbrudd i høyspennings fordelingsnett tom 22 kV.