

Publikasjon nr.: 219-2006

FASIT - 2004

Feil og avbrudd i høyspennings fordelingsnett tom 22 kV

Publikasjon nr.: 219-2006

FASIT - 2004

Feil og avbrudd i høyspennings fordelingsnett tom 22 kV

ISBN 82-436-0554-1

© **EBL Kompetanse AS**

Etter lov om opphavsrett til åndsverk av 12. mai 1961 er det forbudt å mangfoldiggjøre innholdet i denne publikasjonen, helt eller delvis, uten tillatelse av EBL Kompetanse AS. Forbudet gjelder enhver form for mangfoldiggjøring ved trykking, kopiering, stensilering, båndspill, elektronisk o.l.



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 2004

Feil og avbrudd i høyspennings fordelingsnett tom 22 kV

GÅR TIL

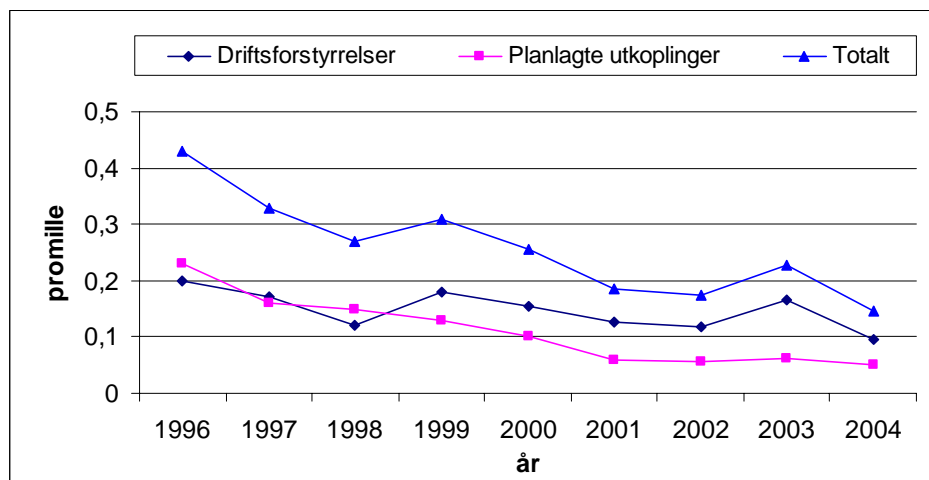
EBL Kompetanse AS

| | | | |
|---|-------------------------------------|---|--------------------|
| AN NR. AN 06.12.83 | GRADERING Åpen | GJENNOMGÅTT AV Jørn Heggset | |
| ELEKTRONISK ARKIVKODE 041221OM141835 | | FORFATTERE(E) Olve Mogstad, Oddgeir Rokseth olve.mogstad@sintef.no | DATO 2006-10-09 |
| PROSJEKTNR. 12X307.05 | | | ANTALL SIDER 32 |
| 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 har en meget høy oppslutning for 2004. De deltagende verkene representerer ca 90 % av det norske distribusjonsnettet.



ILE/LE

INNHALDSFORTEGNELSE

| | Side |
|---|------|
| 1 INNLEDNING | 3 |
| 2 DRIFTSFORSTYRRELSER OG PLANLAGTE UTKOPLINGER..... | 4 |
| 3 FEIL, REPARASJONSTID, FEILÅRSAKER | 12 |
| 4 FEIL PÅ ANLEGGSDELER, KOMPONENTER OG TYPER | 22 |
| 5 GRUNNLAGSDATA | 28 |
| 6 REFERANSER | 32 |

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.

Antall deltakende verk er det høyeste noen sinne (89) og representerer ca 90 % 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 | 12 | 12 | 100 |
| 20 000 – 50 000 | 12 | 11 | 92 |
| 10 000 – 20 000 | 21 | 17 | 81 |
| 5 000 – 10 000 | 29 | 15 | 52 |
| Under 5 000 | 62 | 34 | 55 |
| Sum | 136 | 89 | 65 |

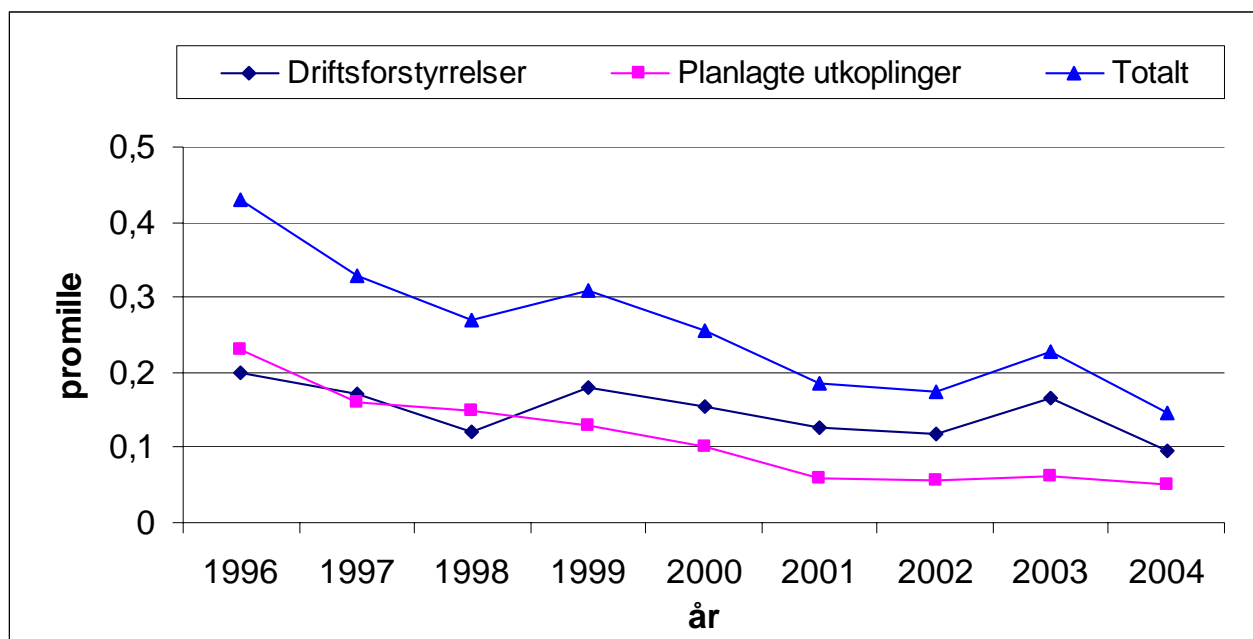
Tabell 1–2 Deltakende everk fordelt etter landsdel.

| Beliggenhet | Antall totalt | Bidratt med data | Beliggenhet | Antall totalt | Bidratt med data |
|-----------------------|---------------|------------------|-----------------------|---------------|------------------|
| Øst-Norge | | | Vest-Norge | | |
| Telemark | 11 | 7 | Aust-Agder | 1 | 1 |
| Buskerud | 14 | 9 | Vest-Agder | 1 | 1 |
| Vestfold | 1 | 1 | Rogaland | 8 | 6 |
| Oppland | 11 | 8 | Hordaland | 21 | 11 |
| Hedmark | 5 | 4 | Sogn og Fjordane | 10 | 4 |
| Akershus | 3 | 2 | Sum Vest-Norge | 41 | 23 |
| Oslo | 1 | 1 | | | |
| Østfold | 5 | 5 | | | |
| Sum Øst-Norge | 51 | 37 | | | |
| Midt-Norge | | | Nord-Norge | | |
| Møre og Romsdal | 14 | 10 | Nordland | 20 | 14 |
| Sør-Trøndelag | 13 | 10 | Troms | 5 | 4 |
| Nord-Trøndelag | 1 | 1 | Finnmark | 7 | 3 |
| Sum Midt-Norge | 28 | 21 | Sum Nord-Norge | 31 | 21 |

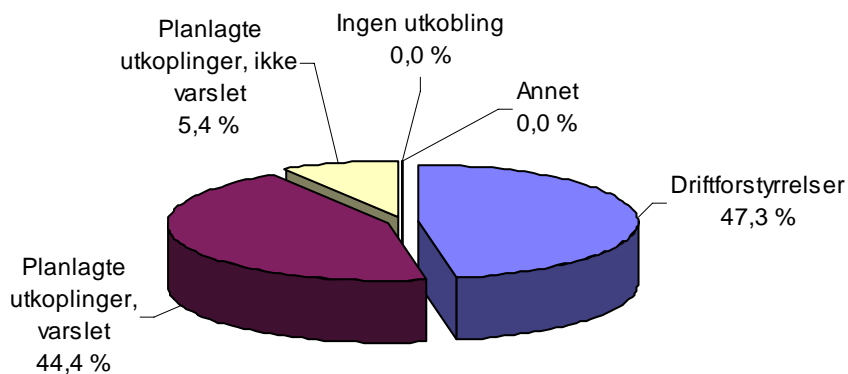
2 DRIFTSFORSTYRRELSER OG PLANLAGTE UTKOPLINGER

Tabell 2-1 Antall hendelser (FASIT-rapporter) og ILE.

| | Antall hendelser | | Ikke levert energi (ILE) | | ILE/LE |
|------------------------------|------------------|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|
| | Antall | % | MWh | % | promille |
| Driftsforstyrrelser | 9840 | 47,3 | 5909 | 65,4 | 0,096 |
| Ingen avbrudd | 139 | 0,7 | - | - | - |
| Kortv. Avbrudd | 2982 | 14,3 | 52 | 0,6 | 0,001 |
| Langv. Avbrudd | 6719 | 32,3 | 5857 | 64,9 | 0,095 |
| Planlagte utkoblinger | 10943 | 52,6 | 3116 | 34,5 | 0,050 |
| <i>Varslede</i> | <i>9165</i> | <i>44,1</i> | <i>2923</i> | <i>32,4</i> | <i>0,047</i> |
| Kortv. Avbrudd | 359 | 1,7 | 5 | 0,1 | 0,000 |
| Langv. Avbrudd | 8806 | 42,3 | 2918 | 32,3 | 0,047 |
| <i>Ikke varslede</i> | <i>1778</i> | <i>8,5</i> | <i>194</i> | <i>2,1</i> | <i>0,003</i> |
| Kortv. Avbrudd | 239 | 1,1 | 2 | 0,0 | 0,000 |
| Langv. Avbrudd | 1539 | 7,4 | 192 | 2,1 | 0,003 |
| Ingen utkobling | 10 | 0,0 | | | |
| Annet | 8 | 0,0 | 5 | 0,1 | 0,000 |
| Alle hendelser | 20801 | 100,0 | 9030 | 100,0 | 0,146 |
| | | | | Levert energi [GWh]: | 61788 |



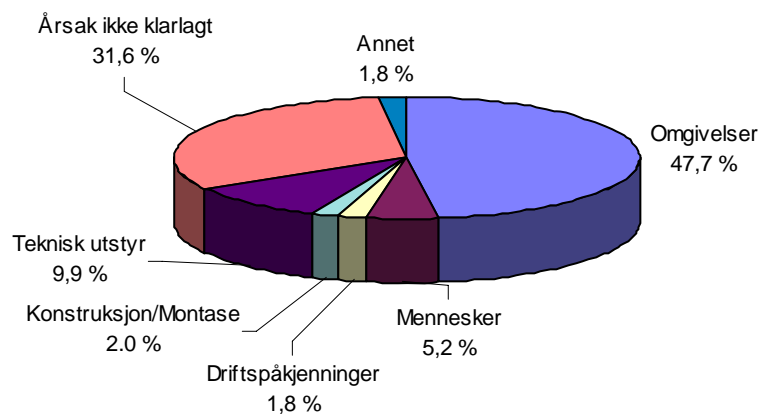
Figur 2-1 Figur ILE/LE.



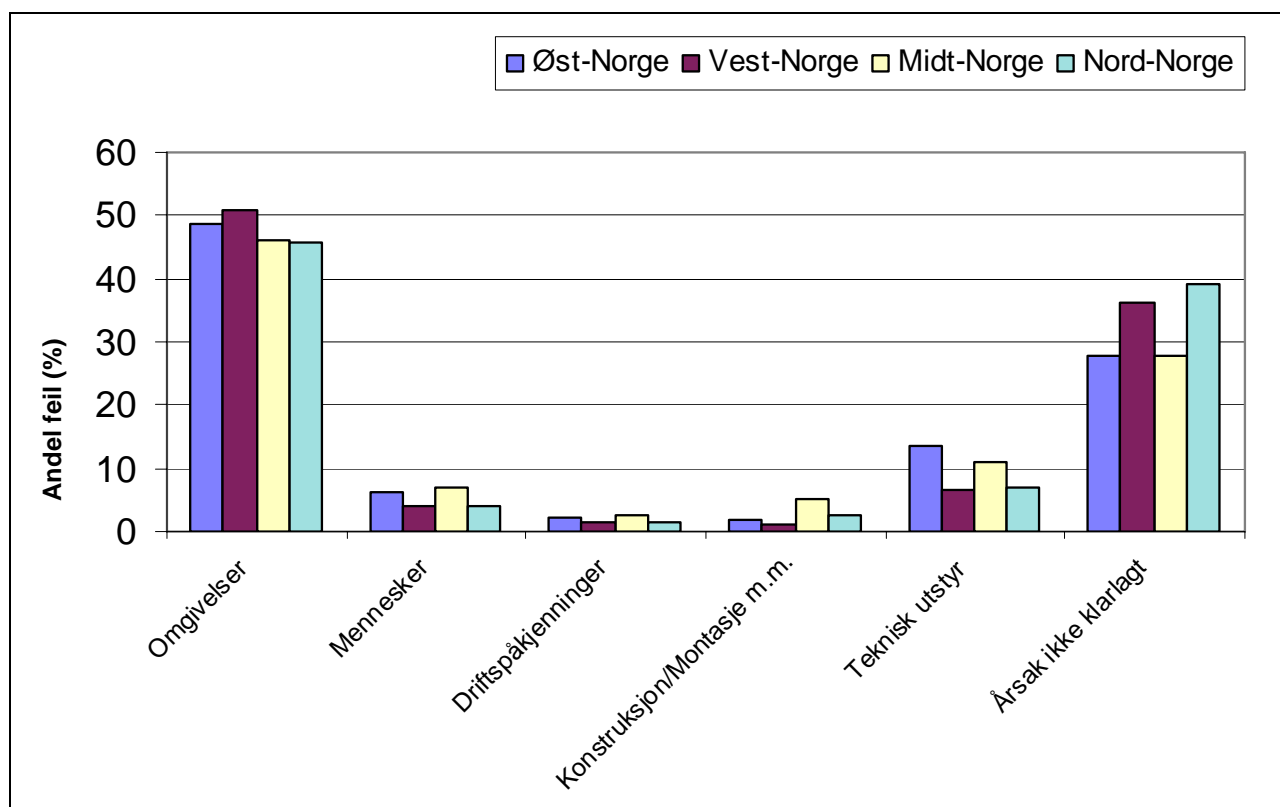
Figur 2–2 Fordeling av antall hendelser.

Tabell 2–2 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak og landsdel.

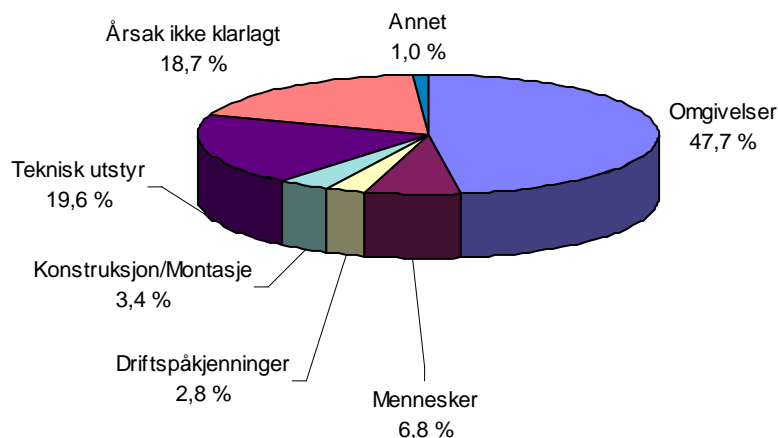
| Utløsende årsak | Antall driftsforstyrrelser | | Ikke levert energi | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------|--------------------|-------------|
| | Antall | % | MWh | % |
| Omgivelser | 4691 | 47,7 | 2802 | 47,4 |
| Øst-Norge | 2055 | 20,9 | 1087 | 18,4 |
| Vest-Norge | 1450 | 14,7 | 754 | 12,8 |
| Midt-Norge | 453 | 4,6 | 247 | 4,2 |
| Nord-Norge | 733 | 7,4 | 714 | 12,1 |
| Mennesker | 509 | 5,2 | 397 | 6,7 |
| Øst-Norge | 266 | 2,7 | 209 | 3,5 |
| Vest-Norge | 110 | 1,1 | 84 | 1,4 |
| Midt-Norge | 70 | 0,7 | 46 | 0,8 |
| Nord-Norge | 63 | 0,6 | 58 | 1,0 |
| Driftspåkjenninger | 174 | 1,8 | 163 | 2,8 |
| Øst-Norge | 86 | 0,9 | 41 | 0,7 |
| Vest-Norge | 38 | 0,4 | 41 | 0,7 |
| Midt-Norge | 24 | 0,2 | 28 | 0,5 |
| Nord-Norge | 26 | 0,3 | 53 | 0,9 |
| Konstruksjon/Montasje | 203 | 2,1 | 202 | 3,4 |
| Øst-Norge | 77 | 0,8 | 73 | 1,2 |
| Vest-Norge | 31 | 0,3 | 56 | 0,9 |
| Midt-Norge | 52 | 0,5 | 17 | 0,3 |
| Nord-Norge | 43 | 0,4 | 56 | 1,0 |
| Teknisk utstyr | 977 | 9,9 | 1151 | 19,5 |
| Øst-Norge | 565 | 5,7 | 643 | 10,9 |
| Vest-Norge | 191 | 1,9 | 259 | 4,4 |
| Midt-Norge | 109 | 1,1 | 92 | 1,6 |
| Nord-Norge | 112 | 1,1 | 157 | 2,7 |
| Årsak ikke klarlagt | 3106 | 31,6 | 1097 | 18,6 |
| Øst-Norge | 1164 | 11,8 | 369 | 6,2 |
| Vest-Norge | 1036 | 10,5 | 290 | 4,9 |
| Midt-Norge | 274 | 2,8 | 160 | 2,7 |
| Nord-Norge | 632 | 6,4 | 278 | 4,7 |
| Annet | 180 | 1,8 | 98 | 1,0 |
| Alle driftsforstyrrelser | 9840 | 100,0 | 5909 | 99,3 |



Figur 2-3 Antall driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak.



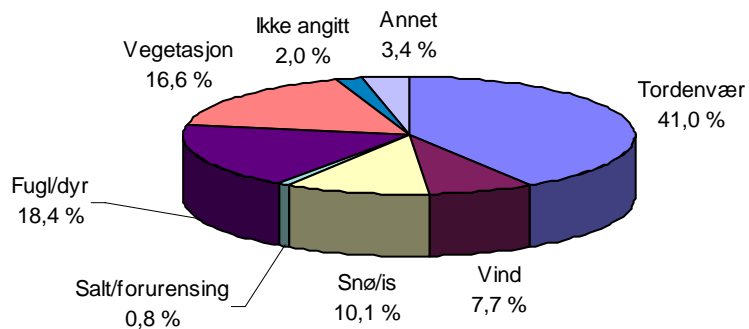
Figur 2-4 Forholdet mellom de utløsende årsaker innen de ulike landsdeler.



Figur 2–5 ILE fordelt på utløsende årsak.

Tabell 2–3 Antall driftsforstyrrelser med utløsende årsak omgivelser fordelt på landsdel.

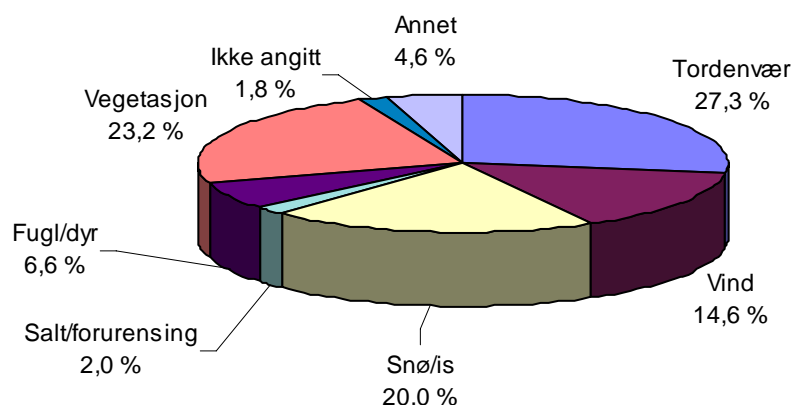
| Fylke | SUM | Torden- vær | Vind | Snø/is | Salt/ forurensing | Fugl/ dyr | Vegeta- sjon | Ikke angitt | Annet |
|------------|------|----------------|------|--------|----------------------|--------------|-----------------|----------------|-------|
| Øst-Norge | 2055 | 685 | 62 | 313 | 11 | 296 | 558 | 42 | 88 |
| Vest-Norge | 1450 | 854 | 58 | 54 | 16 | 254 | 168 | 8 | 38 |
| Midt-Norge | 453 | 222 | 66 | 41 | 2 | 79 | 28 | 3 | 12 |
| Nord-Norge | 733 | 162 | 175 | 68 | 9 | 233 | 23 | 43 | 20 |
| Norge | 4691 | 1923 | 361 | 476 | 38 | 862 | 777 | 96 | 158 |



Figur 2–6 Fordeling av driftsforstyrrelser med utløsende årsak omgivelser.

Tabell 2-4 ILE [MWh] med utløsende årsak omgivelser fordelt på landsdel.

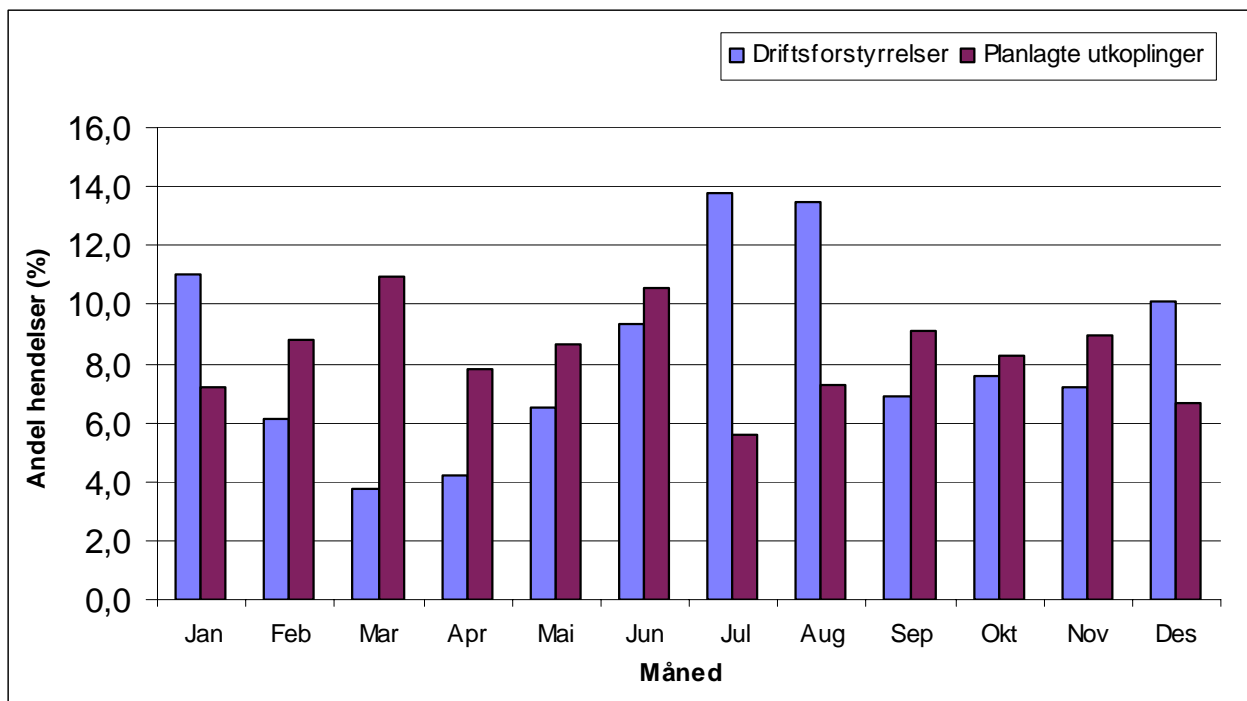
| Fylke | SUM | Torden- vær | Vind | Snø/is | Salt/ forurensing | Fugl/ dyr | Vegeta- sjon | Ikke angitt | Annet |
|--------------|-------------|----------------|------------|------------|----------------------|--------------|-----------------|----------------|------------|
| Øst-Norge | 1087 | 206 | 51 | 217 | 39 | 77 | 401 | 21 | 76 |
| Vest-Norge | 754 | 326 | 37 | 102 | 9 | 45 | 206 | 3 | 26 |
| Midt-Norge | 247 | 101 | 37 | 52 | 0 | 25 | 21 | 1 | 10 |
| Nord-Norge | 714 | 133 | 284 | 189 | 7 | 37 | 21 | 26 | 18 |
| Norge | 2802 | 765 | 408 | 559 | 56 | 184 | 650 | 50 | 130 |



Figur 2-7 Fordeling av ILE pga utløsende årsak omgivelser.

Tabell 2-5 Prosentvis fordeling av antall hendelser (FASIT-rapporter) over året.

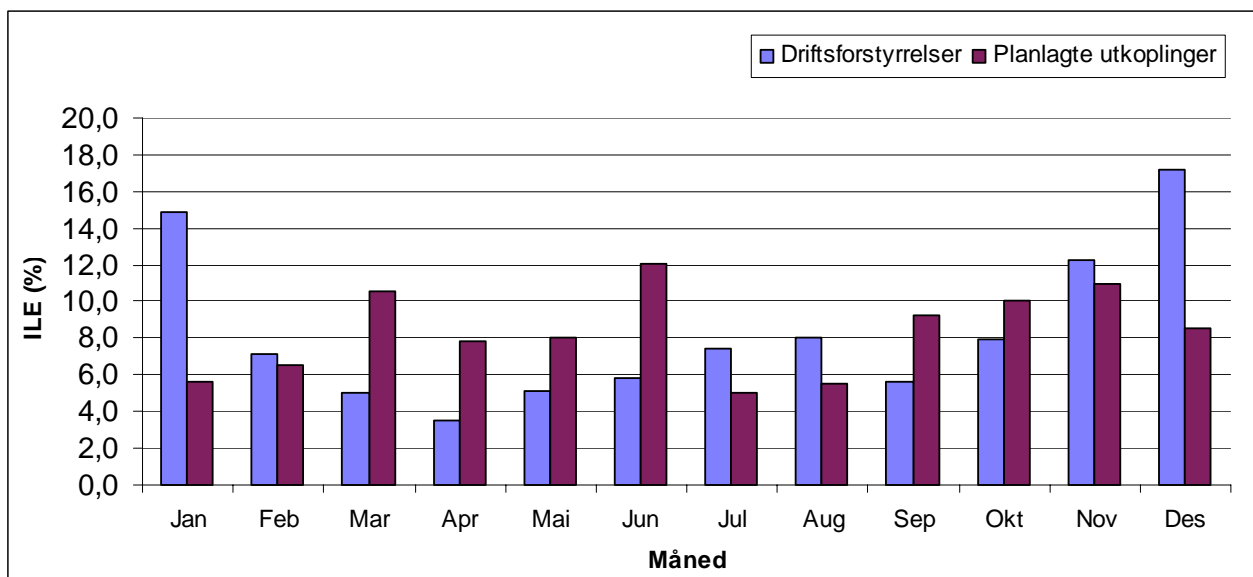
| | Antall | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des | SUM |
|----------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| Driftsforstyrrelser | 9840 | 11,0 | 6,1 | 3,7 | 4,2 | 6,5 | 9,4 | 13,8 | 13,5 | 6,9 | 7,6 | 7,2 | 10,1 | 100 |
| Ingen avbrudd | 139 | 5,8 | 1,4 | 2,9 | 4,3 | 4,3 | 11,5 | 30,2 | 14,4 | 3,6 | 4,3 | 6,5 | 10,8 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 2982 | 11,3 | 5,8 | 3,8 | 4,2 | 4,6 | 9,3 | 17,7 | 16,5 | 7,2 | 6,8 | 5,2 | 7,7 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 6719 | 11,0 | 6,3 | 3,7 | 4,2 | 7,5 | 9,3 | 11,7 | 12,1 | 6,9 | 8,0 | 8,1 | 11,1 | 100 |
| Planl. Utkoblinger | 10943 | 7,2 | 8,8 | 11,0 | 7,8 | 8,7 | 10,6 | 5,6 | 7,3 | 9,1 | 8,3 | 9,0 | 6,7 | 100 |
| Varslede | 9165 | 6,5 | 8,4 | 11,2 | 7,6 | 8,8 | 10,7 | 5,5 | 7,2 | 9,6 | 8,8 | 9,1 | 6,6 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 359 | 13,1 | 16,4 | 21,4 | 4,5 | 10,3 | 11,1 | 3,6 | 2,8 | 4,5 | 5,6 | 3,6 | 3,1 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 8806 | 6,2 | 8,1 | 10,8 | 7,7 | 8,7 | 10,7 | 5,6 | 7,4 | 9,8 | 8,9 | 9,3 | 6,7 | 100 |
| Ikke varslede | 1778 | 11,0 | 10,7 | 9,6 | 9,2 | 8,1 | 9,7 | 6,4 | 7,5 | 6,5 | 5,7 | 8,4 | 7,3 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 239 | 16,3 | 18,4 | 15,1 | 9,2 | 5,4 | 9,6 | 3,8 | 5,9 | 5,9 | 3,8 | 5,0 | 1,7 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 1539 | 10,1 | 9,5 | 8,7 | 9,2 | 8,5 | 9,7 | 6,8 | 7,8 | 6,6 | 6,0 | 9,0 | 8,2 | 100 |
| Ingen utkobling | 10 | 30,0 | 0,0 | 10,0 | 10,0 | 0,0 | 20,0 | 10,0 | 0,0 | 10,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Annet | 8 | 25,0 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 100 |
| Alle hendelser | 20801 | 9,0 | 7,5 | 7,5 | 6,1 | 7,6 | 10,0 | 9,5 | 10,2 | 8,1 | 8,0 | 8,1 | 8,3 | 100 |



Figur 2-8 Fordeling av hendelser over året.

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 | 5909 | 14,8 | 7,2 | 5,0 | 3,5 | 5,1 | 5,8 | 7,4 | 8,1 | 5,6 | 7,9 | 12,3 | 17,2 | 100 |
| Ingen avbrudd | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kortv. Avbrudd | 52 | 4,9 | 3,1 | 2,5 | 3,4 | 3,3 | 4,0 | 14,1 | 6,5 | 4,3 | 3,9 | 4,3 | 45,6 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 5857 | 14,9 | 7,2 | 5,0 | 3,5 | 5,2 | 5,8 | 7,4 | 8,1 | 5,6 | 8,0 | 12,3 | 16,9 | 100 |
| Planl. Utkoblinger | 3116 | 5,6 | 6,6 | 10,6 | 7,8 | 8,0 | 12,1 | 5,0 | 5,6 | 9,2 | 10,0 | 10,9 | 8,5 | 100 |
| Varslede | 2923 | 5,2 | 6,6 | 10,9 | 7,9 | 8,4 | 12,1 | 4,9 | 5,5 | 9,4 | 10,5 | 10,6 | 8,0 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 5 | 1,4 | 43,8 | 2,9 | 1,5 | 9,1 | 25,1 | 3,8 | 2,9 | 0,2 | 8,0 | 0,8 | 0,4 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 2918 | 5,2 | 6,5 | 10,9 | 7,9 | 8,4 | 12,1 | 4,9 | 5,5 | 9,5 | 10,5 | 10,6 | 8,0 | 100 |
| Ikke varslede | 194 | 12,0 | 6,5 | 6,6 | 6,1 | 2,9 | 11,6 | 6,9 | 6,1 | 5,7 | 3,1 | 16,1 | 16,6 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 2 | 8,9 | 28,6 | 10,7 | 3,1 | 0,8 | 2,5 | 7,7 | 3,0 | 3,0 | 12,6 | 16,3 | 2,8 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 192 | 12,0 | 6,3 | 6,5 | 6,1 | 2,9 | 11,7 | 6,8 | 6,1 | 5,7 | 3,0 | 16,1 | 16,7 | 100 |
| Ingen utkobling | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| Annet | 5 | 9,9 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 2,3 | 83,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 100 |
| Alle hendelser | 9030 | 11,6 | 7,0 | 6,9 | 5,0 | 6,1 | 8,0 | 6,6 | 7,2 | 6,9 | 8,7 | 11,8 | 14,2 | 100 |



Figur 2-9 Fordeling av ILE over året.

Tabell 2-7 Prosentvis fordeling av antall hendelser (FASIT-rapporter) over uka.

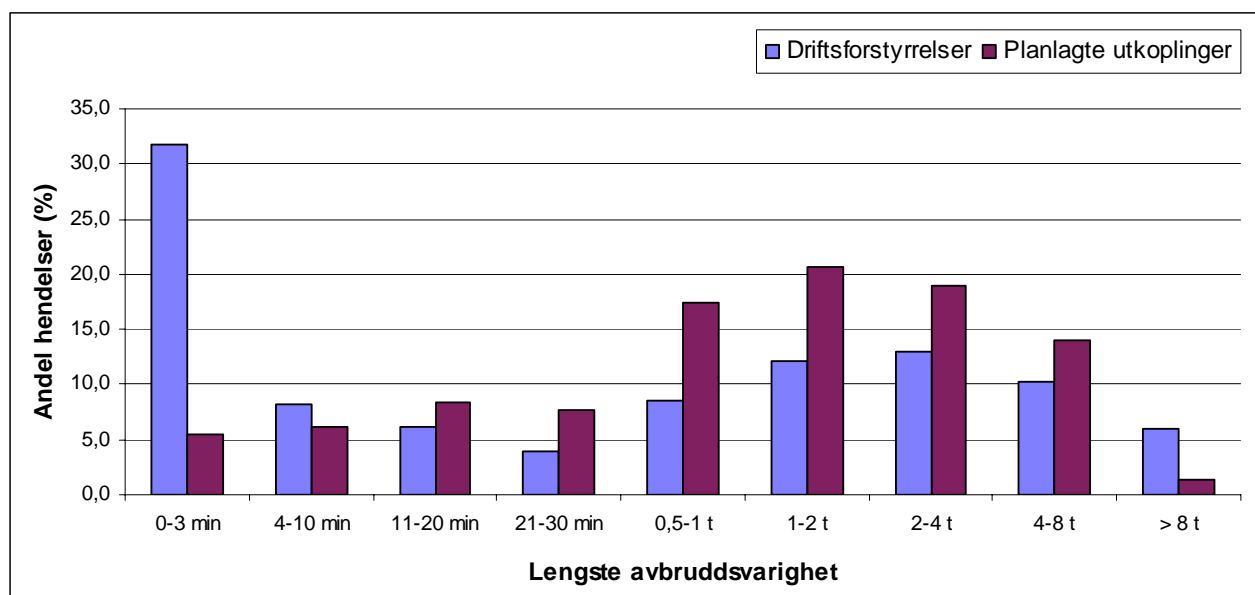
| | Antall | Man | Tir | Ons | Tor | Fre | Lør | Søn | SUM |
|----------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Driftsforstyrrelser | 9840 | 15,0 | 16,7 | 16,2 | 14,0 | 15,0 | 11,1 | 11,8 | 100 |
| Ingen avbrudd | 139 | 8,6 | 18,0 | 18,7 | 10,1 | 15,8 | 12,9 | 15,8 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 2982 | 14,5 | 16,8 | 15,7 | 12,8 | 14,2 | 12,0 | 14,1 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 6719 | 15,4 | 16,6 | 16,4 | 14,7 | 15,4 | 10,7 | 10,8 | 100 |
| Planl. Utkoblinger | 10943 | 14,8 | 20,6 | 20,4 | 22,0 | 16,6 | 2,8 | 2,9 | 100 |
| <i>Varslede</i> | 9165 | 14,4 | 20,6 | 20,5 | 22,4 | 16,6 | 2,6 | 3,0 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 359 | 14,5 | 18,9 | 20,1 | 21,4 | 20,3 | 2,8 | 1,9 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 8806 | 14,4 | 20,7 | 20,5 | 22,4 | 16,4 | 2,6 | 3,0 | 100 |
| <i>Ikke varslede</i> | 1778 | 16,5 | 20,2 | 20,0 | 19,6 | 17,1 | 4,0 | 2,5 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 239 | 17,6 | 23,0 | 18,4 | 14,6 | 18,4 | 4,2 | 3,8 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 1539 | 16,4 | 19,8 | 20,3 | 20,4 | 16,9 | 4,0 | 2,3 | 100 |
| Ingen utkobling | 10 | 20,0 | 20,0 | 0,0 | 20,0 | 40,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Annet | 8 | 0,0 | 37,5 | 25,0 | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Alle hendelser | 20801 | 14,9 | 18,7 | 18,4 | 18,2 | 15,9 | 6,7 | 7,1 | 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 | 9840 | 8,1 | 14,8 | 25,6 | 20,4 | 18,8 | 12,3 | 100 |
| Ingen avbrudd | 139 | 10,8 | 26,6 | 18,0 | 20,9 | 12,9 | 10,8 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 2982 | 8,1 | 21,0 | 27,3 | 17,0 | 16,7 | 9,9 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 6719 | 8,0 | 11,8 | 25,0 | 21,8 | 19,9 | 13,4 | 100 |
| Planl. Utkoblinger | 10943 | 6,1 | 3,1 | 61,9 | 17,5 | 5,2 | 6,2 | 100 |
| Varslede | 9165 | 6,9 | 3,3 | 64,3 | 14,5 | 4,6 | 6,5 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 359 | 6,1 | 5,0 | 57,7 | 19,8 | 6,4 | 5,0 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 8806 | 6,9 | 3,2 | 64,6 | 14,3 | 4,5 | 6,6 | 100 |
| Ikke varslede | 1778 | 2,2 | 2,3 | 49,3 | 33,1 | 8,5 | 4,6 | 100 |
| Kortv. Avbrudd | 239 | 2,9 | 5,9 | 44,4 | 32,6 | 7,1 | 7,1 | 100 |
| Langv. Avbrudd | 1539 | 2,1 | 1,8 | 50,1 | 33,1 | 8,8 | 4,2 | 100 |
| Ingen utkobling | 10 | | | | | | | 0 |
| Annet | 8 | | | | | | | 0 |
| Alle hendelser | 20801 | 7,0 | 8,6 | 44,7 | 18,9 | 11,6 | 9,1 | 100 |

Tabell 2–9 Prosentvis fordeling av lengste avbruddsvarighet.

| | Antall | Gj. Snitt 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 | 9840 | 152 | 31,7 | 8,3 | 6,2 | 4,0 | 8,6 | 12,1 | 13,0 | 10,2 | 5,9 | 100 |
| Planl. Utkoblinger | 10943 | 124 | 5,5 | 6,2 | 8,3 | 7,6 | 17,4 | 20,6 | 19,0 | 14,0 | 1,4 | 100 |
| Varslede | 9165 | 138 | 3,9 | 4,0 | 6,5 | 6,9 | 17,4 | 22,2 | 21,5 | 16,2 | 1,5 | 100 |
| Ikke varslede | 1778 | 53 | 13,4 | 17,6 | 17,5 | 11,5 | 17,5 | 12,7 | 6,2 | 2,6 | 1,0 | 100 |
| Ingen utkobling | 10 | 0 | | | | | | | | | | 0 |
| Annet | 8 | 40 | 37,5 | 12,5 | 12,5 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Alle hendelser | 20801 | 137 | 17,9 | 7,2 | 7,3 | 5,9 | 13,2 | 16,6 | 16,2 | 12,2 | 3,5 | 100 |

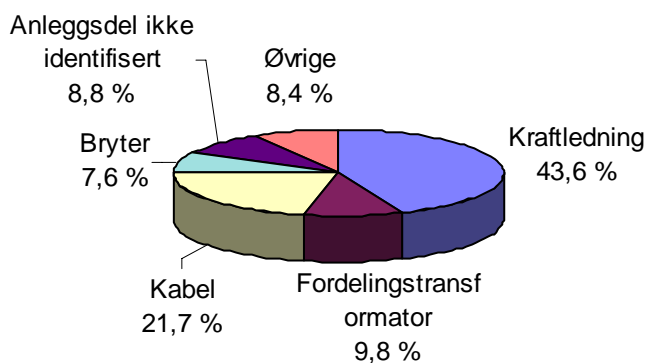


Figur 2–10 Fordeling av lengste avbruddsvarighet.

3 FEIL, REPARASJONSTID, FEILÅRSAKER

Tabell 3–1 Antall feil som har ført til driftsforstyrrelser, feilfrekvens (antall feil pr 100 enheter eller pr. 100 km) og ikke levert energi (ILE) fordelt på anleggsdeler.

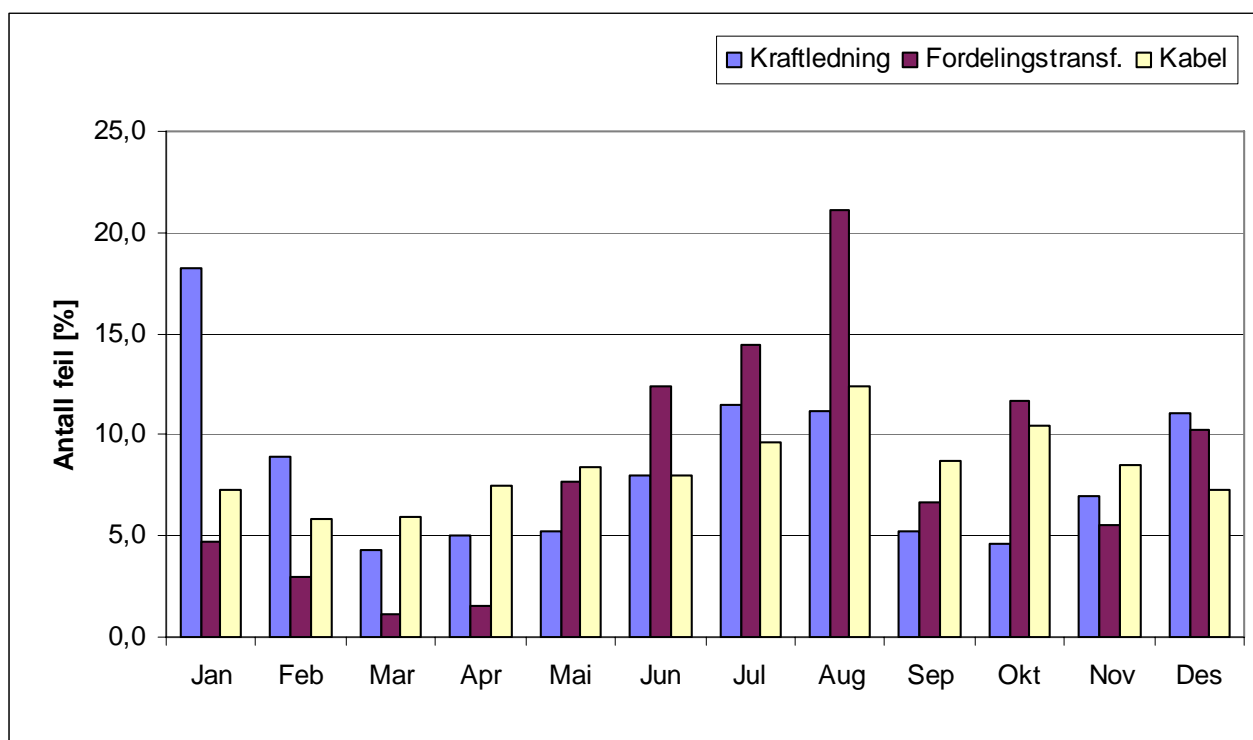
| Anleggsdel | Antall anleggsdel | Forbigående feil | | | Varige feil | | | Alle feil | | | | |
|---|-------------------|------------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| | | Antall feil | Feilfrekvens | | Antall feil | Feilfrekvens | | Antall feil | Feilfrekvens | | ILE | |
| | | | 2004 | 1995-2004 | | 2004 | 1995-2004 | | 2004 | 1995-2004 | MWh | % |
| Kraftledning (km) | 51203 | 1629 | 3,18 | 2,32 | 1857 | 3,63 | 3,64 | 3486 | 6,81 | 5,97 | 2575 | 43,6 |
| Fordelingstranf. | 108515 | 412 | 0,38 | 0,23 | 826 | 0,76 | 0,78 | 1238 | 1,14 | 1,01 | 582 | 9,8 |
| Kabel (km) | 29652 | 30 | 0,10 | 0,10 | 695 | 2,34 | 2,49 | 725 | 2,45 | 2,49 | 1284 | 21,7 |
| Effektbryter | 15490 | 33 | 0,21 | 0,23 | 29 | 0,19 | 0,27 | 62 | 0,40 | 0,50 | 39 | 0,7 |
| Lastskillebryter Skillebryter Siklastbryter | 223760 | 73 | 0,03 | 0,03 | 387 | 0,17 | 0,15 | 460 | 0,21 | 0,18 | 410 | 6,9 |
| Sikring | - | 331 | | | 220 | | | 551 | | | 69 | 1,2 |
| Samlesk./føring | - | 38 | | | 101 | | | 139 | | | 52 | 0,9 |
| Nettstasjon | - | 9 | | | 41 | | | 50 | | | 34 | 0,6 |
| Statisk fasekomp. | - | | | | | | | 0 | | | 0 | 0,0 |
| Avleder | - | 17 | | | 95 | | | 112 | | | 187 | 3,2 |
| Spenningsrafo | - | | | | 14 | | | 14 | | | 37 | 0,6 |
| Strømrafo | - | | | | 4 | | | 4 | | | 1 | 0,0 |
| Slukkespole | - | | | | | | | 0 | | | 0 | 0,0 |
| Stasjonsforsyning | - | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | 0,0 |
| Fjernstyring | - | 9 | | | 11 | | | 20 | | | 8 | 0,1 |
| Koblingsutstyr | - | 4 | | | 3 | | | 7 | | | 2 | 0,0 |
| Måle- og meldes. | - | 4 | | | | | | 4 | | | 2 | 0,0 |
| Signaloverføring | - | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 1 | 0,0 |
| Datautstyr | - | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | 0,0 |
| Brannteknisk.anlegg | - | | | | | | | 0 | | | 0 | 0,0 |
| Vern | - | 71 | | | 59 | | | 130 | | | 66 | 1,1 |
| Anleggsdel ikke ident. | - | 2780 | | | 6 | | | 2786 | | | 523 | 8,8 |
| Systemfeil | - | 21 | | | 7 | | | 28 | | | 25 | 0,4 |
| Andre anleggsdeler | - | 8 | | | 9 | | | 17 | | | 12 | 0,2 |
| Totalt | | 5472 | | | 4368 | | | 9840 | | | 5909 | 100,0 |



Figur 3–1 Fordeling av ILE på anleggsdel.

Tabell 3–2 Prosentvis fordeling av antall feil som har ført til driftsforstyrrelser over året.

| Anleggsdel | Ant.feil | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des | SUM |
|--------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| Kraftledning | 3486 | 18,2 | 8,9 | 4,3 | 5,0 | 5,2 | 8,0 | 11,4 | 11,2 | 5,2 | 4,6 | 7,0 | 11,0 | 100 |
| Fordelingstranf. | 1238 | 4,7 | 3,0 | 1,1 | 1,5 | 7,7 | 12,4 | 14,5 | 21,1 | 6,6 | 11,7 | 5,5 | 10,3 | 100 |
| Kabel | 725 | 7,3 | 5,8 | 5,9 | 7,4 | 8,4 | 8,0 | 9,7 | 12,4 | 8,7 | 10,5 | 8,6 | 7,3 | 100 |
| Effektbryter | 62 | 11,3 | 3,2 | 6,5 | 8,1 | 6,5 | 8,1 | 4,8 | 11,3 | 4,8 | 8,1 | 11,3 | 16,1 | 100 |
| Lastskillebryter | 148 | 6,8 | 6,1 | 5,4 | 4,7 | 9,5 | 8,1 | 8,1 | 12,2 | 10,8 | 6,8 | 8,1 | 13,5 | 100 |
| Skillebryter | 235 | 6,0 | 9,4 | 7,7 | 4,3 | 8,5 | 10,2 | 8,1 | 11,5 | 5,1 | 4,3 | 9,8 | 15,3 | 100 |
| Siklastbryter | 77 | 10,4 | 5,2 | 10,4 | 5,2 | 7,8 | 10,4 | 9,1 | 7,8 | 5,2 | 3,9 | 13,0 | 11,7 | 100 |
| Sikring | 551 | 2,2 | 3,4 | 2,7 | 2,4 | 8,9 | 9,6 | 21,8 | 11,3 | 7,3 | 11,8 | 6,0 | 12,7 | 100 |
| Samlesk./føring | 139 | 10,1 | 5,8 | 6,5 | 5,0 | 4,3 | 7,2 | 11,5 | 12,2 | 11,5 | 5,8 | 6,5 | 13,7 | 100 |
| Nettstasjon | 50 | 8,0 | 6,0 | 6,0 | 8,0 | 12,0 | 8,0 | 6,0 | 12,0 | 12,0 | 10,0 | 4,0 | 8,0 | 100 |
| Statisk fasekomp. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Avleder | 112 | 4,5 | 3,6 | 2,7 | 8,0 | 8,0 | 7,1 | 9,8 | 13,4 | 7,1 | 5,4 | 11,6 | 18,8 | 100 |
| Spenningsrafo | 14 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 7,1 | 7,1 | 21,4 | 14,3 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 14,3 | 100 |
| Strømrafo | 4 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 100 |
| Slukkespole | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stasjonsforsyning | 2 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 100 |
| Fjernstyring | 20 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 0,0 | 10,0 | 5,0 | 5,0 | 20,0 | 5,0 | 15,0 | 15,0 | 100 |
| Koblingsutstyr | 7 | 14,3 | 28,6 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 14,3 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 100 |
| Måle- og meldes. | 4 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,0 | 100 |
| Signaloverføring | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,3 | 0,0 | 33,3 | 33,3 | 100 |
| Datautstyr | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,0 | 100 |
| Brannteknisk.anlegg | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vern | 130 | 12,3 | 7,7 | 7,7 | 9,2 | 9,2 | 6,2 | 7,7 | 6,2 | 3,1 | 4,6 | 16,9 | 9,2 | 100 |
| Anl.del ikke ident. | 2786 | 8,4 | 4,2 | 2,8 | 3,3 | 6,4 | 10,4 | 17,9 | 14,9 | 8,4 | 8,9 | 6,7 | 7,8 | 100 |
| Systemfeil | 28 | 25,0 | 14,3 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 3,6 | 7,1 | 0,0 | 14,3 | 7,1 | 100 |
| Andre anleggsdeler | 17 | 11,8 | 29,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,8 | 5,9 | 0,0 | 29,4 | 0,0 | 11,8 | 0,0 | 100 |
| Alle anleggsdeler | 9840 | 11,0 | 6,1 | 3,7 | 4,2 | 6,5 | 9,4 | 13,8 | 13,5 | 6,9 | 7,6 | 7,2 | 10,1 | 100 |



Figur 3–2 Fordeling av antall feil (varig og forbigående) over året.

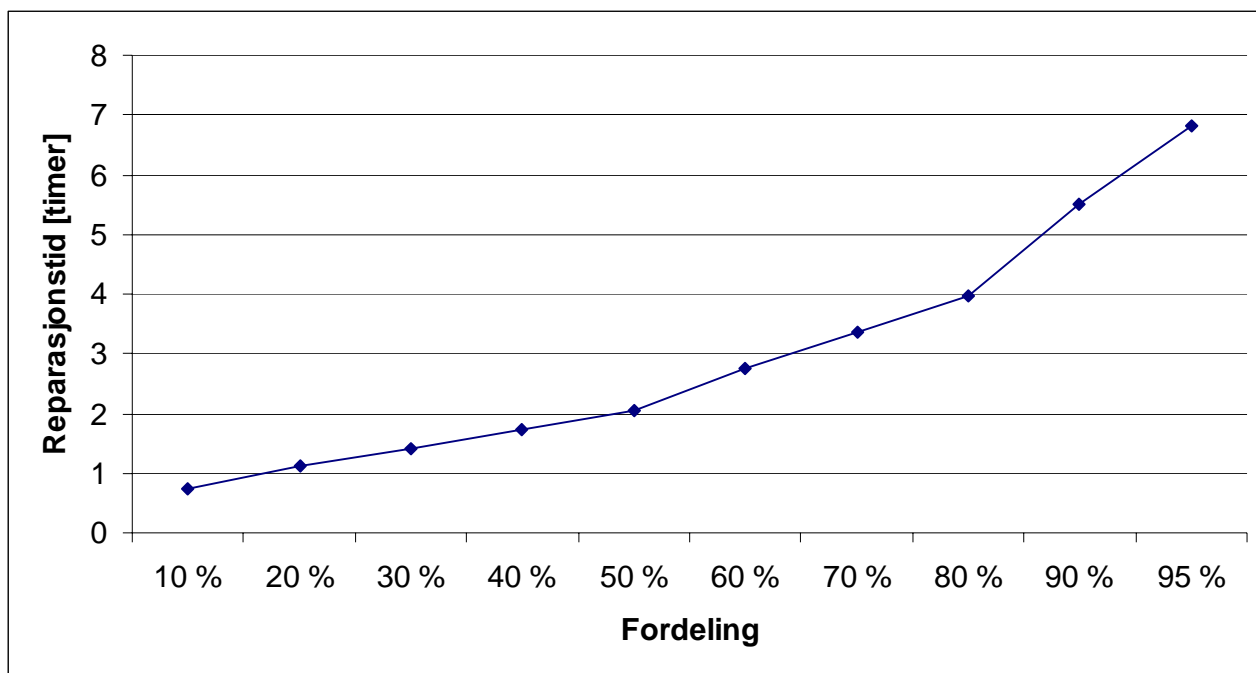
Tabell 3–3 Variasjon i midlere reparasjonstid over året (varige feil) [min.].

| Anleggsdel | Middelverdi for hele året | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des |
|---------------------|---------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| Kraftledning | 119 | 155 | 115 | 65 | 81 | 81 | 110 | 74 | 179 | 273 | 211 | 436 | 316 |
| Fordelingstranf. | 176 | 167 | 149 | 98 | 87 | 225 | 132 | 180 | 685 | 363 | 915 | 757 | 2048 |
| Kabel | 396 | 183 | 278 | 220 | 401 | 99 | 250 | 1080 | 73 | 702 | 2316 | 1489 | 121 |
| Effektbryter | 409 | 1339 | - | - | - | - | 111 | - | 57 | - | - | - | - |
| Lastskillebryter | 359 | 203 | 986 | - | - | - | 41 | 208 | 329 | - | 87 | 1238 | 90 |
| Skillebryter | 87 | 25 | 204 | 53 | 81 | 73 | 113 | 50 | 24 | 206 | 23 | - | 859 |
| Siklastbryter | 83 | - | - | - | 106 | 50 | 31 | 30 | - | - | - | - | - |
| Sikring | 32 | 22 | 16 | 20 | 10 | 15 | - | 23 | 20 | - | 120 | - | - |
| Samlesk./føring | 70 | 165 | 84 | 25 | 91 | 26 | 65 | 163 | - | - | 77 | - | 84 |
| Nettstasjon | 112 | - | 106 | 25 | - | - | 38 | 34 | - | - | - | - | - |
| Statisk fasekomp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Avleder | 86 | - | 14 | 36 | 94 | 43 | 166 | 56 | 91 | 20 | - | - | 804 |
| Spenningstrafo | 88 | 78 | - | - | - | - | - | 137 | - | - | - | - | - |
| Strømtrafo | 189 | - | - | - | - | - | - | 189 | - | - | - | - | - |
| Slukkespole | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stasjonsforsyning | 45 | - | - | 45 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fjernstyring | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Koblingsutstyr | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Måle- og meldes. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Signaloverføring | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Datautstyr | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Brannteknisk.anlegg | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vern | 107 | 75 | - | - | - | - | - | - | 173 | - | - | - | - |

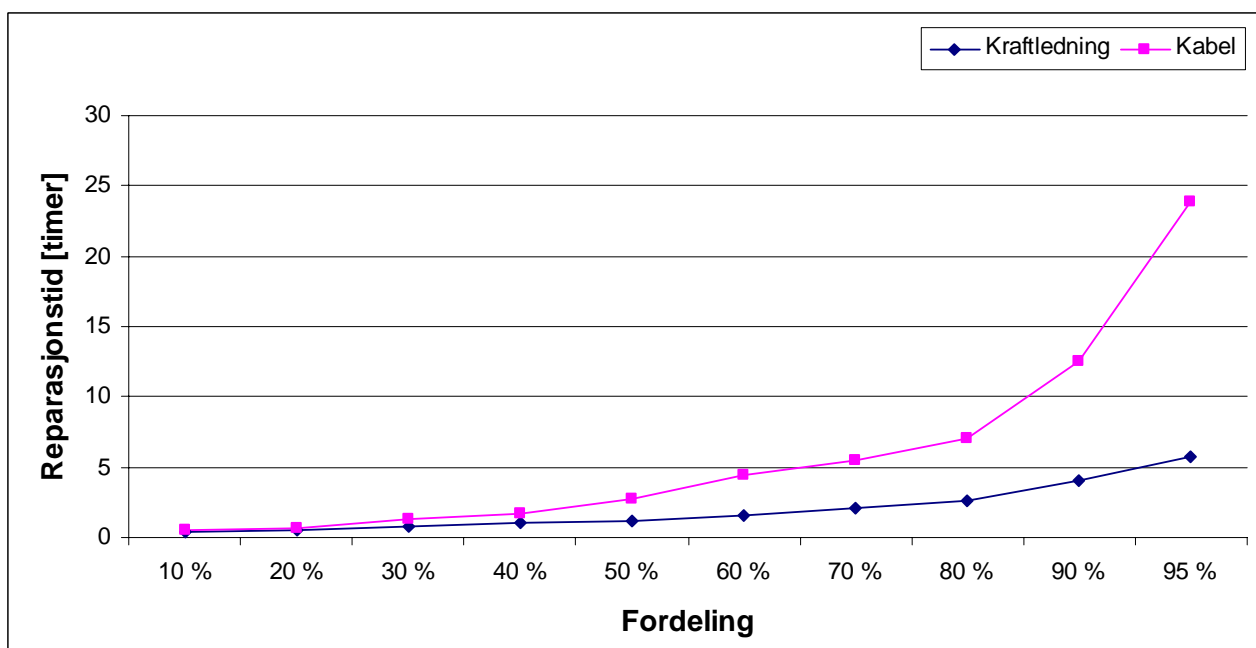
- i felt betyr at det ikke er registrert reparasjonstid.

Tabell 3–4 Kumulativ fordeling av reparasjonstid (minutter).

| Anleggsdel | Middelverdi | St.-avvik | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 95 % | 100 % |
|-----------------|-------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Kraftledning | 119 | 157 | 21 | 33 | 46 | 60 | 73 | 94 | 123 | 160 | 246 | 346 | 1620 |
| Fordelingstrafo | 176 | 163 | 45 | 67 | 85 | 103 | 122 | 165 | 202 | 238 | 330 | 409 | 1200 |
| Kabel | 396 | 725 | 28 | 43 | 78 | 100 | 163 | 270 | 331 | 420 | 750 | 1433 | 4800 |



Figur 3–3 Kumulativ fordeling av reparasjonstid for fordelingstransformator.



Figur 3–4 Kumulativ fordeling av reparasjonstid for kabel og kraftledning.

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> | 45,3 | 43,4 | 50,9 | 48,3 | 47,8 | 47,4 |
| Torden | 19,8 | 16,8 | 19,3 | 12,1 | 19,6 | 13,0 |
| Vind | 3,2 | 5,3 | 4,3 | 7,3 | 3,7 | 6,9 |
| Snø/is | 4,0 | 7,7 | 6,0 | 9,9 | 4,8 | 9,5 |
| Frost/tele | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| Vann/nedbør/fukt. | 0,4 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,6 | 0,8 |
| Salt/forurensing | 0,4 | 1,5 | 0,4 | 0,8 | 0,4 | 0,9 |
| Fremmedlegemer | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,2 |
| Fugl/dyr | 12,1 | 5,5 | 4,6 | 2,6 | 8,8 | 3,1 |
| Vegetasjon | 3,8 | 4,1 | 13,1 | 12,6 | 7,9 | 11,0 |
| Ras | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| Brann/eksplosjon | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,4 |
| Ikke angitt | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,9 |
| Annet | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| <i>Mennesker (personale)</i> | 1,5 | 1,9 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 0,7 |
| <i>Mennesker (innleid personale)</i> | 0,7 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 1,1 | 0,7 |
| <i>Mennesker (andre)</i> | 1,0 | 1,3 | 5,4 | 6,2 | 2,9 | 5,3 |
| Feilbetjening | 1,2 | 1,0 | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 0,6 |
| Arbeid/prøving | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,2 |
| Trefelling | 0,7 | 0,6 | 2,1 | 1,2 | 1,3 | 1,1 |
| Graving/sprenging | 0,1 | 0,6 | 2,2 | 3,1 | 1,0 | 2,7 |
| Anleggsarbeid | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| Trafikkskade | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| Hærverk/sabotasje | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Ikke angitt | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 1,1 | 0,5 | 0,9 |
| Annet | 0,3 | 0,4 | 0,9 | 0,3 | 0,6 | 0,3 |
| <i>Driftspåkjenninger</i> | 1,0 | 1,6 | 2,7 | 3,0 | 1,8 | 2,8 |
| Overbelastning | 0,4 | 1,2 | 0,6 | 1,1 | 0,5 | 1,1 |
| Høy/lav spenning | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
| Vibrasjon | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Varig lastøkning | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| Ikke angitt | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,3 |
| Annet | 0,4 | 0,2 | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 1,0 |
| <i>Teknisk utstyr</i> | 1,5 | 4,4 | 20,6 | 22,9 | 10,0 | 19,5 |
| Aldring | 0,1 | 0,9 | 3,4 | 3,6 | 1,6 | 3,1 |
| Slitasje | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |
| Korrosjon | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Dårlig kontakt | 0,1 | 0,2 | 1,5 | 0,6 | 0,7 | 0,5 |
| Elektriske utladinger | 0,1 | 1,1 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,7 |
| Lekkasje | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Løse deler | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| Skadet/defekt del | 0,3 | 1,0 | 6,7 | 9,3 | 3,1 | 7,8 |
| Sprekk/brudd | 0,4 | 0,6 | 4,5 | 4,5 | 2,3 | 3,8 |
| Råte | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Tilsmussing/urenheter | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
| Blokkering | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ikke angitt | 0,1 | 0,1 | 1,8 | 2,7 | 0,9 | 2,2 |
| Annet | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |

| Utløsende årsak | Forbigående feil | | Varige feil | | Alle feil | |
|----------------------------------|------------------|-------|-------------|-------|-----------|-------|
| | Antall | ILE | Antall | ILE | Antall | ILE |
| | % | % | % | % | % | % |
| <i>Konstruksjon/montasje m.m</i> | 1,3 | 2,5 | 3,0 | 3,6 | 2,1 | 3,4 |
| Konstruksjons-/dim.feil | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,7 | 0,2 | 0,5 |
| Produksjonsfeil | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0,5 |
| Montasjefeil | 0,1 | 0,0 | 0,6 | 1,0 | 0,3 | 0,8 |
| Feil innst./justering | 0,6 | 1,6 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,8 |
| Mangelfulle instr./rutiner | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| Mangelfullt vedlikehold | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Utilstrekkelig vern | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| Annet | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ikke angitt | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,4 |
| <i>Tidligere feil</i> | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Ingen utløsende årsak</i> | 2,1 | 2,2 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | 1,6 |
| <i>Årsak ikke klarlagt</i> | 45,5 | 42,2 | 13,8 | 13,2 | 31,4 | 18,6 |
| SUM | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

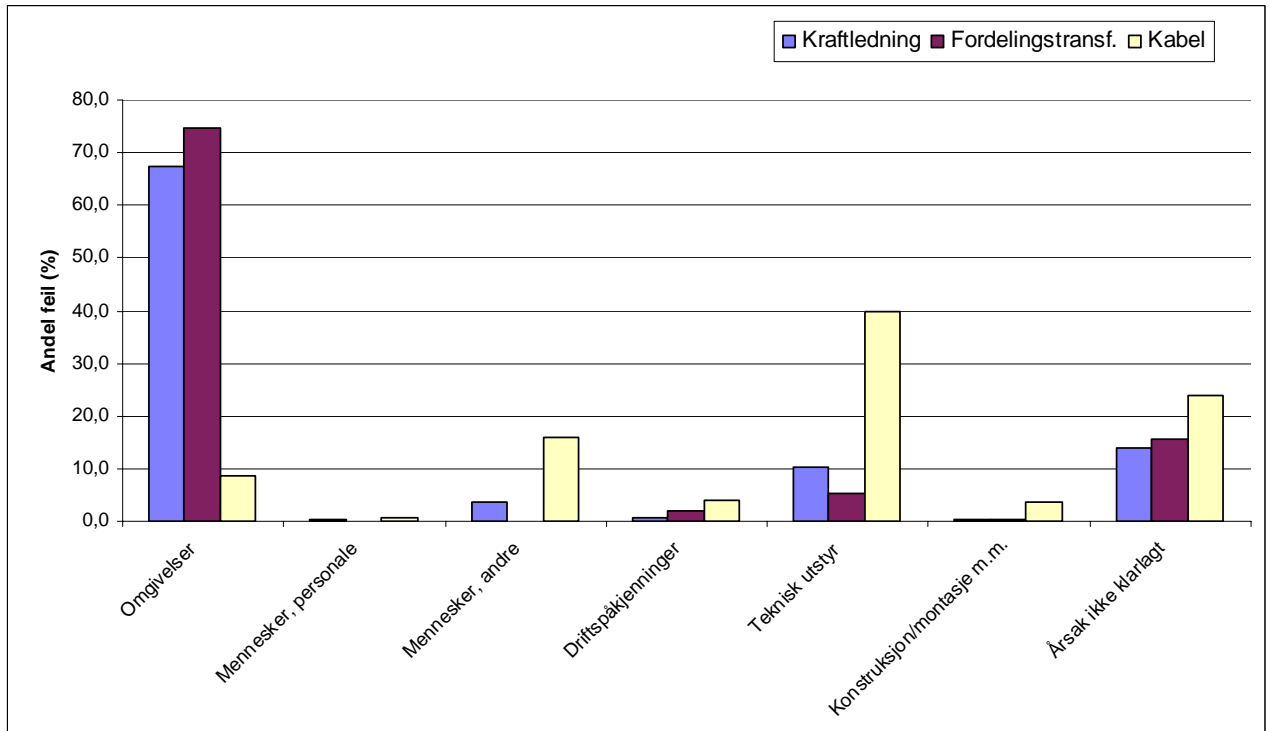
Tabell 3–6 Fordeling av bakenforliggende årsak for feil under driftsforstyrrelser.

| Bakenforliggende årsak | Forbigående feil | | Varige feil | | Alle feil | |
|--------------------------------------|------------------|------|-------------|------|-----------|------|
| | Antall | ILE | Antall | ILE | Antall | ILE |
| | % | % | % | % | % | % |
| <i>Omgivelser</i> | 12,0 | 16,0 | 13,3 | 15,5 | 12,6 | 15,6 |
| Torden | 7,2 | 4,1 | 2,8 | 1,0 | 5,0 | 1,5 |
| Vind | 1,1 | 2,5 | 2,2 | 2,6 | 1,6 | 2,6 |
| Snø/is | 1,2 | 5,3 | 4,1 | 8,1 | 2,6 | 7,7 |
| Frost/tele | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vann/nedbør/fukt. | 0,1 | 1,8 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,7 |
| Salt/forurensing | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Fremmedlegemer | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Fugl/dyr | 1,1 | 0,6 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | 0,3 |
| Vegetasjon | 0,3 | 0,4 | 1,1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Ras | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Brann/eksplosjon | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ikke angitt | 0,6 | 0,6 | 1,3 | 1,7 | 0,9 | 1,5 |
| Annet | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| <i>Mennesker (personale)</i> | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,4 |
| <i>Mennesker (innleid personale)</i> | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| <i>Mennesker (andre)</i> | 0,3 | 0,8 | 1,6 | 2,0 | 0,9 | 1,8 |
| Feilbetjening | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| Arbeid/prøving | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| Trefelling | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,2 |
| Graving/sprenging | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 |
| Anleggsarbeid | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| Trafikkskade | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Hærverk/sabotasje | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| Ikke angitt | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,6 |
| Annet | 0,3 | 0,0 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 0,6 |

| Bakenforliggende årsak | Forbigående feil | | Varige feil | | Alle feil | |
|-------------------------------------|------------------|-------|-------------|-------|-----------|-------|
| | Antall | ILE | Antall | ILE | Antall | ILE |
| | % | % | % | % | % | % |
| <i>Driftspåkjenninger</i> | 0,2 | 0,0 | 1,5 | 0,8 | 0,8 | 0,7 |
| Overbelastning | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| Høy/lav spenning | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| Vibrasjon | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Varig lastøkning | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| Ikke angitt | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Annet | 0,1 | 0,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| <i>Teknisk utstyr</i> | 0,6 | 4,1 | 5,7 | 7,6 | 3,1 | 7,0 |
| Aldring | 0,3 | 3,2 | 2,7 | 3,7 | 1,5 | 3,7 |
| Slitasje | 0,0 | 0,1 | 0,6 | 0,7 | 0,3 | 0,6 |
| Korrosjon | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Dårlig kontakt | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Elektriske utladinger | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Lekkasje | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| løse deler | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Skadet/defekt del | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 1,1 | 0,3 | 0,9 |
| Sprekk/brudd | 0,1 | 0,0 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Råte | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Tilsmussing/urenheter | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,8 | 0,1 | 0,6 |
| Blokking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ikke angitt | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| Annet | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,3 |
| <i>Konstruksjon/montasje m.m</i> | 1,4 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 |
| Konstruksjons-/dim.feil | 0,3 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| Produktsjonsfeil | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Montasjefeil | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| Feil innst./justering | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mangelfulle instr./rutiner | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| Mangelfullt vedlikeh. | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| Utilstrekkelig vern | 0,4 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 |
| Ikke angitt | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Annet | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Ingen kjent bakenforl. årsak</i> | 84,2 | 71,7 | 71,3 | 66,5 | 77,9 | 67,3 |
| SUM | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Tabell 3–7 Prosentvis fordeling av utløsende årsak pr. anleggsdel.

| Anleggsdel | Ant. totalt | Om-givel-ser | Perso-nell | Mennesker | | Drifts-påkjenn. | Tekn. utsy-r | Konstr./mon-tasje | Tidl. feil | Ingen utlø-sende | Ikke klar-lagt | SUM |
|-------------------------|-------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|--------------|-------------------|------------|------------------|----------------|------------|
| | | | | Inn-leid | Andre | | | | | | | |
| Kraftledning | 3486 | 67,2 | 0,5 | 2,5 | 3,6 | 0,6 | 10,1 | 0,3 | 0,0 | 1,3 | 13,9 | 100 |
| Fordelingstranf. | 1238 | 74,6 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 2,0 | 5,2 | 0,3 | 0,1 | 1,9 | 15,7 | 100 |
| Kabel | 725 | 8,7 | 0,8 | 0,7 | 15,9 | 4,1 | 39,7 | 3,6 | 0,0 | 2,5 | 24,0 | 100 |
| Effektbryter | 62 | 9,7 | 22,6 | 3,2 | 3,2 | 4,8 | 12,9 | 16,1 | 0,0 | 1,6 | 25,8 | 100 |
| Lastskillebryter | 148 | 19,6 | 7,4 | 1,4 | 4,7 | 7,4 | 34,5 | 6,1 | 0,0 | 0,7 | 18,2 | 100 |
| Skillebryter | 235 | 23,8 | 7,2 | 0,9 | 2,1 | 4,3 | 30,6 | 10,2 | 0,0 | 2,6 | 18,3 | 100 |
| Siklastbryter | 77 | 31,2 | 2,6 | 1,3 | 3,9 | 7,8 | 23,4 | 10,4 | 0,0 | 2,6 | 16,9 | 100 |
| Sikring | 551 | 70,6 | 0,2 | 0,0 | 0,5 | 2,4 | 3,6 | 0,7 | 0,2 | 2,0 | 19,8 | 100 |
| Samlesk./føring | 139 | 46,8 | 0,7 | 0,0 | 3,6 | 2,9 | 31,7 | 1,4 | 0,0 | 1,4 | 11,5 | 100 |
| Nettstasjon | 50 | 58,0 | 2,0 | 2,0 | 10,0 | 2,0 | 12,0 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 10,0 | 100 |
| Statiskfasekomp. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Avleder | 112 | 56,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 14,3 | 1,8 | 0,0 | 1,8 | 23,2 | 100 |
| Spenningstrafo | 14 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 35,7 | 21,4 | 0,0 | 7,1 | 7,1 | 100 |
| Strømtrafo | 4 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Slukkespole | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stasjonsforsyning | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Fjernstyring | 20 | 10,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 100 |
| Koblingsutstyr | 7 | 0,0 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Måle- og meldes. | 4 | 0,0 | 50,0 | 25,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Signaloverføring | 3 | 33,3 | 0,0 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,3 | 100 |
| Datautstyr | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 |
| Brannteknisk.anlegg | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vern | 130 | 8,5 | 7,7 | 0,0 | 0,8 | 1,5 | 7,7 | 58,5 | 0,0 | 0,0 | 15,4 | 100 |
| Anleggsdel ikke ident. | 2786 | 24,3 | 0,8 | 0,1 | 0,4 | 1,0 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 2,3 | 70,5 | 100 |
| Systemfeil | 28 | 7,1 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 39,3 | 0,0 | 35,7 | 0,0 | 0,0 | 3,6 | 100 |
| Andre anleggsdeler | 17 | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,8 | 23,5 | 11,8 | 0,0 | 0,0 | 47,1 | 100 |
| Alle anleggdeler | 9840 | 47,7 | 1,2 | 1,1 | 2,9 | 1,8 | 9,9 | 2,1 | 0,0 | 1,8 | 31,6 | 100 |



Figur 3-5 Fordeling av utløsende årsak pr anleggsdel.

Tabell 3–8 Prosentvis fordeling av feilbeskrivelse pr. anleggsdel.

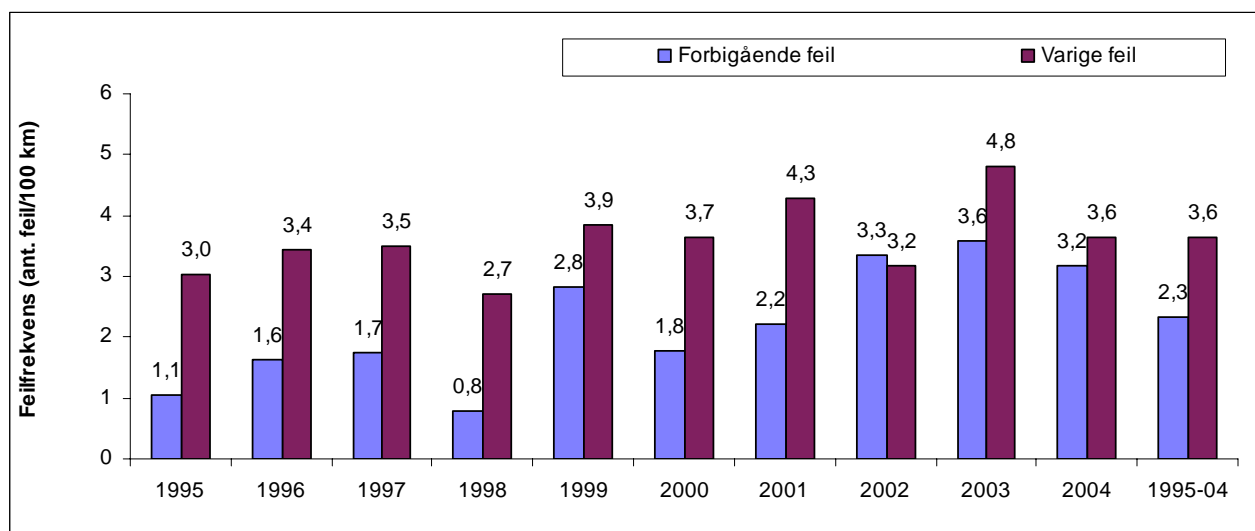
| Anleggsdel | Antall totalt | Om-givel-ser | Perso-nell | Mennesker | | Drifts-på-kjenn. | Tekn.-utstyr | Konstr./mon-tasje | Ingen kj. bakenf. | SUM |
|--------------------------|---------------|--------------|------------|------------|------------|------------------|--------------|-------------------|-------------------|------------|
| | | | | Innleid | Andre | | | | | |
| Kraftledning | 3486 | 10,0 | 0,2 | 0,3 | 0,7 | 0,3 | 2,4 | 0,5 | 85,5 | 100 |
| Fordelingstranf. | 1238 | 5,9 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,6 | 0,9 | 0,3 | 92,1 | 100 |
| Kabel | 725 | 1,9 | 0,7 | 0,1 | 2,9 | 1,4 | 5,4 | 4,0 | 83,6 | 100 |
| Effektbryter | 62 | 1,6 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 1,6 | 1,6 | 11,3 | 80,6 | 100 |
| Lastskillebryter | 148 | 2,7 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 9,5 | 2,7 | 81,8 | 100 |
| Skillebryter | 235 | 4,7 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 5,5 | 3,4 | 84,7 | 100 |
| Siklastbryter | 77 | 6,5 | 2,6 | 0,0 | 3,9 | 3,9 | 10,4 | 3,9 | 68,8 | 100 |
| Sikring | 551 | 29,8 | 0,2 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 1,5 | 0,5 | 67,2 | 100 |
| Samlesk./føring | 139 | 7,9 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 2,9 | 2,9 | 4,3 | 80,6 | 100 |
| Nettstasjon | 50 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 8,0 | 86,0 | 100 |
| Statiskfasekomp. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Avleder | 112 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,9 | 9,8 | 87,5 | 100 |
| Spenningsstranf. | 14 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 7,1 | 14,3 | 57,1 | 100 |
| Strømtranf. | 4 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 25,0 | 100 |
| Slukkespole | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stasjonsforsyning | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 |
| Fjernstyring | 20 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 95,0 | 100 |
| Koblingsutstyr | 7 | 0,0 | 71,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,6 | 100 |
| Måle- og meldes. | 4 | 0,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 50,0 | 100 |
| Signaloverføring | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 |
| Datautstyr | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 |
| Brannteknisk.anlegg | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vern | 130 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,3 | 10,0 | 85,4 | 100 |
| Anl.del ikke ident. | 2786 | 4,6 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 94,8 | 100 |
| Systemfeil | 28 | 3,6 | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 82,1 | 100 |
| Andre anleggsdeler | 17 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 94,1 | 100 |
| Alle anleggsdeler | 9840 | 7,8 | 0,3 | 0,1 | 0,6 | 0,5 | 1,9 | 1,2 | 87,4 | 100 |

4 FEIL PÅ ANLEGGSEDELER, KOMPONENTER OG TYPER

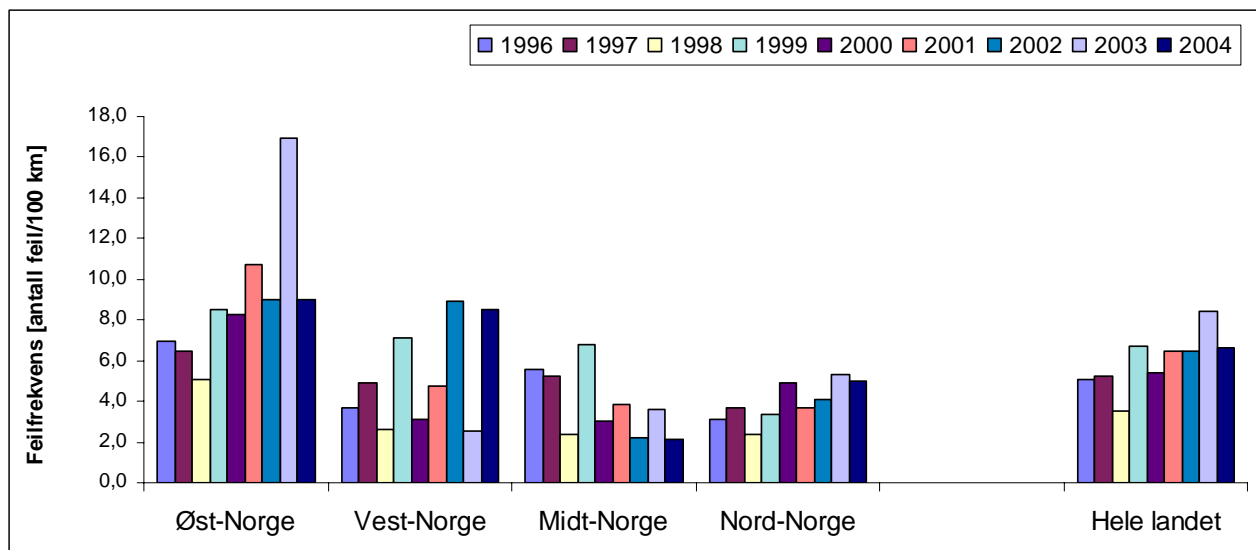
Tabell 4–1 Feil (sum varige og forbigående) på kraftledning som har ført til driftsforstyrrelser.

| Komponent | Blank | | Belagt (BLX) | | Hengeledning | | Type ikke angitt | | Totalt | | ILE | |
|----------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|----------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | MWh | % |
| Mast | 47 | 1,4 | | 0,0 | | 0,0 | | - | 47 | 1,3 | 223 | 8,6 |
| Isolator | 333 | 9,7 | 4 | 8,3 | | 0,0 | | - | 337 | 9,7 | 385 | 15,0 |
| Faseline | 2117 | 61,6 | 30 | 62,5 | 1 | 50,0 | | - | 2148 | 61,6 | 1555 | 60,4 |
| Toppline | 12 | 0,3 | | 0,0 | | 0,0 | | - | 12 | 0,3 | 8 | 0,3 |
| Travers | 24 | 0,7 | | 0,0 | | 0,0 | | - | 24 | 0,7 | 19 | 0,7 |
| Bendsel | 97 | 2,8 | 1 | 2,1 | | 0,0 | | - | 98 | 2,8 | 139 | 5,4 |
| Klemme | 28 | 0,8 | 1 | 2,1 | | 0,0 | | - | 29 | 0,8 | 15 | 0,6 |
| Loop | 85 | 2,5 | 1 | 2,1 | | 0,0 | | - | 86 | 2,5 | 74 | 2,9 |
| Skjøt | 11 | 0,3 | 1 | 2,1 | | 0,0 | | - | 12 | 0,3 | 17 | 0,6 |
| 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 | 27 | 0,8 | 8 | 16,7 | | 0,0 | | - | 35 | 1,0 | 37 | 1,4 |
| Bardun | 5 | 0,1 | 1 | 2,1 | | 0,0 | | - | 6 | 0,2 | 2 | 0,1 |
| Forankringsstag | | 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 |
| Jording | 9 | 0,3 | | 0,0 | | 0,0 | | - | 9 | 0,3 | 2 | 0,1 |
| Flere komponenter | 2 | 0,1 | | 0,0 | | 0,0 | | - | 2 | 0,1 | 3 | 0,1 |
| Ikke angitt/ukjent | 639 | 18,6 | 1 | 2,1 | 1 | 50,0 | | - | 641 | 18,4 | 97 | 3,8 |
| Sum | 3436 | 100,0 | 48 | 100,0 | 2 | 100,0 | 0 | - | 3486 | 100,0 | 2575 | 100,0 |
| Feilfrekvens (ant/100 km) | 7,0 (6,0) | | 2,3 (1,8) | | - - | | - - | | 6,8 (5,9) | | | |
| Ikke levert energi (%) | 98,1 | | 1,7 | | 0,2 | | | | 100,0 | | | |
| Antall km | 49116 | | 2088 | | | | | | 51203 | | | |

Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1995-2004



Figur 4–1 Feilfrekvens for kraftledning 1995-2004.

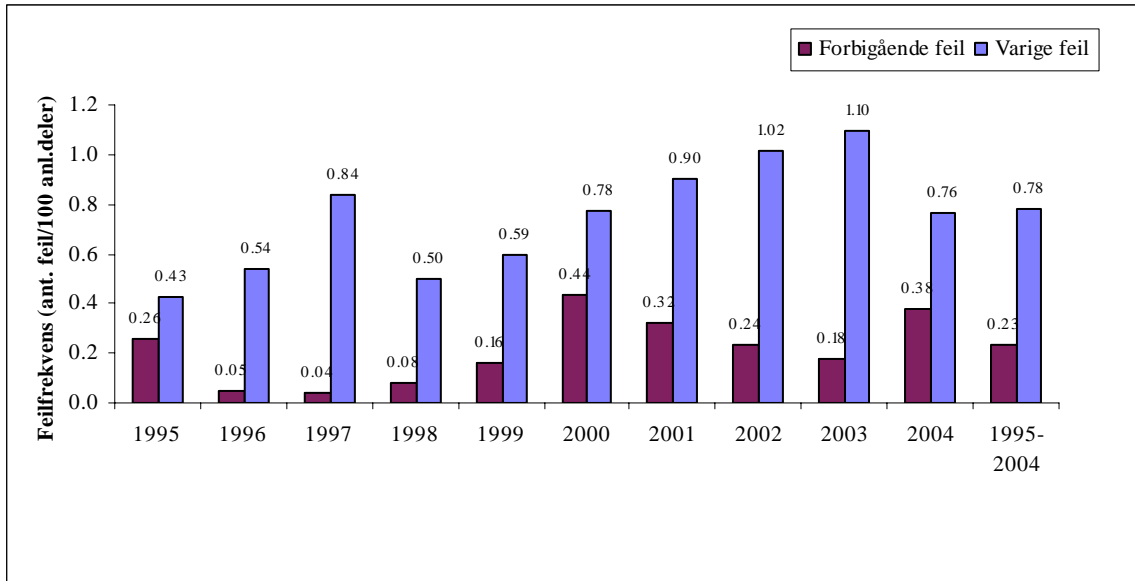


Figur 4–2 Feilfrekvens for kraftledninger fordelt på landsdeler 1996-2004 (alle feil).

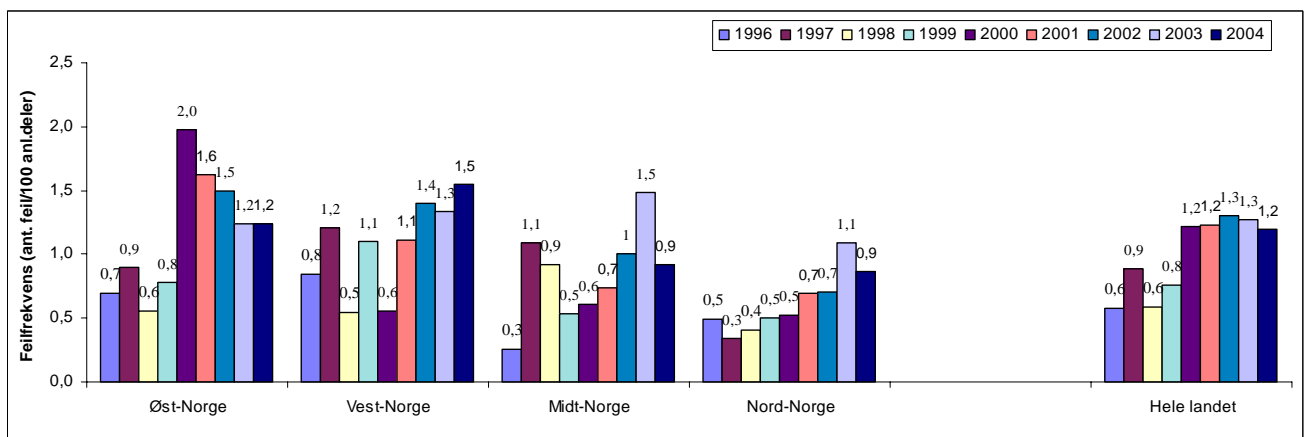
Tabell 4–2 Feil (varige og forbigående) som har ført til driftsforstyrrelser på fordelingstransformator.

| Type transformator | Antall feilrapporter | | ILE | |
|---|----------------------|--------------|------------|--------------|
| | Antall | % | MWh | % |
| Olje (eksp. tank) | 619 | 50,0 | 217 | 37,3 |
| Olje (tett utførelse) | 45 | 3,6 | 50 | 8,6 |
| Silikonolje | 3 | 0,2 | 20 | 3,4 |
| Tørrisolert | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| SF6 | 6 | 0,5 | 29 | 5,0 |
| Ikke angitt/ukjent | 565 | 45,6 | 266 | 45,7 |
| Sum | 1238 | 100,0 | 582 | 100,0 |
| Feilfrekvens (ant/100 anl.deler) | 1,14 (1,01) | | | |
| Antall fordelingstransformatorer : | 108515 | | | |

Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1995-2004.



Figur 4-3 Feilfrekvens for fordelingstransformator 1995-2004.



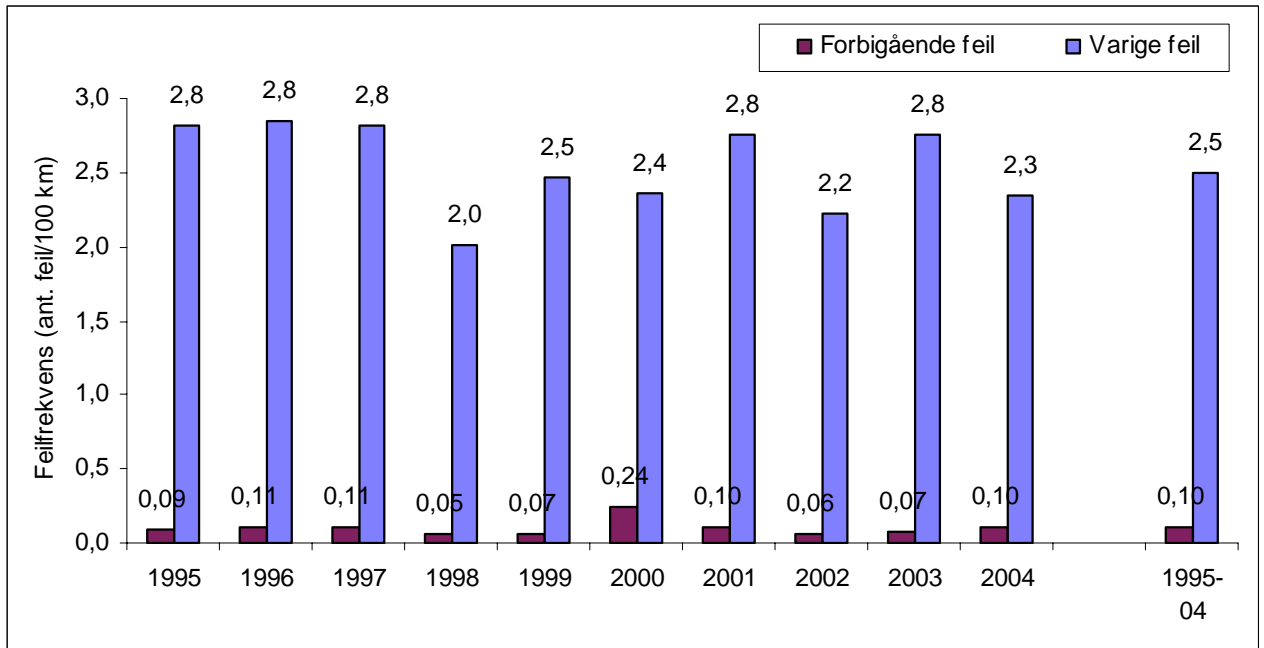
Figur 4-4 Feilfrekvens for fordelingstransformator fordelt på landsdeler 1996-2004 (alle feil).

Tabell 4–3 Feil (sum varige og forbigående) på PEX-kabel som har ført til driftsforstyrrelser.

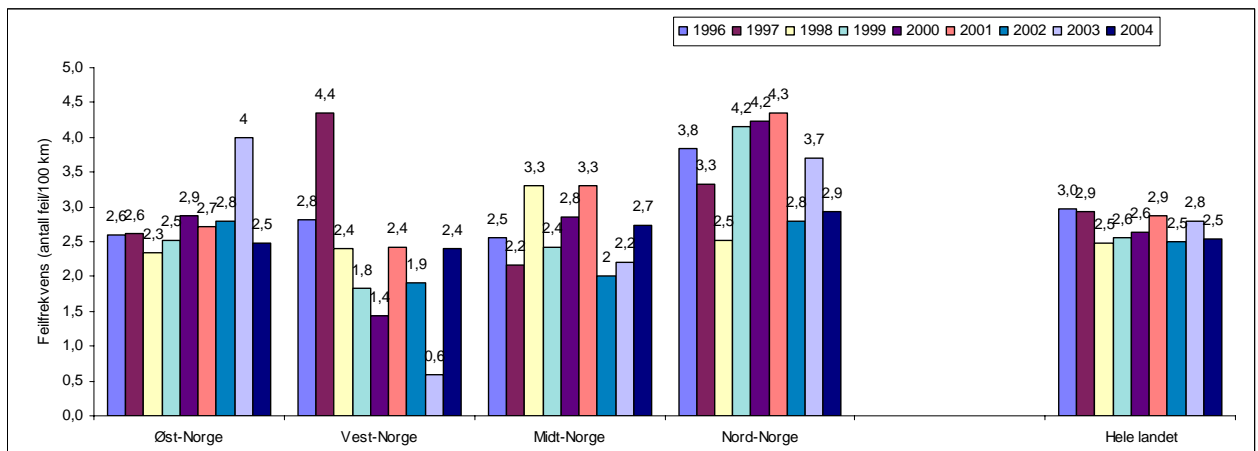
| Komponent | Kabel i jord | | Kabel i vann | | Kabel i luft | | Ikke angitt plassering | | Totalt | | ILE | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | MWh | % |
| Kabel | 157 | 53,8 | 3 | 75 | 7 | 20,6 | | 0,0 | 167 | 50,0 | 361 | 52,3 |
| Skjøt | 23 | 7,9 | | 0 | | 0,0 | | 0,0 | 23 | 6,9 | 49 | 7,1 |
| Overgangsskjøt | 7 | 2,4 | 1 | 25 | | 0,0 | | 0,0 | 8 | 2,4 | 31 | 4,5 |
| Endeavslutning | 29 | 9,9 | | 0 | 16 | 47,1 | 3 | 75,0 | 48 | 14,4 | 102 | 14,8 |
| Kabelsko/klemme | 10 | 3,4 | | 0 | 8 | 23,5 | | 0,0 | 18 | 5,4 | 8 | 1,1 |
| Flere komponenter | | 0,0 | | 0 | | 0,0 | | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Ikke angitt/ukjent | 66 | 22,6 | | 0 | 3 | 8,8 | 1 | 25,0 | 70 | 21,0 | 140 | 20,2 |
| Sum | 292 | 100,0 | 4 | 100,0 | 34 | 100,0 | 4 | 100,0 | 334 | 100,0 | 691 | 100,0 |
| Feilfrekvens (ant/100 km) | - | | - | | - | | | | 2,2 (2,0) | | | |
| Ikke levert energi (%) | 95,1 | | 0,4 | | 3,7 | | 0,8 | | 100,0 | | | |
| Antall km | - | | - | | - | | | | 20382 | | | |
| Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1996-2004 | | | | | | | | | | | | |
| Feilfrekvens for PEX-kabel er stipulert pga at det på en del feilrapporter ikke er angitt kabeltype | | | | | | | | | | | | |

Tabell 4–4 Feil (sum varige og forbigående) på massekabel 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 | 114 | 53,0 | 3 | 27,3 | 1 | 8,3 | 1 | 100,0 | 119 | 49,8 | 174 | 46,0 |
| Skjøt | 18 | 8,4 | 1 | 9,1 | | 0,0 | | 0,0 | 19 | 7,9 | 35 | 9,4 |
| Overgangsskjøt | 12 | 5,6 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | 12 | 5,0 | 21 | 5,6 |
| Endeavslutning | 22 | 10,2 | 2 | 18,2 | 9 | 75,0 | | 0,0 | 33 | 13,8 | 33 | 8,8 |
| Kabelsko/klemme | | 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 |
| Ikke angitt/ukjent | 49 | 22,8 | 5 | 45,5 | 2 | 16,7 | | 0,0 | 56 | 23,4 | 114 | 30,2 |
| Sum | 215 | 100,0 | 11 | 100,0 | 12 | 100,0 | 1 | 100,0 | 239 | 100,0 | 378 | 100,0 |
| Feilfrekvens (ant/100 km) | - | | - | | - | | | | 3,1 (3,6) | | | |
| Ikke levert energi (%) | 93,3 | | 3,6 | | 2,8 | | 0,3 | | 100,0 | | | |
| Antall km | - | | - | | - | | | | 9233 | | | |
| Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1996-2004 | | | | | | | | | | | | |
| Feilfrekvens for massekabel er stipulert pga at det på en del feilrapporter ikke er angitt kabeltype | | | | | | | | | | | | |



Figur 4-5 Feilfrekvens for kabel (alle typer) 1995-2004.



Figur 4-6 Feilfrekvens for kabel (alle typer) fordelt på landsdeler 1996 - 2004 (sum varige og forbigående feil).

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 | |
|---|------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-------------|--------------|----------|--------------|------------------|--------------|-----------|------------|-----------|--------------|
| | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | Antall | % | MWh | % |
| Isolasjon mot jord | 2 | 50,0 | 1 | 25,0 | 2 | 16,7 | 1 | 33,3 | | 0,0 | | 0,0 | 6 | 9,7 | 5 | 12,1 |
| 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 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | 1 | 2,9 | 1 | 1,6 | 0 | 0,2 |
| Drivmekanisme | 1 | 25,0 | 2 | 50,0 | 8 | 66,7 | | 0,0 | 2 | 50,0 | | 0,0 | 13 | 21,0 | 6 | 14,1 |
| 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 | 1 | 25,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | 1 | 1,6 | 0 | 0,5 |
| Ikke angitt/ukjent | 1 | 25,0 | | 0,0 | 2 | 16,7 | 2 | 66,7 | 2 | 50,0 | 34 | 97,1 | 41 | 66,1 | 29 | 73,0 |
| Sum | 4 | 100,0 | 4 | 100,0 | 12 | 100,0 | 3 | 100,0 | 4 | 100,0 | 35 | 100,0 | 62 | 100 | 39 | 100,0 |
| Feilfrekvens (ant/100 anl.deler) | - | | - | | - | | | | - | | - | | 0,40 | (0,50) | | |
| Ikke levert energi (%) | 3,8 | | 2,6 | | 14,1 | | 24,6 | | 7,0 | | 48,0 | | 100,0 | | | |
| Antall Effektbrytere | | | | | | | | | | | | | 15490 | | | |

Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1996-2004

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 | 33 | 22,3 | 73 | 31,1 | 29 | 37,7 | 117 | 28,6 |
| Jording | 3 | 2,0 | 4 | 1,7 | 0 | 0,0 | 2 | 0,6 |
| Spenningspåkjent del | 31 | 20,9 | 52 | 22,1 | 19 | 24,7 | 104 | 25,3 |
| Drivmekanisme | 7 | 4,7 | 6 | 2,6 | 3 | 3,9 | 28 | 6,8 |
| Stativ | 0 | 0,0 | 2 | 0,9 | 2 | 2,6 | 0 | 0,0 |
| Fundament | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Flere komponenter | 4 | 2,7 | 2 | 0,9 | 2 | 2,6 | 3 | 0,8 |
| Ikke angitt/ukjent | 70 | 47,3 | 96 | 40,9 | 22 | 28,6 | 155 | 37,9 |
| Sum | 148 | 100,0 | 235 | 100,0 | 77 | 100,0 | 410 | 100,0 |
| Feilfrekvens (ant/100 anl.deler) | | | 0,21 | | (0,18) | | | |
| Antall brytere (sum alle 3 typer): | | | 223760 | | | | | |

Feilfrekvens i parentes angir gjennomsnitt for perioden 1996-2004

5 GRUNNLAGSDATA

Tabell 5–1 Grunnlagsdata.

| Everk | Landsdel | Leverert energi eget nett, 2004 (GWh) | Sluttbrukere, 2004 (antall) | Grunnlagsdata (år) | Effektbryter (antall) | Andre brytere (antall) | Fordelingstransformator 1-24 kV (antall) | Kabel (km) | | | | Kraftledn. (km) | |
|-------------------------|----------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--|--------------|--------------|----------|------------|-----------------|----------|
| | | | | | | | | Kabel i jord | Kabel i vann | PEX 1-24 | Masse 1-24 | Blank 1-24 | BLX 1-24 |
| Agder Energi | Vest | 3557 | 180588 | 2000 | 702 | 12752 | 6890 | 1076 | 123 | 930 | 270 | 4139 | 120 |
| Alta kraftlag | Nord | 318 | 10301 | 2004 | 200 | 1800 | 871 | 130 | 43 | 133 | 40 | 688 | 0 |
| Ballangen | Nord | 42 | 2714 | 2004 | 19 | 180 | 221 | 16 | 2 | 15 | 3 | 266 | 2 |
| Bindal Kraftlag | Midt | 24 | 1238 | 2004 | 3 | 136 | 103 | 4 | 0 | 3 | 1 | 134 | 0 |
| BKK Nett | Vest | 4404 | 171952 | 2004 | 1209 | 13006 | 5100 | 2600 | 92 | 1632 | 1060 | 2115 | 54 |
| BKK Stord | Vest | 190 | 7872 | 2003 | 25 | 250 | 285 | 74 | 0 | 50 | 24 | 83 | 0 |
| Bodø Energi | Nord | 716 | 24263 | 2004 | 17 | 1855 | 757 | 329 | 41 | 125 | 245 | 224 | 4 |
| Buskerud Kraftnett | Øst | 1398 | 53915 | 2004 | 1100 | 7838 | 1690 | 666 | 0 | 401 | 265 | 176 | 4 |
| Dalane Energi | Vest | 338 | 11915 | 2004 | 179 | 2836 | 786 | 243 | 1 | 215 | 28 | 440 | 6 |
| Dragefossen Kraftanlegg | Nord | 77 | 3080 | 2004 | 17 | 404 | 206 | 68 | 0 | 66 | 2 | 128 | 1 |
| Eidsiva Energinett | Øst | 2489 | 102995 | 1997 | 390 | 6543 | 7619 | 1299 | 0 | 1117 | 182 | 3789 | 280 |
| Elverum Everk | Øst | 280 | 10084 | 2004 | 101 | 1115 | 596 | 136 | 0 | 95 | 41 | 311 | 3 |
| Etne Elektrisitetslag | Vest | 34 | 1907 | 2004 | 11 | 213 | 130 | 44 | 7 | 50 | 1 | 33 | 13 |
| Energi1 (Follo/Røyken) | Øst | 789 | 32755 | 2004 | 59 | 3327 | 1348 | 373 | 1 | 324 | 49 | 316 | 49 |
| Fauske Lysverker | Nord | 145 | 6146 | 2004 | 30 | 569 | 269 | 96 | 0 | 71 | 24 | 173 | 16 |
| Fjelberg kraftlag | Vest | 30 | 1682 | 2004 | 2 | 223 | 98 | 23 | 0 | 20 | 3 | 35 | 9 |
| Flesberg Elverk | Øst | 40 | 3208 | 2003 | 2 | 300 | 172 | 15 | 0,3 | 15 | 0 | 156 | 0 |
| Forsand Elverk | Vest | 23 | 996 | 2004 | 9 | 121 | 77 | 29 | 1 | 26 | 2 | 49 | 0 |
| Fortum | Øst | 2135 | 95308 | 2004 | 765 | 13809 | 4193 | 1068 | 4 | 700 | 372 | 1436 | 87 |
| Fosenkraft | Midt | 177 | 6854 | 2004 | 7 | 139 | 588 | 71 | 14 | 68 | 17 | 323 | 74 |
| Fredrikstad EnergiNett | Øst | 924 | 35412 | 2004 | 233 | 2342 | 1147 | 385 | 15 | 248 | 152 | 207 | 3 |
| Gauldal Energi | Midt | 106 | 4934 | 2004 | 3 | 147 | 383 | 45 | 0 | 40 | 4 | 327 | 22 |
| Gudbrandsdal Energi | Øst | 361 | 14349 | 2004 | 90 | 1687 | 969 | 174 | 0 | 163 | 11 | 514 | 44 |
| Hadeland EnergiNett | Øst | 355 | 15084 | 2004 | 63 | 1973 | 1159 | 79 | 3 | 78 | 4 | 464 | 59 |
| Hafslund | Øst | 14407 | 515152 | 2004 | 3331 | 40570 | 14537 | 5704 | 11 | 3660 | 2055 | 2226 | 109 |
| Haugaland Kraft | Vest | 1180 | 52816 | 2004 | 275 | 5366 | 2179 | 535 | 35 | 436 | 134 | 848 | 6 |
| Helgeland Kraftlag | Nord | 1037 | 43945 | 2004 | 350 | 5850 | 3030 | 391 | 118 | 320 | 189 | 2478 | 12 |
| Hemne Kraftlag | Midt | 65 | 3899 | 2004 | 4 | 492 | 334 | 31 | 4 | 30 | 5 | 255 | 0 |
| Hemsedal Energi | Øst | 79 | 3128 | 2002 | 15 | 342 | 302 | 62 | 0 | 61 | 1 | 119 | 18 |
| Hjartdal Energi | Øst | 23 | 1891 | 2004 | 6 | 93 | 130 | 41 | 2 | 42 | 0 | 47 | 14 |
| Hålogaland Kraft | Nord | 589 | 22768 | 2004 | 160 | 2344 | 1163 | 207 | 47 | 143 | 111 | 860 | 2 |
| Istad Nett | Midt | 587 | 24146 | 2004 | 149 | 3299 | 1408 | 315 | 37 | 296 | 56 | 688 | 28 |
| Jondal Everk | Vest | 17 | 996 | 2004 | 7 | 119 | 79 | 12 | 0 | 10 | 1 | 46 | 0 |
| Jæren Everk | Vest | 257 | 6432 | 2002 | 30 | 1000 | 340 | 185 | 0 | 164 | 21 | 73 | 0 |
| Kragerø Energi | Øst | 149 | 8365 | 2004 | 51 | 715 | 361 | 71 | 23 | 51 | 43 | 193 | 12 |
| Kvinnherad Energi | Vest | 161 | 6235 | 2004 | 15 | 736 | 380 | 53 | 6 | 55 | 3 | 242 | 6 |
| Lier Everk | Øst | 407 | 12335 | 2004 | 0 | 1495 | 624 | 148 | 0 | 120 | 29 | 123 | 4 |
| Lofotkraft | Nord | 360 | 17396 | 2004 | 161 | 1497 | 806 | 124 | 131 | 103 | 153 | 623 | 2 |
| Lyse Nett | Vest | 3489 | 113100 | 2002 | 850 | 10825 | 3789 | 1448 | 78 | 1101 | 425 | 675 | 26 |
| Meløy Energi | Nord | 106 | 3768 | 2004 | 44 | 557 | 284 | 78 | 17 | 91 | 4 | 190 | 3 |

| Everk | Landsdel | Leverert energi eget nett, 2004 (GWh) | Sluttbrukere, 2004 (antall) | Grunnlagsdata (år) | Effektbryter (antall) | Andre brytere (antall) | Fordelingstransformator 1-24 kV (antall) | Kabel (km) | | | | Kraftledn. (km) | |
|------------------------------|----------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|----------|
| | | | | | | | | Kabel i jord | Kabel i vann | PEX 1-24 | Masse 1-24 | Blank 1-24 | BLX 1-24 |
| Midt-Nett Buskerud | Øst | 215 | 11650 | 2004 | 92 | 2699 | 748 | 168 | 0 | 158 | 10 | 302 | 53 |
| Mjøskraft Nett | Øst | 935 | 27827 | 2004 | 136 | 281 | 1469 | 315 | 0 | 200 | 115 | 586 | 0 |
| Narvik Energinett | Nord | 305 | 11695 | 2004 | 101 | 975 | 436 | 127 | 4 | 84 | 47 | 174 | 3 |
| Nesset Kraft | Midt | 40 | 2292 | 2002 | 15 | 165 | 176 | 23 | 3 | 23 | 3 | 126 | 3 |
| Norddal Elverk | Vest | 44 | 1611 | 2004 | 4 | 43 | 108 | 20 | 6 | 15 | 11 | 64 | 9 |
| Nordmøre Energiverk (NEAS) | Midt | 491 | 23518 | 2001 | 94 | 2339 | 1227 | 264 | 24 | 121 | 167 | 798 | 4 |
| Nord-Trøndelag Elverk | Midt | 1921 | 77572 | 2004 | 322 | 8588 | 6741 | 660 | 42 | 662 | 40 | 4288 | 23 |
| Nordvest Nett | Midt | 216 | 8169 | 2004 | 57 | 1137 | 586 | 80 | 19 | 83 | 16 | 275 | 4 |
| Nord-Østerdal Kraftlag | Øst | 240 | 10170 | 2004 | 33 | 1200 | 908 | 80 | 3 | 73 | 7 | 884 | 9 |
| Notodden Energi | Øst | 422 | 7248 | 2003 | 80 | 662 | 366 | 151 | 0 | 107 | 44 | 126 | 27 |
| Odda Energi | Vest | 106 | 5739 | 2004 | 43 | 590 | 215 | 104 | 0 | 61 | 43 | 72 | 0 |
| Oppdal Elverk | Midt | 115 | 5235 | 2004 | 4 | 348 | 373 | 63 | 0 | 62 | 0 | 141 | 65 |
| Orkdal Energi | Midt | 147 | 6089 | 2004 | 0 | 128 | 330 | 89 | 0 | 76 | 13 | 153 | 2 |
| Rakkestad Energiverk | Øst | 100 | 3906 | 2004 | 23 | 636 | 369 | 34 | 0 | 30 | 4 | 155 | 50 |
| Rauland kraftforsyningslag | Vest | 41 | 2539 | 2004 | 8 | 416 | 180 | 27 | 3 | 30 | 0 | 180 | 27 |
| Rauma Energi | Midt | 134 | 4922 | 2004 | 46 | 688 | 367 | 75 | 5 | 63 | 17 | 239 | 1 |
| Repvåg Kraftlag | Nord | 114 | 4217 | 2004 | 82 | 532 | 305 | 71 | 25 | 62 | 34 | 269 | 0 |
| Ringeriks-kraft | Øst | 542 | 18581 | 2004 | 40 | 1500 | 1245 | 254 | 25 | 204 | 50 | 453 | 62 |
| Rissa kraftlag | Midt | 68 | 3057 | 2002 | 0 | 290 | 234 | 23 | 0 | 23 | 0 | 154 | 0 |
| Rollag Elverk | Øst | 31 | 1312 | 2004 | 30 | 230 | 121 | 35 | 0 | 35 | 0 | 49 | 15 |
| Rødøy-Lurøy Kraftverk AS | Nord | 67 | 3835 | 2004 | 34 | 388 | 305 | 20 | 144 | 25 | 139 | 316 | 3 |
| Selbu Energiverk | Midt | 58 | 2474 | 2004 | 15 | 166 | 189 | 24 | 0 | 22 | 2 | 167 | 1 |
| Sjøfossen Energi | Nord | 52 | 3507 | 2003 | 15 | 438 | 302 | 34 | 16 | 38 | 12 | 320 | 0 |
| Skagerak Nett | Øst | 4546 | 176302 | 2003 | 994 | 18382 | 6997 | 2873 | 34 | 1827 | 1080 | 1440 | 61 |
| Skjerstad Kraftlag | Nord | 19 | 984 | 2004 | 4 | 130 | 84 | 4 | 0 | 3 | 1 | 121 | 3 |
| Sognekraft | Vest | 208 | 8830 | 2004 | 80 | 1011 | 535 | 221 | 0 | 214 | 7 | 361 | 2 |
| Stange Energi | Øst | 246 | 10951 | 2004 | 54 | 1187 | 703 | 117 | 0 | 74 | 43 | 305 | 10 |
| Stranda Energiverk | Midt | 110 | 2988 | 2002 | 16 | 300 | 222 | 42 | 2 | 31 | 13 | 98 | 18 |
| Suldal | Vest | 71 | 3282 | 2003 | 10 | 500 | 304 | 34 | 5 | 34 | 5 | 264 | 0 |
| Sunnhordland Kraftlag | Vest | 0 | 0 | 2002 | 51 | 58 | 40 | 6 | 7 | 6 | 7 | 37 | 0 |
| Svorka | Midt | 146 | 6057 | 2001 | 31 | 829 | 503 | 56 | 1 | 55 | 1 | 380 | 13 |
| Sør-Aurdal Energi | Øst | 44 | 2370 | 2004 | 12 | 177 | 237 | 33 | 0 | 32 | 1 | 117 | 34 |
| Tafjord Kraftnett | Vest | 805 | 28721 | 2004 | 419 | 3267 | 965 | 461 | 43 | 336 | 168 | 119 | 1 |
| Troms Kraftnett | Nord | 1905 | 62247 | 2004 | 773 | 8082 | 4114 | 702 | 101 | 692 | 111 | 3043 | 1 |
| Trondheim Energiverk Nett AS | Midt | 2253 | 90767 | 1999 | 320 | 5911 | 1848 | 886 | 0 | 166 | 719 | 176 | 11 |
| Trøgstad | Øst | 57 | 3054 | 2004 | 8 | 323 | 276 | 29 | 0 | 21 | 7 | 148 | 2 |
| TrønderEnergi | Midt | 477 | 24434 | 2003 | 247 | 354 | 1770 | 215 | 105 | 217 | 103 | 1345 | 50 |
| Tussa Nett | Midt | 641 | 26100 | 2002 | 100 | 1400 | 1454 | 269 | 27 | 238 | 58 | 732 | 26 |
| Tydal kom-everk | Midt | 18 | 1404 | 2002 | 38 | 17 | 87 | 4 | 0 | 4 | 0 | 52 | 15 |
| Tyssefaldene | Vest | 20 | 9 | 2003 | 45 | 72 | 13 | 12 | 9 | 9 | 12 | 45 | 0 |
| Valdres Energiverk | Øst | 229 | 11326 | 2002 | 11 | 1780 | 840 | 137 | 0 | 115 | 22 | 455 | 76 |
| Vang Energiverk | Øst | 29 | 1616 | 2004 | 8 | 157 | 157 | 16 | 4 | 20 | 0 | 80 | 44 |
| Varanger Kraft | Nord | 497 | 15662 | 2004 | 101 | 2088 | 1063 | 162 | 0 | 155 | 7 | 1038 | 0 |
| Vesterålskraft | Nord | 264 | 11214 | 2002 | 57 | 1180 | 657 | 129 | 22 | 114 | 37 | 539 | 1 |

| Everk | Landsdel | Leverert energi eget nett, 2004 (GWh) | Sluttbrukere, 2004 (antall) | Grunnlagsdata (år) | Effektbryter (antall) | Andre brytere (antall) | Fordelingstransformator 1-24 kV (antall) | Kabel (km) | | | | Kraftledn. (km) | |
|--------------------------|----------|--|-----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|---|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|
| | | | | | | | | Kabel i jord | Kabel i vann | PEX 1-24 | Masse 1-24 | Blank 1-24 | BLX 1-24 |
| Vest-Telemark | Øst | 219 | 11422 | 2003 | 45 | 419 | 854 | 114 | 4 | 118 | 0 | 757 | 96 |
| VOKKS | Øst | 229 | 11765 | 2004 | 12 | 335 | 873 | 58 | 1 | 55 | 3 | 535 | 133 |
| Voss Energi | Vest | 197 | 9133 | 2002 | 40 | 1480 | 574 | 112 | 1 | 100 | 12 | 287 | 40 |
| Øvre Eiker | Øst | 207 | 8339 | 2002 | 3 | 646 | 504 | 166 | 0 | 166 | 0 | 108 | 0 |
| Årdal Kommunale Elverk | Vest | 82 | 3381 | 2003 | 53 | 371 | 138 | 68 | 0 | 54 | 14 | 32 | 2 |
| Sum 89 everk | | 61788 | 2415447 | | 15490 | 223760 | 108515 | 28111 | 1541 | 20382 | 9233 | 49116 | 2088 |
| | | | | | 239250 | | | 29652 | | | | 51203 | |
| Andel i % av hele landet | 65 | 91 | 91 | | - | - | 91 | 89 | | | | 84 | |

Tabell 5–2 Antall anleggsdeler, antall feil og feilfrekvenser for årene 1995-2004.

| | | Kraft- ledning | Kabel | Ford. - trafo | Alle bryter e | Effek- t- bryter | Andre bryter e | Ukje- nt | Tota- lt anta- ll | KL, blank | KL, bela- gt | PEX- kabel | Mass- e- kabel |
|------|------------------------|-------------------|-------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------|----------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------------------|
| 1995 | 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 | | | | | | | | | |
| 1996 | 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 | | | | | | |
| 1997 | 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 | | | | | | |
| 1998 | 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 | | | | | | |
| 1999 | 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 | | | | | | |
| 2000 | 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 | | | | | | |
| 2001 | 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 | | |

| | | Kraft- ledning | Kabel | Ford. - trafo | Alle bryter e | Effek- t- bryter | Andre bryter e | Ukjet | Tota lt anta ll | KL, blank | KL, bela gt | PEX- kabel | Mass e- kabel |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|------------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------------|-----------|--------------------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------|
| 200 2 | Antall anleggsdeler | 48091 | 2471 5 | 9272 3 | 33634 3 | 1536 8 | 32097 5 | | | 4617 8 | 1913 | 1597 1 | 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 | | | | | | |
| 200 3 | Antall anleggsdeler | 40375 | 2269 0 | 8298 1 | 20050 4 | 1480 5 | 18569 9 | | | 3891 3 | 1462 | 1483 5 | 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 | | | | | | |
| 200 4 | Antall anleggsdeler | 51203 | 2965 2 | 1085 15 | 23925 0 | 1549 0 | 22376 0 | | | 4911 6 | 2088 | 2038 2 | 9233 |
| | Antall forbigående | 1629 | 30 | 412 | 106 | 33 | 73 | 2780 | 5472 | 3436 | 48 | 439 | 286 |
| | Antall varige | 1857 | 695 | 826 | 416 | 29 | 387 | 6 | 4368 | | | | |
| | Feilfrekv. forbigående | 3,18 | 0,10 | 0,38 | 0,04 | 0,21 | 0,03 | | | 7,00 | 2,30 | 2,15 | 3,10 |
| | Feilfrekv. varige | 3,63 | 2,34 | 0,76 | 0,17 | 0,19 | 0,17 | | | | | | |
| 199 5 - 200 4 | Antall anleggsdeler | 40610 5 | 2019 76 | 7857 97 | 19259 65 | 1102 08 | 18157 86 | | | 3744 70 | 1379 5 | 1243 92 | 68095 |
| | Antall forbigående | 9440 | 205 | 1811 | 727 | 252 | 475 | 2304 4 | 3595 4 | 2091 0 | 255 | 2537 | 2474 |
| | Antall varige | 14798 | 5034 | 6131 | 3036 | 295 | 2741 | 3184 | 3521 9 | | | | |
| | Feilfrekv. forbigående | 2,32 | 0,10 | 0,23 | 0,04 | 0,23 | 0,03 | | | 5,58 | 1,85 | 2,04 | 3,63 |
| | Feilfrekv. varige | 3,64 | 2,49 | 0,78 | 0,16 | 0,27 | 0,15 | | | | | | |

6 REFERANSER

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