

# Årsstatistikk 2011

## Driftsforstyrrelser og feil i det norske distribusjonsnettet 1-22 kV

### 1 Innhold

Forord .....	2
Sammendrag .....	3
1. Innledning .....	4
2. Hendelser, driftsforstyrrelser og planlagte utkoblinger med ILE .....	5
2.1 Antall hendelser og ILE .....	5
2.2 Antall hendelser og ILE fordelt over året .....	6
2.3 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt over året .....	7
2.4 Antall planlagte utkoblinger og ILE fordelt over året .....	8
2.5 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak .....	9
2.6 Antall driftsforstyrrelser og ILE med utløsende årsak omgivelser .....	10
2.7 Prosentvis fordeling av avbruddsvarighet. ....	12
3. Feil på anleggsdeler og trender .....	13
3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel .....	13
3.1.1 Feil på kraftledning som har ført til driftsforstyrrelser .....	15
3.1.2 Feil på kabel som har ført til driftsforstyrrelser .....	16
3.1.3 Feil på fordelingstransformator som har ført til driftsforstyrrelser .....	17
3.1.4 Feil på effektbryter som har ført til driftsforstyrrelser .....	18
3.1.5 Feil på last, skille og siklast -brytere som har ført til driftsforstyrrelser .....	19
4. Vedlegg 1 .....	20

## Forord

Årsstatistikken er utarbeidet av Statnett SF, ved seksjon Vern og Feilanalyse. Statistikken er i utgangspunktet videreført etter retningslinjer utarbeidet av Samkjøringen, som var ansvarlig for statistikken fram til 1993. Det har imidlertid skjedd visse endringer, bl.a som følge av overgang til nytt registreringssystem i 2007. FASIT er nå et felles registreringssystem for driftsforstyrrelser på alle spenningsnivåer, fra 1 til 420 kV

Det utarbeides årlig tre landsdekkende statistikker for det norske kraftsystemet:

- 1 "Driftsforstyrrelser og feil i det norske distribusjonsnettet 1-22 kV"  
Statistikken utgis av Statnett
- 2 "Driftsforstyrrelser og feil i det norske 33-420 kV nettet"  
Statistikken utgis av Statnett
- 3 "Avbruddsstatistikk"  
Statistikken utgis av NVE

Statistikkene er basert på samme struktur og definisjoner. Etter som definisjonene legger premisser for innholdet i statistikken, må de som bidrar med data være godt kjent med disse. Også brukere av statistikken bør sette seg inn i definisjonene som statistikken bygger på. Historisk har det vært et skille mellom utarbeidelse av feilstatistikk og avbruddsstatistikk. Statistikkene har noe forskjellig anvendelsesområde samtidig som de utfyller hverandre. Feilstatistikk er systemorientert, og beskriver alle hendelser i nettet uavhengig av om sluttbruker blir berørt eller ikke. Denne type statistikk er først og fremst beregnet på nettplanleggere, driftspersonell og øvrige fagfolk innen elektrisitetsforsyningen. Avbruddsstatistikk er sluttbrukerorientert.

Det er opprettet en *Referansegruppe feil og avbrudd* med representanter fra Statnett, NVE, Energi Norge, SINTEF Energi og tre nettselskap. Gruppen har som målsetting å utvikle innrapportering, innhold og distribusjon av de tre statistikkene på en best mulig måte. I 1997 ble det satt i gang arbeid med å systematisere og sammenstille sentrale definisjoner knyttet til feil og avbrudd i kraftsystemet. Gjeldende revisjon ble utgitt i oktober 2001 og kan lastes ned fra internettsiden [www.fasit.no](http://www.fasit.no).

I forbindelse med innføringen av nye retningslinjer for systemansvaret (RfS) i 1997, ble deler av arbeidet med feilanalyse desentralisert. Dvs de enkelte konsesjonærer fikk et ansvar for å analysere og registrere feil i egne anlegg. Erfaringen har vist at ulike saksbehandlere i betydelig grad "tolker" gjeldende bestemmelser forskjellig, noe som har konsekvenser for årsstatistikken. En vedvarende nedgang i antall registrerte driftsforstyrrelser pr år, tyder også på at ikke alle feil er blitt innrapportert.

Oslo 07.06.12

Statnett SF  
Seksjon Vern og Feilanalyse  
(DKV)  
Postboks 5192, Majorstuen  
0302 Oslo  
tlf. 23 90 46 00  
e-post: [feilanalyse@statnett.no](mailto:feilanalyse@statnett.no)

## Sammendrag

Årsstatistikken gir en oversikt over hendelser, driftsforstyrrelser og feil i 1-22 kV nettet for 2011. Det ble i 2011 registrert totalt 26918 hendelser fordelt på 13456 driftsforstyrrelser og 13456 planlagte utkoblinger. Antall hendelser er nær 20 % høyere sammenliknet med foregående år (2010) og skyldes i hovedsak en økning på nær 48 % i antall driftsforstyrrelser. Økningen i antall driftsforstyrrelser er i stor grad knyttet til ekstremværet som rammet deler av landet i slutten av november og i siste del av desember. Antall planlagte utkoblinger er nær identisk med foregående år.

Driftsforstyrrelsene medførte 15994 MWh ILE og de planlagte utkoblingene 3878 MWh. *Omgivelser* forårsaket hele 72 % av all ILE. 2011 er sjette året det er obligatorisk å rapportere driftsforstyrrelser på dette spenningsnivået.

Årsakene *omgivelser* (55,7 %), *ikke klarlagt/annet* (24,9 %) og *teknisk utstyr* (10,2 %) var de vanligste utløsende feilårsakene i forbindelse med driftsforstyrrelser i 2011. Kategori *årsak ikke klarlagt/annet* anses fortsatt å være for høy. Det vil bli lagt vekt på å få redusert denne andelen ytterligere i innrapporteringene.

Flest feil ble registrert på *kraftledning* (40,2 %), *anleggsdel ikke identifisert* (25,7 %) og *fordelings-transformator* (9,9 %).

Gjennomsnittlig antall feil i siste 7 års periode viser følgende trender fordelt på anleggsdelene:

- *kraftledning* er stabilt.
- *kabler* har en nedadgående trend
- *fordelingstransformatorer* har en nedadgående trend.
- *effektbrytere* er svakt oppadgående.
- *skille-, lastskille- og siklastbrytere* er stabilt.

## 1. Innledning

Årsstatistikken for 2011 inneholder tabeller og figurer som inngår i feilstatistikken for høyspenningsfordelingsnett til og med 22 kV.

Antall deltakende nettselskap har vært 100 % siden 2008 som følge av at innrapportering har vært pliktig fra og med 2006. Denne statistikken har siden 2007 vært utformet etter samme mal som statistikken fra overliggende spenningsnivå. Den er å betrakte som direkte sammenlignbar med fjorårets 1-22 kV statistikk.

Årsstatistikken for 2011 er inndelt i to hovedkategorier:

- Driftsforstyrrelser og planlagte utkoblinger med ILE
- Feil på anleggsdeler, med trender

Ved presentasjon av trender for anleggsdeler kan enkelte av grunnlagstallene (antall komponenter på landsbasis) være gjenstand for estimering.

I vedlegg 1 presenteres en oversikt over definisjoner som er lagt til grunn i statistikken.

## 2. Hendelser, driftsforstyrrelser og planlagte utkoblinger med ILE

I dette kapitlet presenteres oversikt over hendelser, driftsforstyrrelser, planlagte utkoblinger og ILE i 2011. Med driftsforstyrrelse menes *utløsning*, *påtvungen* eller *utilsiktet utkobling* eller *mislykket innkobling* som følge av feil i kraftsystemet. En driftsforstyrrelse kan bestå av én eller flere feil.

### 2.1 Antall hendelser og ILE

	Antall hendelser		Ikke levert energi (ILE)	
	Antall	%	ILE [MWh]	%
<b>Driftsforstyrrelser</b>	<b>13456</b>	<b>49,99</b>	<b>15993,82</b>	<b>80,49</b>
Ingen avbrudd	332	1,24	0,00	0,00
Kortvarige Avbrudd	3955	14,69	44,68	0,22
Langvarige Avbrudd	9169	34,06	15949,14	80,26
<b>Planlagte utkoblinger</b>	<b>13456</b>	<b>49,99</b>	<b>3877,88</b>	<b>19,51</b>
Kortvarige Avbrudd	743	2,76	10,55	0,05
Langvarige Avbrudd	12713	47,23	3867,33	19,46
<b>Annet</b>	<b>6</b>	<b>0,02</b>	<b>0,12</b>	<b>0,00</b>
<b>Sum</b>	<b>26918</b>	<b>100,0</b>	<b>19871,82</b>	<b>100,0</b>

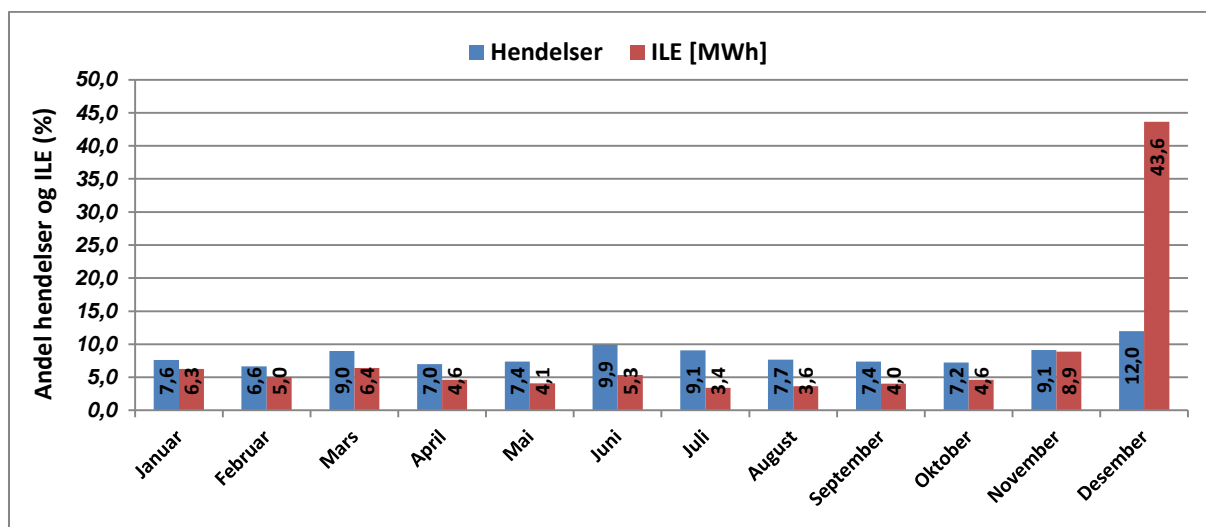
Tabell 2.1      Antall hendelser (Fasit-rapporter) og ILE.

Tabellen viser at det i 2011 var til sammen 26918 hendelser, derav 13456 driftsforstyrrelser og 13456 planlagte utkoblinger. Driftsforstyrrelsene medførte 15993,82 MWh i ILE og de planlagte utkoblingene 3877,88 MWh.

## 2.2 Antall hendelser og ILE fordelt over året

	Hendelser		Ikke levert energi (ILE)	
	Antall	%	ILE [MWh]	%
Januar	2057	7,6	1250	6,3
Februar	1787	6,6	1002	5,0
Mars	2411	9,0	1273	6,4
April	1882	7,0	919	4,6
Mai	1986	7,4	815	4,1
Juni	2667	9,9	1062	5,3
Juli	2442	9,1	679	3,4
August	2065	7,7	721	3,6
September	1990	7,4	801	4,0
Oktober	1950	7,2	918	4,6
November	2455	9,1	1764	8,9
Desember	3226	12,0	8667	43,6
<b>Sum</b>	<b>26918</b>	<b>100,0</b>	<b>19872</b>	<b>100,0</b>

Tabell 2.2 Antall hendelser (Fasit-rapporter) og ILE over året.



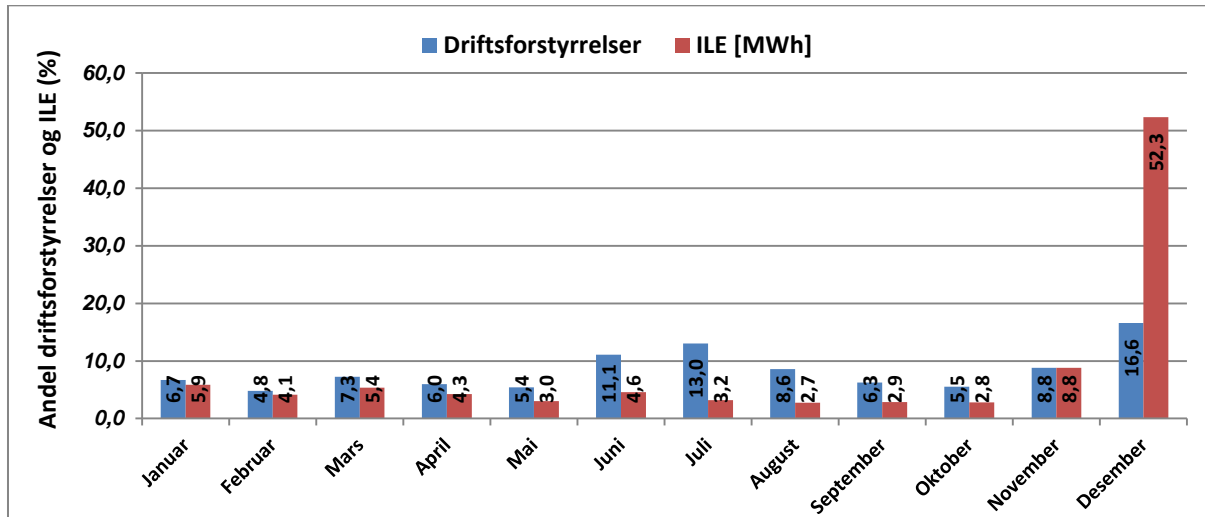
Figur 2.2 Prosentandel hendelser og ILE over året.

Det framgår av tabellen at hendelsene er fordelt forholdsvis jevnt over året, men med topper på sommeren (lyn) og vinteren (uværsperioder). ILE har topper om vinteren (snø/vind). Ser vi bort i fra periodene med ekstremvær er 2011 å regne som et normalår. Den store ILE-andelen i desember skyldes ekstremvær.

## 2.3 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt over året

	Driftsforstyrrelser		Ikke levert energi (ILE)	
	Antall	%	ILE [MWh]	%
Januar	902	6,7	940	5,9
Februar	648	4,8	662	4,1
Mars	978	7,3	856	5,4
April	801	5,9	682	4,3
Mai	727	5,4	483	3,0
Juni	1488	11,1	737	4,6
Juli	1751	13,0	512	3,2
August	1156	8,6	435	2,7
September	842	6,3	461	2,9
Oktober	746	5,5	449	2,8
November	1186	8,8	1411	8,8
Desember	2231	16,6	8365	52,3
<b>Sum</b>	<b>13456</b>	<b>100,0</b>	<b>15994</b>	<b>100,0</b>

Tabell 2.3 Antall driftsforstyrrelser og ILE over året.



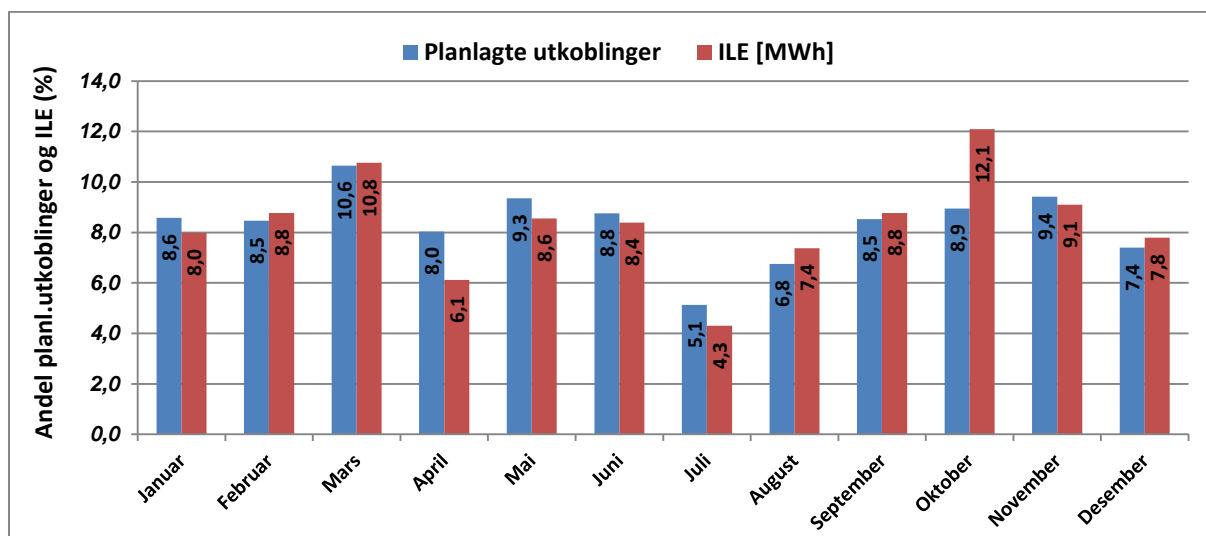
Figur 2.3 Prosentandel driftsforstyrrelser og ILE over året.

Det framgår av tabellen at driftsforstyrrelsene er fordelt forholdsvis jevnt over året, men med en viss økning i sommermånedene (lyn) samt en kraftig økning på slutten av året. ILE har normalt toppen om vinteren da konsekvensene ved driftsforstyrrelser som følge av snø/vind kan medføre lengre gjenoppretting-/reparasjonstid. Orkanen 'Dagmar' medførte en ekstrem økning i ILE for desember. Totalt sett kan 2011 ikke regnes som et normalår.

## 2.4 Antall planlagte utkoblinger og ILE fordelt over året

	Planlagte utkoblinger		Ikke levert energi (ILE)	
	Antall	%	ILE [MWh]	%
Januar	1155	8,6	309	8,0
Februar	1139	8,5	340	8,8
Mars	1433	10,6	417	10,8
April	1081	8,0	237	6,1
Mai	1258	9,3	332	8,6
Juni	1178	8,8	325	8,4
Juli	690	5,1	167	4,3
August	909	6,8	286	7,4
September	1147	8,5	340	8,8
Oktober	1204	8,9	469	12,1
November	1267	9,4	353	9,1
Desember	995	7,4	302	7,8
<b>Sum</b>	<b>13456</b>	<b>100,0</b>	<b>3878</b>	<b>100,0</b>

Tabell 2.4 Antall planlagte utkoblinger og ILE over året.



Figur 2.4 Prosentandel planlagte utkoblinger og ILE over året.

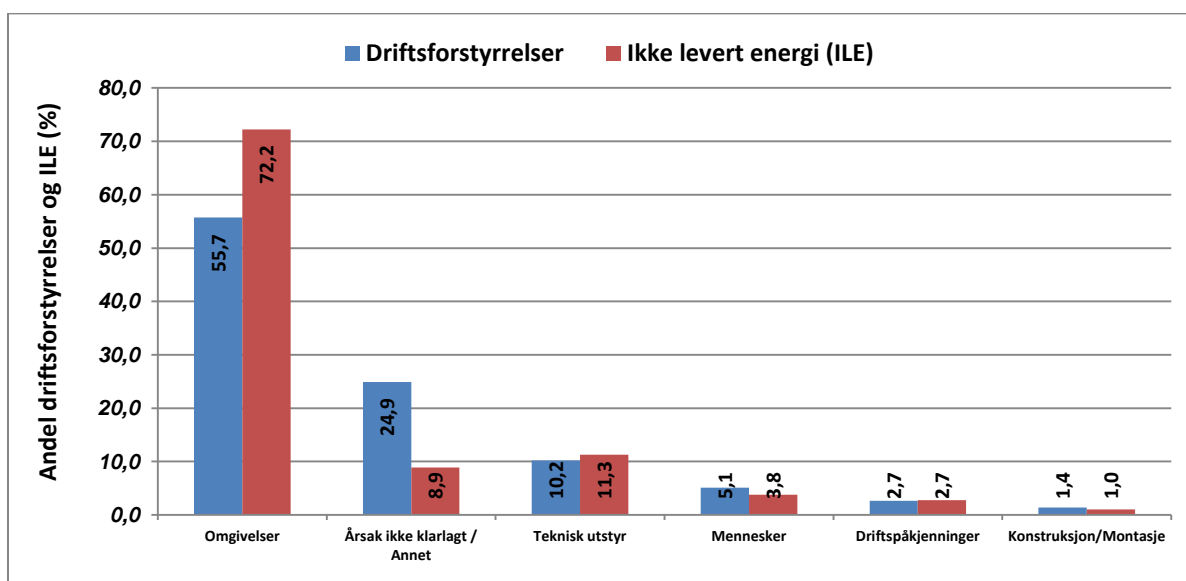
Det framgår av tabellen at de planlagte utkoblingene er fordelt forholdsvis jevnt over året. Aktiviteten er størst på våren og utover høsten med toppe i forkant av feriemånedene juli og desember. Totalt sett er 2011 å regne som et normalår.



## 2.5 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak

Utløsende årsak	Driftsforstyrrelser		Ikke levert energi (ILE)	
	Antall	%	ILE [MWh]	%
Omgivelser	7497	55,7	11554,9	72,2
Årsak ikke klarlagt / Annet	3352	24,9	1424,1	8,9
Teknisk utstyr	1376	10,2	1801,9	11,3
Mennesker	683	5,1	606,8	3,8
Driftspåkjenninger	358	2,7	439,1	2,7
Konstruksjon/Montasje	190	1,4	167,1	1,0
<b>Sum</b>	<b>13456</b>	<b>100,0</b>	<b>15993,9</b>	<b>100,0</b>

Tabell 2.5 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak.



Figur 2.5 Prosentandel driftsforstyrrelser og ILE fordelt på de utløsende årsaker.

Det framgår av tabellen at *omgivelser* (55,7 %), *årsak ikke klarlagt* (24,9 %) og *teknisk utstyr* (10,2 %) var de vanligste utløsende feilårsakene i forbindelse med driftsforstyrrelser i 2011. Ser vi på andel ILE fordelt på utløsende årsak står *omgivelser* alene for 72,2 % av totalen. ILE pr driftsforstyrrelse gir oss *omgivelser* som største bidragsyter. *Teknisk utstyr* og *driftspåkjenninger* er hhv nest største og tredje største bidragsyter.

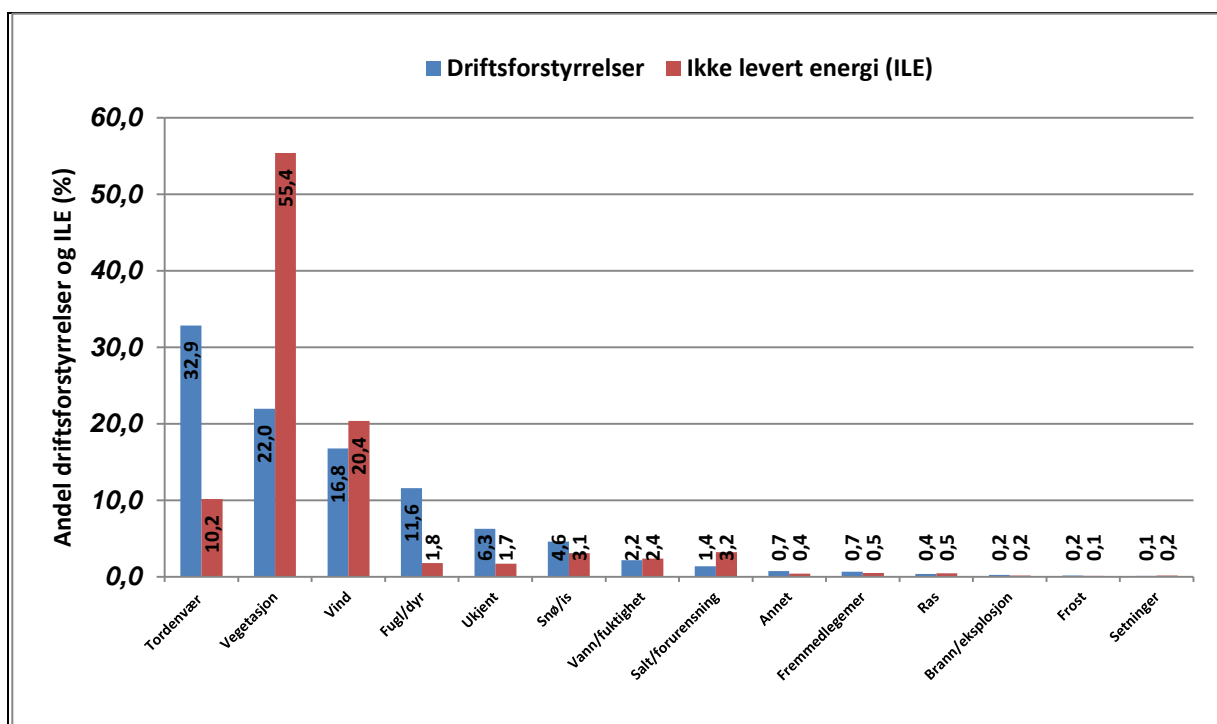
## 2.6 Antall driftsforstyrrelser og ILE med utløsende årsak omgivelser

Utløsende årsak detalj	Driftsforstyrrelser		Ikke levert energi (ILE)	
	Antall	%	ILE [MWh]	%
Tordenvær	2463	32,9	1175,1	10,2
Vegetasjon	1646	22,0	6399,1	55,4
Vind	1257	16,8	2354,4	20,4
Fugl/dyr	870	11,6	208,4	1,8
Ukjent	472	6,3	198,9	1,7
Snø/is	346	4,6	356,2	3,1
Vann/fuktighet	164	2,2	275,1	2,4
Salt/forurensning	103	1,4	374,2	3,2
Annet	56	0,7	50,0	0,4
Fremmedlegemer	51	0,7	57,1	0,5
Ras	29	0,4	55,1	0,5
Brann/eksplosjon	18	0,2	21,2	0,2
Frost	12	0,2	12,6	0,1
Setninger	10	0,1	17,4	0,2
<b>Sum</b>	<b>7497</b>	<b>100</b>	<b>11554,9</b>	<b>100</b>

Tabell 2.6 Antall driftsforstyrrelser og ILE med utløsende årsak omgivelser.

Det framgår av tabellen at *tordenvær* (32,9 %), *vegetasjon* (22,0 %) og *vind* (16,8 %) var de vanligste feilårsakene under driftsforstyrrelser med utløsende årsak omgivelser i 2011.

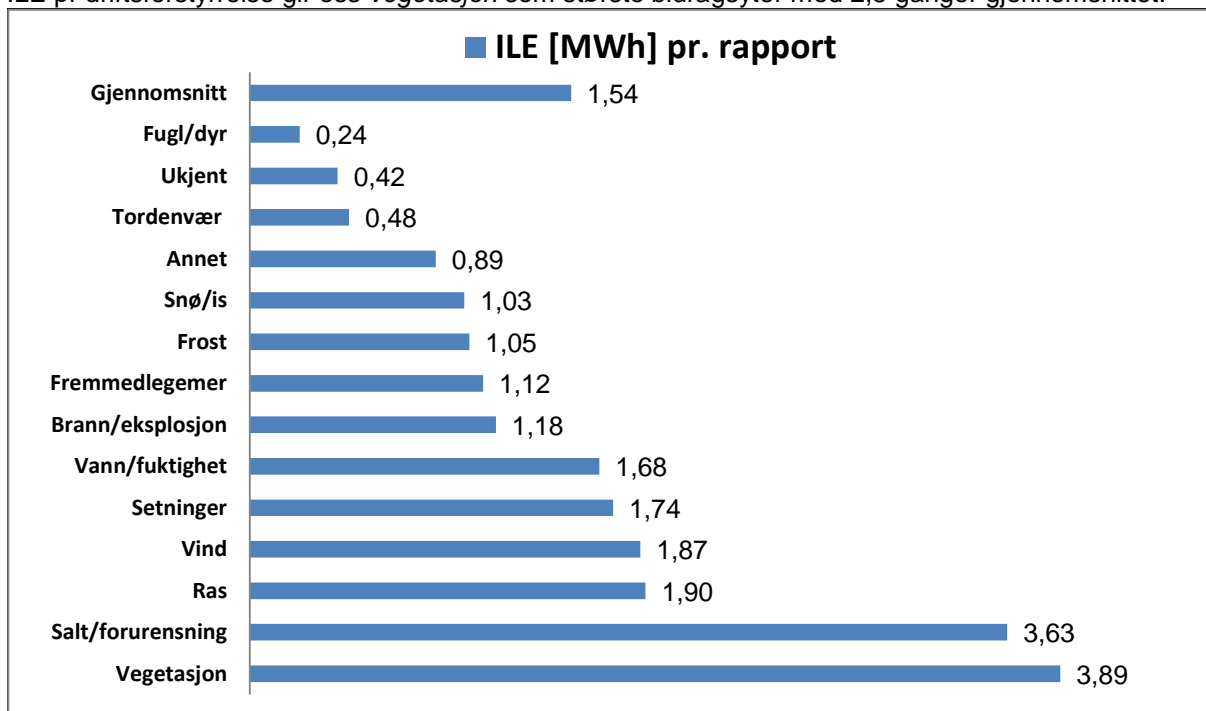
En andel på 65 % av kategorien *tordenvær* er relatert til sommerperioden, mens nær 18 % kan knyttes til stormene 'Berit' og 'Dagmar' på slutten av året.



Figur 2.6 Andel driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak omgivelser.

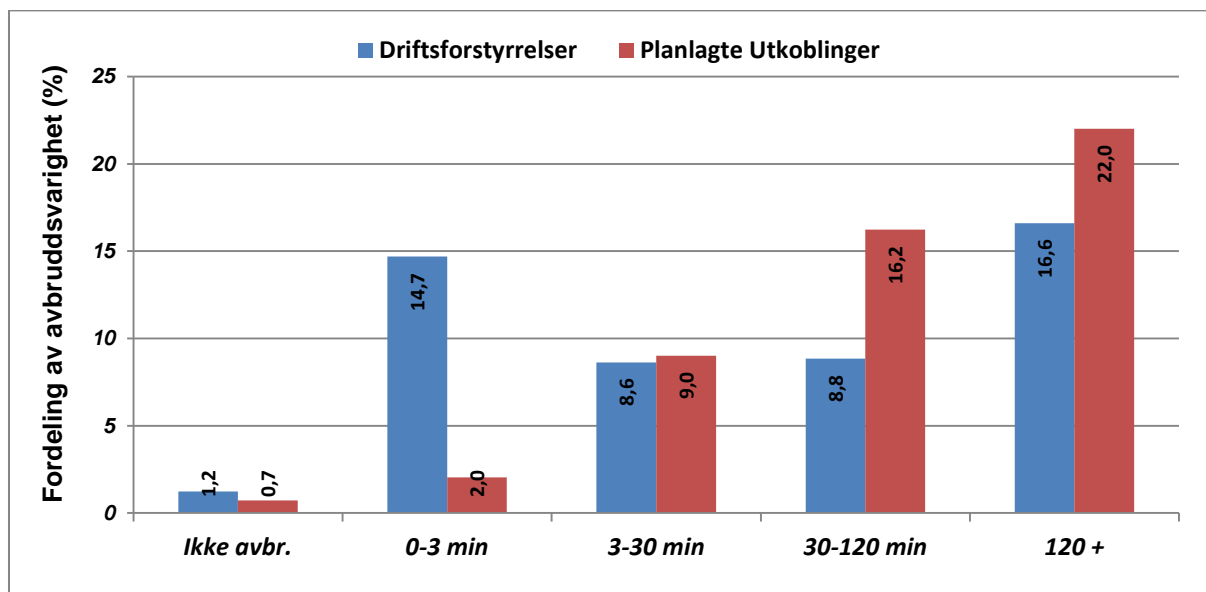
Ser vi på andel ILE er vegetasjon (55,4 %), vind (20,4 %) og tordenvær (10,2 %) de største bidragsyterne til ILE innenfor årsakskategorien omgivelser i 2011.

ILE pr driftsforstyrrelse gir oss vegetasjon som største bidragsyter med 2,5 ganger gjennomsnittet.



Figur 2.7 Andel ILE [MWh] pr. driftsforstyrrelse fordelt på utløsende årsak omgivelser.

## 2.7 Prosentvis fordeling av avbruddsvarighet.



Figur 2.8 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser og planlagte utkoblinger med hensyn på varighet.

### 3. Feil på anleggsdeler og trender

I dette kapitlet presenteres feil under driftsforstyrrelser. Feil er i denne sammenhengen knyttet til anleggsdeler. Feil er definert som en tilstand der en enhet har manglende eller nedsatt evne til å utføre sin funksjon. Det vises først en oversikt over feil som har ført til driftsforstyrrelser, og dette er angitt med feilhyppighet og ILE i prosent. Deretter vises mer detaljerte oversikter over feil på spesifikke anleggsdeler fordelt på spenningsnivå og over tid (år).

#### 3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel

Av alle registrerte feil i 2011, forårsaket feil på *kraftledning* (40 %) nær 61 % av all ILE. Feil på *kabler* (6 %) forårsaket 11 % av all ILE, og *transformator* (10 %) over 4 % av all ILE. Kategorien *anleggsdel ikke identifisert* (25 %) utgjør fortsatt en for stor andel.

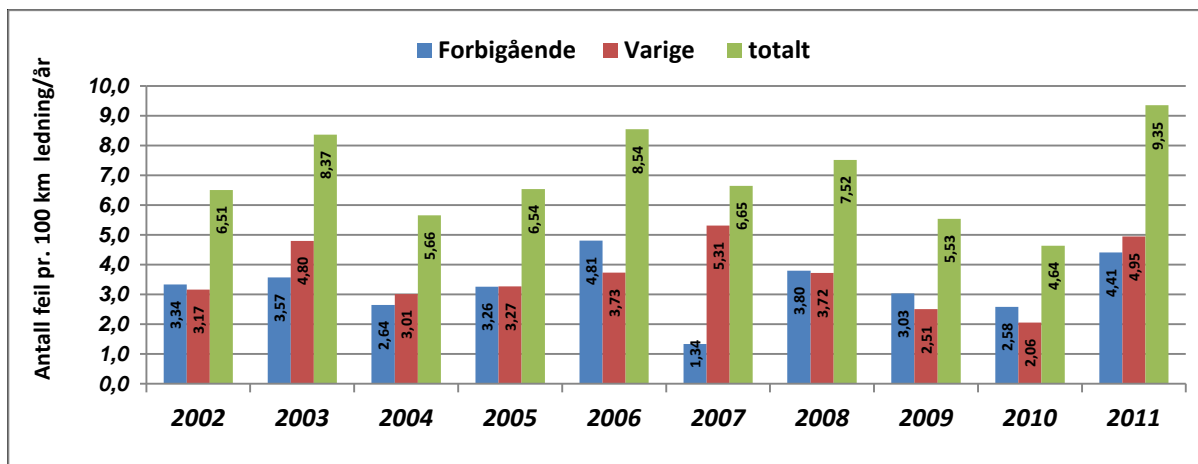
Anleggsdel	Forbigående feil	Varige feil	Alle feil	ILE
	% av totalt antall	% av totalt antall	% av totalt antall	% av totalt antall
Kraftledning	18,92	21,23	40,15	60,94
Kabel	0,53	5,82	6,36	11,04
Anleggsdel ikke identifisert	24,26	1,40	25,66	10,59
Transformator	1,64	8,26	9,91	4,56
Ukjent/manglende utfylling	3,18	0,47	3,65	2,37
Lastskillebryter	0,47	1,15	1,62	1,84
Skillebryter	0,40	1,85	2,25	1,28
Samleskinne/føring	0,33	0,86	1,19	1,21
Avleder	0,08	0,68	0,77	1,17
Vern	1,15	0,31	1,45	1,16
Effektbryter	0,51	0,22	0,73	0,78
Sikring	1,71	1,41	3,11	0,72
Nettstasjon	0,23	0,46	0,70	0,59
Systemfeil	0,21	0,04	0,25	0,42
Siklastbryter	0,11	0,36	0,46	0,28
Strømtransformator	0,00	0,04	0,04	0,28
Spenningstransformator	0,01	0,08	0,09	0,21
Fjernstyring	0,17	0,12	0,29	0,19
Sf6-anlegg	0,00	0,03	0,03	0,14
Signaloverføring	0,04	0,04	0,07	0,14
Koplingsutstyr	0,05	0,09	0,14	0,07
Måle- og meldesystem	0,08	0,12	0,20	0,01
Annet	0,20	0,68	0,89	0,02
<b>Totalt</b>	<b>54,3</b>	<b>45,7</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Tabell 3.1 Prosentvis fordeling av feil pr. anleggsdel og ILE.

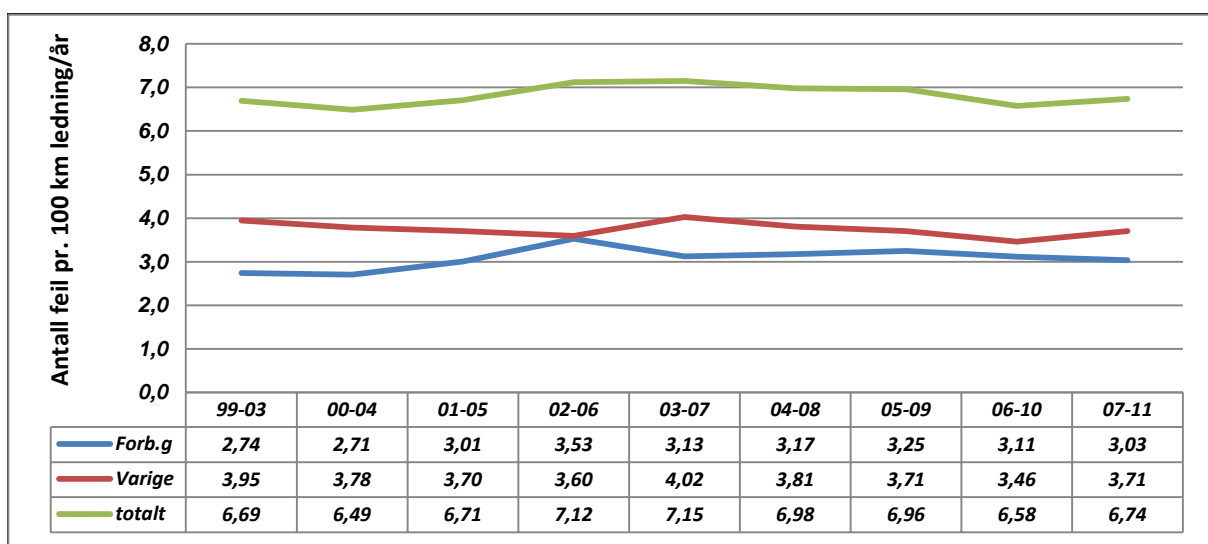
Anleggsdel	Forbigående feil	Varige feil	Alle feil	ILE
	Antall	Antall	Antall	ILE [MWh]
Kraftledning	2693	3022	5715	9809,6
Anleggsdel ikke identifisert	3453	199	3652	1704,0
Transformator	234	1176	1410	734,0
Kabel	76	829	905	1776,7
Ukjent/manglende utfylling	453	67	520	381,0
Sikring	243	200	443	115,3
Skillebryter	57	263	320	206,4
Lastskillebryter	67	163	230	296,9
Vern	163	44	207	187,1
Samleskinne/føring	47	123	170	194,6
Avleder	12	97	109	188,3
Effektbryter	72	32	104	124,9
Nettstasjon	33	66	99	95,2
Siklastbryter	15	51	66	45,0
Fjernstyring	24	17	41	30,7
Systemfeil	30	5	35	67,0
Måle- og meldesystem	11	17	28	2,3
Generator	8	16	24	0,5
Turbinregulator	5	17	22	0,0
Kjølevannsanlegg	1	21	22	0,0
Koplingsutstyr	7	13	20	11,9
Stasjonsforsyning	3	10	13	1,5
Spenningstransformator	2	11	13	34,2
Ventilsystem	3	7	10	0,0
Signaloverføring	5	5	10	22,1
Turbin	1	6	7	0,0
Anleggsdeler i vannvei	4	3	7	0,0
Strømtransformator	0	6	6	45,0
Brann teknisk anlegg	1	4	5	0,5
Magnetiseringsutstyr	1	3	4	0,0
Sf6-anlegg	0	4	4	22,5
Datautstyr	1	2	3	0,0
Tømme- og lenseanlegg	0	3	3	0,0
Kondensatorbatteri	1	1	2	0,0
Rot.fasekompensator	0	2	2	0,0
Spenningsregulator	0	1	1	0,0
Trykkluftanlegg	0	1	1	0,0
<b>Totalt</b>	<b>7726</b>	<b>6507</b>	<b>14233</b>	<b>16097,2</b>

Tabell 3.2 Fordeling av antall feil pr. anleggsdel og ILE.

3.1.1 Feilfrekvens på kraftledning som har ført til driftsforstyrrelser



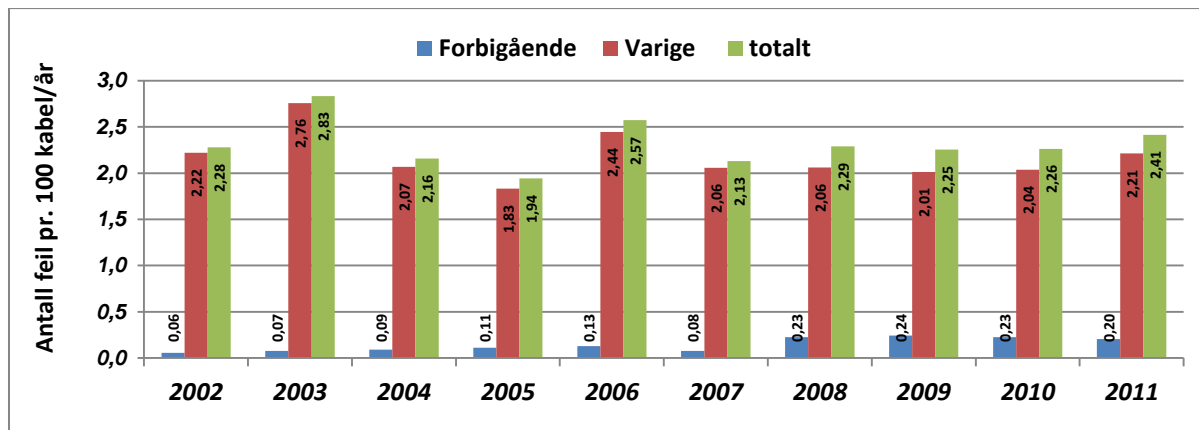
Figur 3.1 Feilfrekvens på kraftledning som har ført til driftsforstyrrelser 2002-2011.



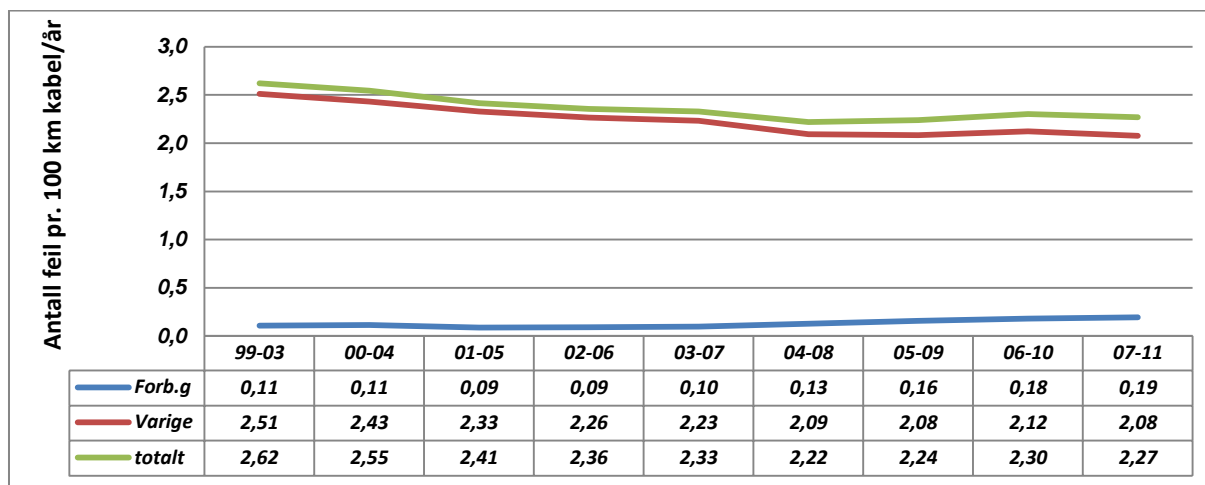
Figur 3.2 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Entso-E Nordic statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

I 2011 var 40 % av alle registrerte feil på kraftledning, fordelt på 19 % forbigående og 21 % varige feil. I antall feil er det en dobling sammenliknet med 2010. Varige feil for 2011 er 1,2 % høyere enn årgjennomsnittet siste 5 år, mens forbigående feil er 1,4 % høyere.

## 3.1.2 Feilfrekvens på kabel som har ført til driftsforstyrrelser



Figur 3.3 Feilfrekvens på kabel som har ført til driftsforstyrrelser 2002-2011.

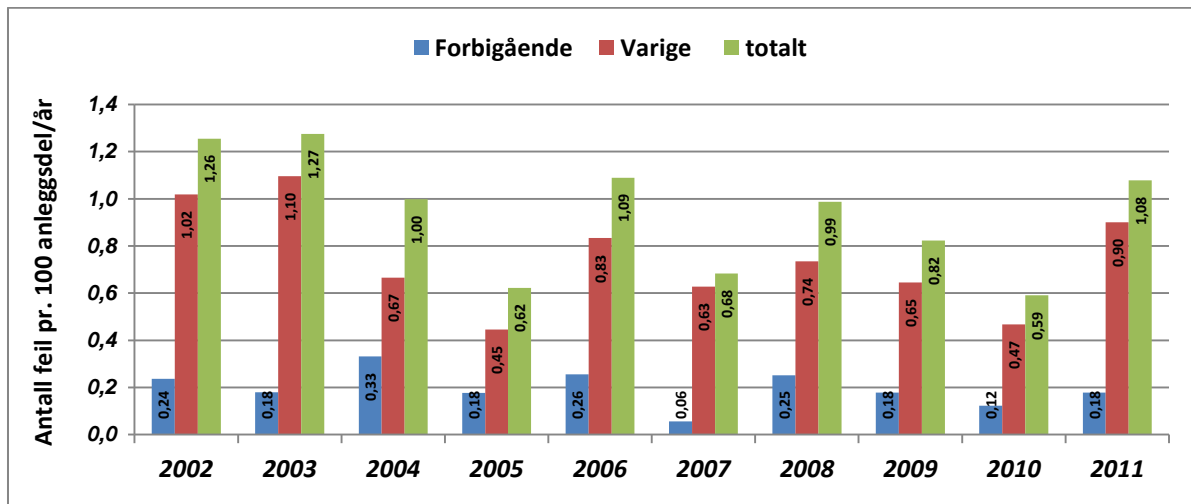


Figur 3.4 Feilfrekvens på kabel, glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

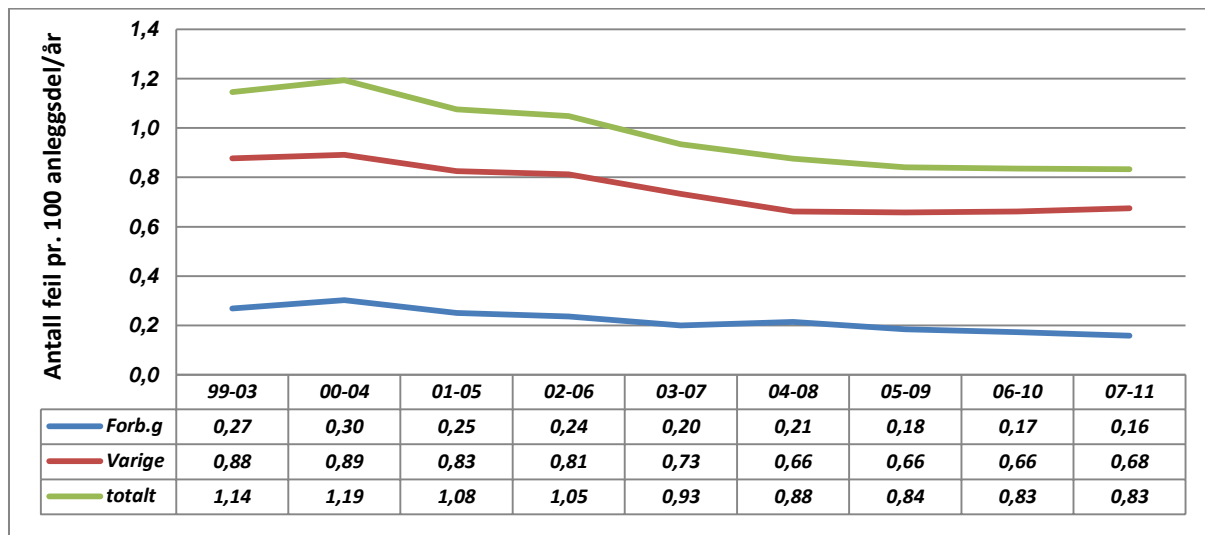
I 2011 var 6,3 % av alle registrerte feil kategorisert på kabler, fordelt på 0,5 % forbigående og 5,8 % varige feil. Antallet er noe høyere samme sammenliknet med foregående år. Varige feil er noe høyere enn årsgjennomsnittet siste 5 år, mens forbigående feil er på nivå med årsgjennomsnittet.



3.1.3 Feilfrekvens på fordelingstransformator som har ført til driftsforstyrrelser



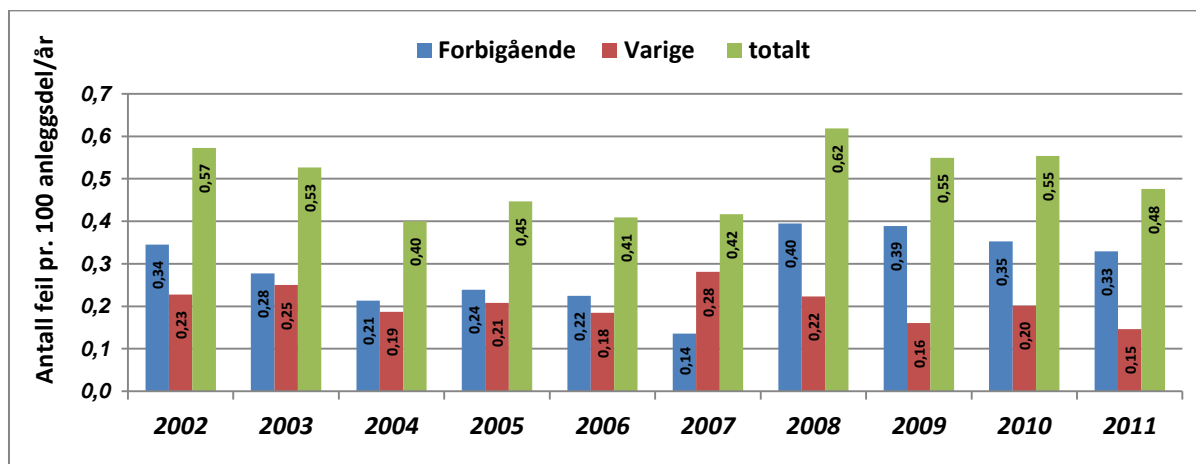
Figur 3.5 Feilfrekvens på fordelingstransformator som har ført til driftsforstyrrelser 2002-2011.



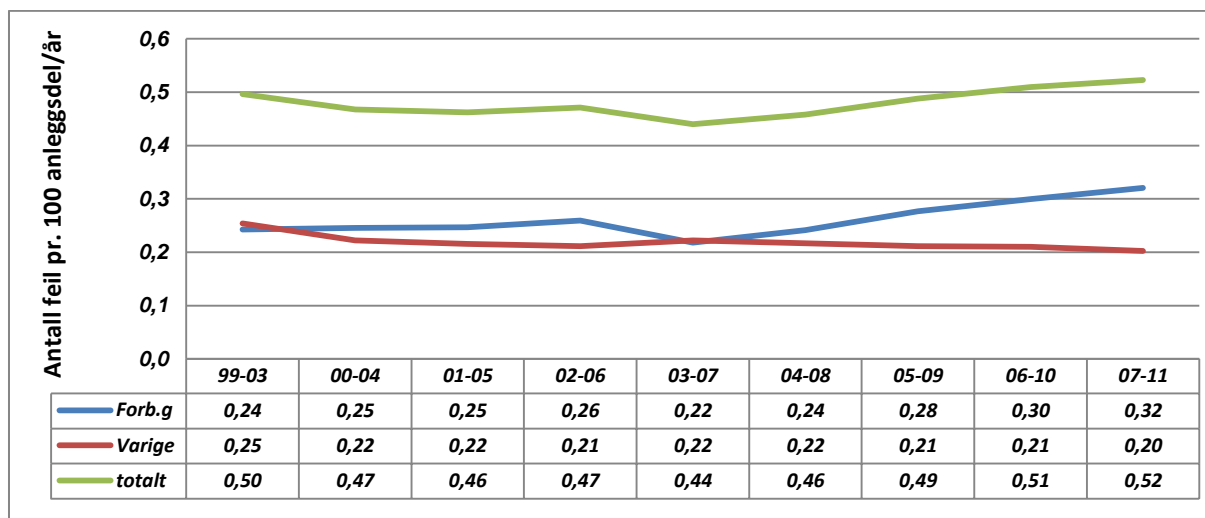
Figur 3.6 Feilfrekvens på fordelingstransformator, glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

I 2011 var 9,9 % av alle registrerte feil kategorisert på fordelingstransformatorer, fordelt på 1,6 % forbigående og 8,3 % varige feil. I antall er det en oppgang på 82 % sammenliknet med 2010. For årsgjennomsnittet ser vi at trenden for varige feil er flatet ut, mens forbigående feil fortsatt har en synkende trend.

## 3.1.4 Feilfrekvens på effektbryter som har ført til driftsforstyrrelser



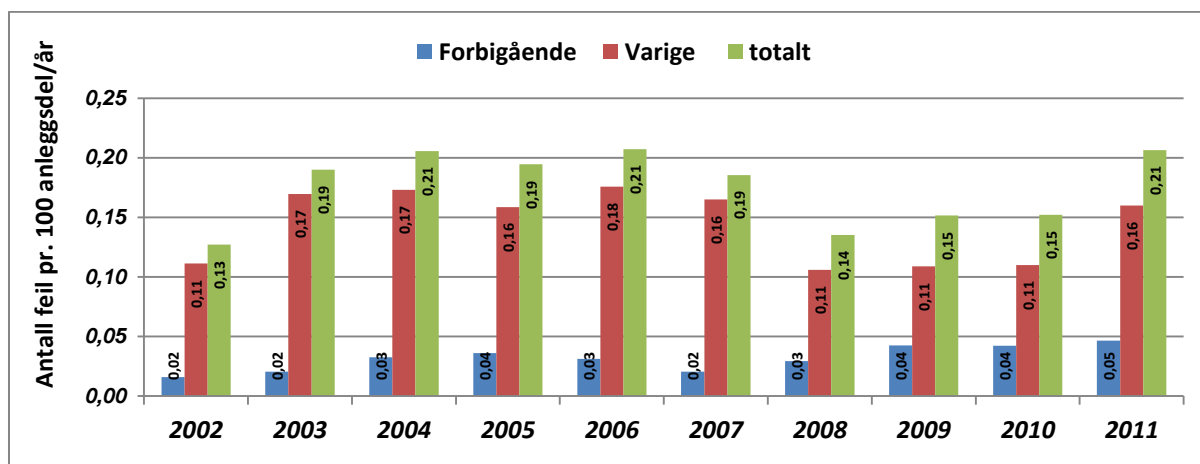
Figur 3.7 Feilfrekvens på effektbryter som har ført til driftsforstyrrelser 2002-2011.



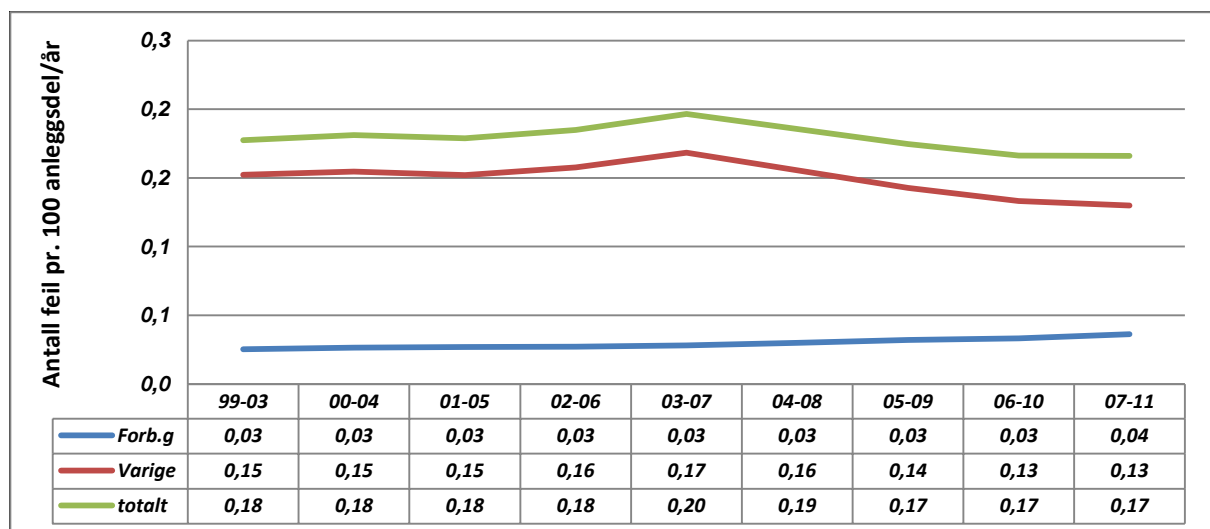
Figur 3.8 Feilfrekvens på effektbryter, glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

I 2011 var 0,7 % av alle registrerte feil kategorisert på *effektbrytere*, fordelt på 0,5 % *forbigående* og 0,2 % *varige feil*. Antallet er det samme sammenliknet med 2010 I årsgjennomsnittet for siste 7 år er antall *varige feil* stabilt, mens *forbigående feil* fortsatt er svakt økende.

## 3.1.5 Feilfrekvens på lastskille-, skille- og siklastbrytere som har ført til driftsforstyrrelser



Figur 3.9 Feilfrekvens på lastskillebrytere, skillebrytere og siklastbrytere som har ført til driftsforstyrrelser 2002-2011.



Figur 3.10 Feilfrekvens på lastskillebrytere, skillebrytere og siklastbrytere, glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

I 2011 var 4,3 % av alle registrerte feil på andre brytere, fordelt på 1,0 % forbigående og 3,3 % varige feil. I antall er det en økning på 25 % sammenliknet med 2010. Årsgjennomsnittet for siste 7 år for antall forbigående feil er stabilt, mens varige feil har en nedadgående trend.

## 4. Vedlegg 1

## Definisjoner knyttet til driftsforstyrrelser

	Definisjon	Kommentar
<b>Driftsforstyrrelse</b>	Utløsning, påtvungen eller utilsiktet utkobling, eller mislykket innkobling som følge av feil i kraftsystemet.	<p>En driftsforstyrrelse innledes av en primærfeil, og kan bestå av flere feil. Feil kan skyldes svikt på enheter i kraftsystemet, systemfeil eller svikt i rutiner.</p> <p>En påtvungen utkobling blir som hovedregel ikke regnet som driftsforstyrrelse dersom det er tid til å gjøre preventive tiltak før utkoblingen skjer, for eksempel legge om driften. Et unntak er dersom man har jordfeil i spolejordet nett. Selv om man legger om driften når man seksjonerer bort feilen, vil dette bli regnet som en driftsforstyrrelse.</p> <p>En mislykket innkobling blir regnet som en driftsforstyrrelse dersom det må utføres korrigerende vedlikehold før eventuelt nytt innkoblingsforsøk. Eksempelvis vil det ikke være en driftsforstyrrelse dersom det er tilstrekkelig å kvittere et signal før et aggregat lar seg koble inn på nytt.</p> <p>En driftsforstyrrelse kan for eksempel være:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>bryterfall som følge av lynnedslag på ledning</li> <li>mislykket innkobling av aggregat der det må gjøres reparasjon eller justering før aggregatet kan kobles inn på nettet</li> <li>nøutkobling pga brann</li> <li>uønsket utløsning av transformator som følge av uhell under testing av vern</li> </ol>
<b>Utkobling</b>	Manuell bryterutkobling.	<p>En utkobling kan være planlagt, påtvungen eller utilsiktet.</p> <p>Ordet utkobling er utelukkende knyttet til manuell utkobling (inkl. fjernstyring) av bryteren, og omfatter ikke automatisk bryterfall eller sikringsbrudd.</p>
<b>Utløsning</b>	Automatisk bryterfall eller sikringsbrudd.	Ordet utløsning er utelukkende knyttet til at automatikk kobler ut bryteren, eventuelt at en sikring ryker. Det omfatter altså ikke manuell utkobling av bryteren.
<b>Utfall</b>	Utløsning, påtvungen eller utilsiktet utkobling som medfører at en enhet ikke transporterer eller leverer elektrisk energi.	<p>Etter utfall er en enhet utilgjengelig.</p> <p>Utfall av en enhet kan skyldes feil på en komponent i enheten eller utfall av en annen enhet.</p> <p>Eksempelvis kan utfall av en ledning medføre at en samleskinne blir spenningsløs. Ettersom samleskinnen ikke lenger kan transportere/levere energi, er samleskinnen utilgjengelig.</p> <p>En toviklingstransformator er utilgjengelig som følge av bryterfall på den ene siden eller på begge sider.</p> <p>En ledning med T-avgreining (og en bryter i hver ende) er utilgjengelig dersom det er bryterfall i en, to eller alle tre ender. Dersom det er bryterfall bare i den ene enden, og de to andre ledningsendene fortsatt ligger inne, transporterer/leverer to av ledningsdelene fortsatt energi. En ledningsdel er da utilgjengelig, mens de to andre er tilgjengelige. Det kan sies om hele enheten at den er delvis utilgjengelig. Dersom to av tre eller alle tre brytere faller er enheten utilgjengelig.</p>
<b>Utetid</b>	Tid fra utfall til enheten igjen er driftsklar.	Brukes i denne sammenheng i forbindelse med utfall under driftsforstyrrelser.

## Definisjoner knyttet til feil

	Definisjon	Kommentar
<b>Feil</b>	Tilstand der en enhet har manglende eller nedsatt evne til å utføre sin funksjon.	Feil er enhver mangel eller avvik som gjør at en enhet kan ikke er i stand til å utføre den funksjonen den er bestemt å gjøre i kraftsystemet.
<b>Varig feil</b>	Feil hvor korrigerende vedlikehold er nødvendig.	En varig feil krever en reparasjon eller justering før enheten igjen er driftsklar. Kvittering av signal eller reseting av datamaskin regnes ikke som vedlikehold.
<b>Forbigående feil</b>	Feil hvor korrigerende vedlikehold ikke er nødvendig.	Gjelder feil som ikke medfører andre tiltak enn gjeninnkobling av bryter, utskifting av sikringer, kvittering av signal eller reseting av datamaskin. Gjelder også feil som har ført til langvarige avbrudd, eller tilfeller der det har vært foretatt inspeksjon eller befarig uten at feil ble funnet.
<b>Gjentakende feil</b>	Tilbakevendende feil på samme enhet og med samme årsak som gjentar seg før det har vært praktisk mulig å foreta utbedring eller å eliminere årsaken.	Tradisjonelt omtalt som intermitterende feil. Feil som gjentar seg etter at det har blitt foretatt kontroll uten at feil ble funnet eller utbedret, regnes ikke som gjentakende feil.
<b>Fellesfeil</b>	To eller flere primærfeil med en og samme feilårsak.	Tradisjonelt omtalt som common mode feil. Et mastehavari der flere ledninger er ført på felles mast er eksempel på en fellesfeil. Havari av masten vil da medføre feil og utfall av to eller flere enheter.
<b>Primærfeil</b>	Feil som innleder en driftsforstyrrelse.	En driftsforstyrrelse kan ha flere primærfeil, for eksempel ved fellesfeil eller doble jordlutninger.
<b>Systemfeil</b>	Tilstand karakterisert ved at en eller flere kraftsystemparametre har overskredet gitte grenseverdier uten at det har oppstått feil på bestemte enheter.	Tradisjonelt omtalt som systemproblem. Eksempelvis vil 1) høy frekvens i et separattnett 2) effektpendlinger 3) høy eller lav spenning i nettdeler omtales som systemfeil.
<b>Feilårsak</b>	Forhold knyttet til konstruksjon, produksjon, installasjon, bruk eller vedlikehold som har ført til feil på enhet.	Feilårsak klassifiseres i utløsende -, bakenforliggende- og medvirkende årsak.  Feilårsak knyttes til én feil. Alle feil har en utløsende årsak. Noen feil har også medvirkende eller bakenforliggende årsaker.  Et eksempel på bruk av årsaksbeskrivelsene kan være mastehavari under sterk vind og snø. Den utløsende feilårsaken er vind, medvirkende feilårsak er snø (eller omvendt), mens den bakenforliggende feilårsak er materialtretthet. Den bakenforliggende feilårsak kan altså være tilstede lenge før driftsforstyrrelsen inntreffer, men driftsforstyrrelsen inntreffer ikke før en utløsende feilårsak er tilstede.
<b>Utløsende årsak</b>	Hendelse eller omstendigheter som fører til svikt på en enhet.	Se kommentar til definisjon «feilårsak».
<b>Bakenforliggende årsak</b>	Hendelse eller omstendigheter som er tilstede før svikt inntreffer, men som i seg selv ikke nødvendigvis fører til svikt på en enhet.	Se kommentar til definisjon «feilårsak».
<b>Medvirkende årsak</b>	Hendelse eller omstendigheter som opptrer i kombinasjon med utløsende årsak, hvor begge årsakene bidrar til svikt på en enhet.	Se kommentar til definisjon «feilårsak».
<b>Reparasjonstid</b>	Tid fra reparasjon starter, medregnet nødvendig feilsøking, til en enhets funksjon(er) er gjenopprettet og den er driftsklar.	Gjelder bare for varige feil. Reparasjonstiden inkluderer ikke administrativ utsettelse (frivillig venting). Nødvendige forberedelser for å kunne foreta reparasjon inkluderer også i reparasjonstiden, for eksempel henting eller bestilling av utstyr, venting på utstyr, transport.

## Definisjoner knyttet til konsekvenser for sluttbrukere og produksjonseheter

	Definisjon	Kommentar
<b>Avbrudd</b>	Tilstand der karakterisert ved uteblitt eller redusert levering av elektrisk energi til én eller flere sluttbrukere, hvor forsynings-spenningen er under 1 % av kontraktsmessig avtalt spenning.	<p>Avbrudd er utelukkende knyttet til sluttbrukere.</p> <p>Avbrudd kan være varslet eller ikke varslet.</p> <p>Fasebrudd der sluttbruker har halv spenning, skal etter definisjonen ikke registreres som avbrudd.</p> <p>Avbruddene klassifiseres i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langvarige avbrudd (&gt;3 min)</li> <li>• Kortvarige avbrudd (≤3 min)</li> </ul>
<b>Ikke varslet avbrudd</b>	Avbrudd som skyldes driftsforstyrrelse eller planlagt utkobling der berørte sluttbrukere ikke er informert på forhånd.	Ettersom avbrudd er knyttet til sluttbrukere, har det mer mening å snakke om varslet / ikke varslet avbrudd framfor planlagt / ikke planlagt avbrudd.
<b>Varslet avbrudd</b>	Avbrudd som skyldes planlagt utkobling der berørte sluttbrukere er informert på forhånd.	<p>Inkluderer også avbrudd som går utover varslet tid.</p> <p>NVE har følgende kommentar til hva som er «godkjent varsling»:</p> <p>Det forutsettes at varsling foregår på en hensiktsmessig måte (individuell eller offentlig meddelelse) slik at kundene har mulighet til å innrette seg i forhold til avbruddet som kommer. Dette er et selger / kunde-forhold som NVE i utgangspunktet ikke vil blande seg bort i. Kundene har plikt til å holde seg informert om det som skjer, og nettselskapene ønsker forhåpentligvis et godt forhold til kundene sine og bør derfor ta hensyn til kundenes behov mht varsling (avisoppslag og eventuelt direkte meddelelser i god tid før avbruddet er planlagt). Det finnes regler for varsling i forhold til kunder som har utkoblbar kraft med egen tariff.</p>
<b>Avbruddsvarighet</b>	Tid fra avbrudd inntreffer til sluttbruker igjen har spenning over 90 % av kontraktsmessig avtalt spenning.	Dette betyr i praksis at sluttbruker har full energileveranse. Avbruddet inntreffer ved første utløsning / utkobling. Ved manglende registrering av utløsning/utkobling, inntreffer avbruddet når nettselskapet får første melding om registrert avbrudd.
<b>Lengste avbruddsvarighet</b>	Lengste tidsperiode en sluttbruker har avbrudd innenfor en driftsforstyrrelse eller planlagt utkobling.	Hvis en sluttbruker har flere avbrudd innenfor samme hendelse skal lengste avbruddsvarighet regnes som summen av disse tidsperiodene.
<b>Total avbruddsvarighet</b>	Tid fra første sluttbruker mister forsyning innenfor en driftsforstyrrelse eller planlagt utkobling til siste sluttbruker igjen har spenning over 90 % av kontraktsmessig avtalt spenning.	
<b>Ikke levert energi (ILE)</b>	Beregnet mengde energi som ville ha blitt levert til sluttbruker dersom svikt i leveringen ikke hadde inntruffet.	<p>Beregnet størrelse basert på forventet lastkurve i det tidsrommet svikt i leveringen varer. Med svikt i levering menes her avbrudd eller redusert levering av energi. Last som blir liggende ute etter at forsyningen er tilgjengelig igjen, skal ikke tas med i den forventede mengden ikke levert energi. Ved beregning av avbruddskostnader er dette tatt høyde for i den spesifikke avbruddskostnaden.</p> <p>Ikke levert energi er med andre ord ikke nødvendigvis knyttet til et avbrudd. Dette kan for eksempel være tilfelle dersom sluttbrukeren har kontraktsmessig avtalt spenning, men ikke tilstrekkelig energi leveranse pga begrensninger i kraftsystemet.</p>

## Øvrige definisjoner med relevans for feil og avbrudd

	Definisjon	Kommentar
<b>Sluttbruker</b>	Kjøper av elektrisk energi som ikke selger denne videre.	
<b>Leveringspunkt</b>	Punkt i nettet der elektrisk energi utveksles.	Denne definisjonen er en fellesbetegnelse, og kan i praksis omfatte alle punkt i nettet.  Leveringspunkt kan ytterligere klassifiseres i matepunkt, utvekslingspunkt og koblingspunkt.
<b>Rapporteringspunkt</b>	Leveringspunkt med krav om rapportering av avbrudd til NVE.	Pr. 2000 gjelder: Rapporteringspunkt er lavspenningssiden av fordelingstransformatorer, samt høyspenningspunkt punkt med levering direkte til sluttbruker.
<b>Kraftsystemenhet</b>	Gruppe anleggsdeler som er avgrenset ved en eller flere effektbrytere.	Denne definisjonen benyttes i hovednettet ved registrering av utfall.  Ved utfallsregistrering er det hensiktsmessig å gruppere anleggsdeler som kan betraktes som en enhet ved utfall. Da det alltid er effektbrytere som blir utløst / koblet ut, er anleggsdelene gruppert i kraftsystemenheter utfra hvor effektbryterne er plassert.  Eksempler på en kraftsystemenhet kan være en kraftledning mellom to effektbrytere, et blokk-koblet aggregat med transformator bak en effektbryter, en kraftledning med T-avgreininger mellom tre eller flere effektbrytere.
<b>Anleggsdel</b>	Utstyr som utfører en hovedfunksjon i et anlegg.	
<b>Komponent</b>	Del av anleggsdel.	

Vedlegget er hentet fra «Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet» (EBL, NVE, Sintef, Statnett, versjon 2, 2001). Publikasjonen kan lastes ned fra [www.fasit.no](http://www.fasit.no).