

Årsstatistikk 2008

Driftsforstyrrelser og feil i 33-420 kV nettet

1 Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
1. Innledning	4
2. Driftsforstyrrelser	5
2.1 Antall driftsforstyrrelser	5
2.2 Antall driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak	6
2.3 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser med hensyn på avbruddsvarighet.....	8
2.4 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser over året	8
3. Feil.....	9
3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel.....	9
3.1.1 Feil på kraftledninger	10
3.1.2 Feil på kabler	11
3.1.3 Feil på krafttransformatorer	12
3.1.4 Feil på effektbrytere	13
3.1.5 Feil på vern og kontrollutstyr for kraftledninger og kabler	14
3.1.6 Feil på vern og kontrollutstyr for krafttransformatorer	15
3.1.7 Feil på vern og kontrollutstyr for generatorer	16
4. Vernrespons	17
4.1 Ukorrekt vernrespons fordelt på utløsende årsak	17
5. Leveringspålitelighet i sentralnettet.....	18
5.1 Antall feil i sentralnettet som har medført ILE	18
Vedlegg 1.....	19

Forord

Årsstatistikken er utarbeidet av Statnett SF ved Nettstyringsdivisjonen, avdeling Vern og Feilanalyse. Statnett har siden opprettelsen av selskapet analysert driftsforstyrrelser og publisert statistikk for det norske regional- og sentralnettet. Statistikken er videreført etter retningslinjer utarbeidet av Samkjøringen, som var ansvarlig for statistikken fram til 1993.

Fra medio 2007 gikk Statnett over til å bruke FASIT, som er et standardisert program for registrering av driftsforstyrrelser i det norske kraftnettet.

Det utarbeides årlig tre landsdekkende statistikker for det norske kraftsystemet:

- 1 "Feilstatistikk i det norske fordelingsnettet tom. 22 kV"
Statistikken utgis av Statnett
- 2 "Feilstatistikk i det norske 33-420 kV nettet"
Statistikken utgis av Statnett
- 3 "Avbruddsstatistikk"
Statistikken utgis av NVE

Økt bruk av feil- og avbruddsstatistikk har skapt behov for å se de tre landsstatistikkene i sammenheng.

En forutsetning for dette er at statistikkene baseres på samme struktur og definisjoner. Ettersom definisjonene legger premisser for innholdet i statistikken, må de som bidrar med data være godt kjent med disse. Også brukere av statistikken må ha et bevisst forhold til definisjonene som statistikken bygger på.

Det er opprettet en *Referansegruppe feil og avbrudd* med representanter fra Statnett, NVE, EBL, SINTEF Energiforskning og tre energiverk med formål å utvikle innrapportering, innhold og distribusjon av de tre statistikkene på en best mulig måte. Denne statistikken er basert på en felles struktur som er utarbeidet av gruppen. I regi av *Referansegruppe feil og avbrudd* ble det i 1997 satt i gang arbeid med å systematisere og sammenstille sentrale definisjoner knyttet til feil og avbrudd i kraftsystemet. De omforente definisjonene er basert på terminologi som allerede er i bruk nasjonalt og internasjonalt. Referansegruppen har i størst mulig grad forsøkt å bruke velkjente uttrykk og lagt vekt på å presisere og klargjøre betydningen av hver enkelt definisjon. I de tilfeller det historisk sett har vært uenighet om bruk av begrep, har man søkt å komme til enighet om hvilke begrep som skal brukes. En sammenstilling av definisjonene ble første gang publisert i mai 1998. Gjeldende revisjon ble utgitt i oktober 2001 og kan fås ved henvendelse Statnett ved avdeling Vern og Feilanalyse.

Oslo 01.07.09

Statnett SF
Avdeling Vern og Feilanalyse
Postboks 5192, Majorstua
0302 Oslo
tlf. 22 52 70 00
e-post: feilanalyse@statnett.no

Sammendrag

Årsstatistikken gir en oversikt over driftsforstyrrelser og feil i 33-420 kV nettet for 2008. Både overføringsanlegg og produksjonsanlegg inngår i statistikken.

Det ble i 2008 registrert 650 driftsforstyrrelser. Dette er 25% lavere enn gjennomsnittet de siste 10 år. De vanligste årsakene til driftsforstyrrelse er *omgivelser* (43%), *teknisk utstyr* (17%) og *øvrige* (16%). Kraftledninger er spesielt utsatt for tordenvær og vegetasjon.

Driftsforstyrrelsene er fordelt forholdsvis jevnt over året, men med en viss økning i januar, februar og juli.

Driftsforstyrrelser kan bestå av én eller flere feil. Det var til sammen 732 feil i 2008, hvorav 503 *forbigående* og 229 *varige*. Flest feil ble registrert på *kraftledninger* (45%), *vern* (14%) og på *ukjent* (12%). Kategorien *ukjent* er halvert fra 2007, og de fleste av disse antas nå å ha havnet i kategorien *kraftledninger*.

Gjennomsnittlig antall feil i siste 10 års periode på:

- kraftledninger er synkende for alle spenningsnivå
- kabler er svakt økende for alle spenningsnivå, unntatt 420 kV der nivået er sterkt økende
- krafttransformatorer er økende. Ser man isolert på siste 5 års periode, er feilraten kraftig økende på spenningsnivåene 420 kV og 300-220 kV
- effektbrytere er synkende på alle spenningsnivå
- vern og kontrollutstyr for generatorer er synkende
- vern og kontrollutstyr for ledning, kabel og transformator er stabilt. Ser man isolert på siste 5 års periode, er feilraten kraftig synkende på spenningsnivåene 420 kV og 300-220 kV. Årsaken til denne positive trenden for vern og kontrollutstysfeil må antas å ha sammenheng med at Statnett i denne perioden har standardisert vern og kontrollanlegg og inngått rammeavtaler for å få mest mulig ensartede anlegg. Dette har bidratt til høyere kvalitetsnivå og mer effektivt vedlikehold

Hyppest årsak til ukorrekt vernrespons er *konstruksjon/montasje* og *teknisk utstyr*.

I 2008 har det vært 17 feil i sentralnettet som har medført *ikke levert energi* (ILE) på til sammen 919,9 MWh.

1. Innledning

Årsstatistikken gir oversikt over feil og vernrespons under driftsforstyrrelser i det norske 33-420 kV nettet for 2008. Statistikken omfatter alle driftsforstyrrelser i overføringsanlegg og produksjonsanlegg tilknyttet disse spenningsnivåene.

Endringer i NVEs Retningslinjer for Systemansvaret (RfS) av 1. mai 1997 medførte endringer i feilanalysearbeidet for konsesjonærer, samt i rapporteringsrutiner til Statnett. Tidligere var det frivillig å rapportere om driftsforstyrrelser på 33-110 kV nivå. RfS påla konsesjonær å gjøre feilanalyse også for spenningsnivå 33-110 kV samt å rapportere analyseresultatene til systemansvarlig. I samråd med konsesjonærene ble det besluttet å bruke FASIT-systemet for innrapportering av analyseresultatene. Årsstatistikk for 2008 er den ellefte årsstatistikken.

Kvaliteten på det statistiske datagrunnlaget er generelt god for driftsforstyrrelser på spenningsnivå 132-420 kV. For lavere spenningsnivå er registreringene mindre detaljert. Fram til 1997 skyldtes dette i hovedsak at det var frivillig å rapportere driftsforstyrrelser. Fra og med 1997 er årsaken blant annet ulik kompetanse og oppfatning hos anleggseierne om hvordan driftsforstyrrelser skal registreres.

Årsstatistikken for 2008 er inndelt i fem kapitler. Det statistiske innholdet er inndelt i fire hovedkategorier:

- driftsforstyrrelser
- feil
- vernrespons
- leveringspålitelighet i sentralnettet

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

2. Driftsforstyrrelser

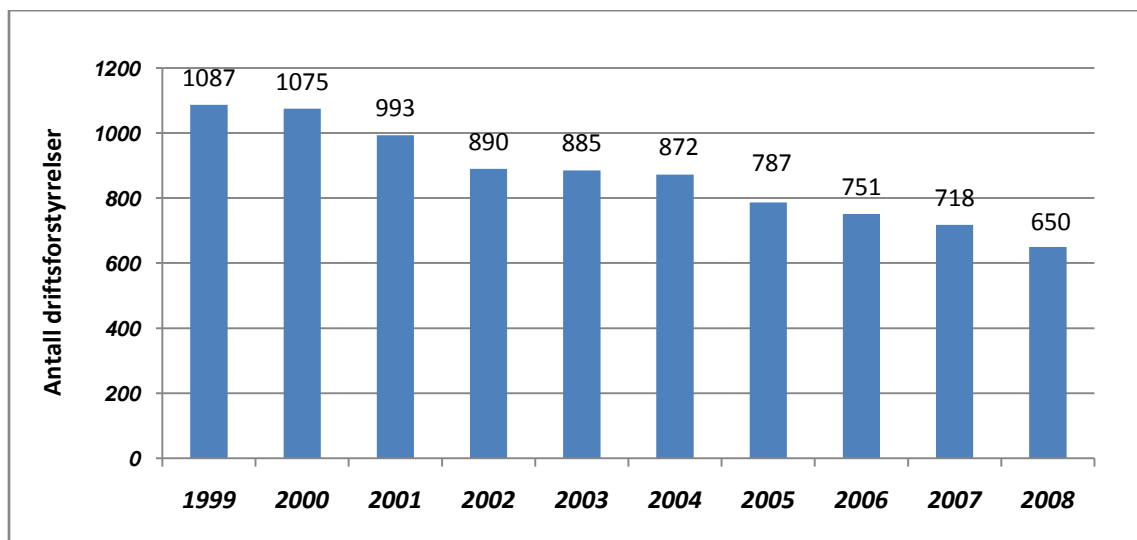
I dette kapitlet presenteres oversikt over driftsforstyrrelser i 2008 sammenliknet med gjennomsnittet for de siste 10 år. Med driftsforstyrrelse menes *utløsning*, *påtvungen* eller *utilsiktet utkobling* eller *mislykket innkobling* som følge av feil i kraftsystemet. En driftsforstyrrelse kan bestå av én eller flere feil. Angitt spenningsnivå refererer til anleggsdelen hvor driftsforstyrrelsens primærfeil inntraff.

2.1 Antall driftsforstyrrelser

Spenningsnivå referert primærfeil	Driftsforstyrrelser			
	Antall		% av totalt antall	
	2008	Årsgj.snitt 1999-2008	2008	Årsgj.snitt 1999-2008
420 kV	46	78,0	7,1	9,0
Ingen avbrudd	43	75	7	9
Kortvarige avbrudd	0	0,6	0,0	0,1
Langvarige avbrudd	3	2,8	0,5	0,3
300-220 kV	103	153,8	15,8	17,7
Ingen avbrudd	98	138,3	15,1	15,9
Kortvarige avbrudd	0	2,0	0,0	0,2
Langvarige avbrudd	5	13,5	0,8	1,6
132 kV	175	228,5	26,9	26,2
Ingen avbrudd	114	166,7	17,5	19,1
Kortvarige avbrudd	11	14,1	1,7	1,6
Langvarige avbrudd	50	47,7	7,7	5,5
110-33 kV	326	410,5	50,2	47,1
Ingen avbrudd	184	244,0	28,3	28,0
Kortvarige avbrudd	41	42,7	6,3	4,9
Langvarige avbrudd	101	123,8	15,5	14,2
Sum	650	870,8	100,0	100,0

Tabell 2.1 Driftsforstyrrelser i antall og prosent.

Tabellen viser at det i 2008 var til sammen 650 driftsforstyrrelser. Dette er 25% lavere enn årsgjennomsnittet de siste 10 år som er 870,8 driftsforstyrrelser.



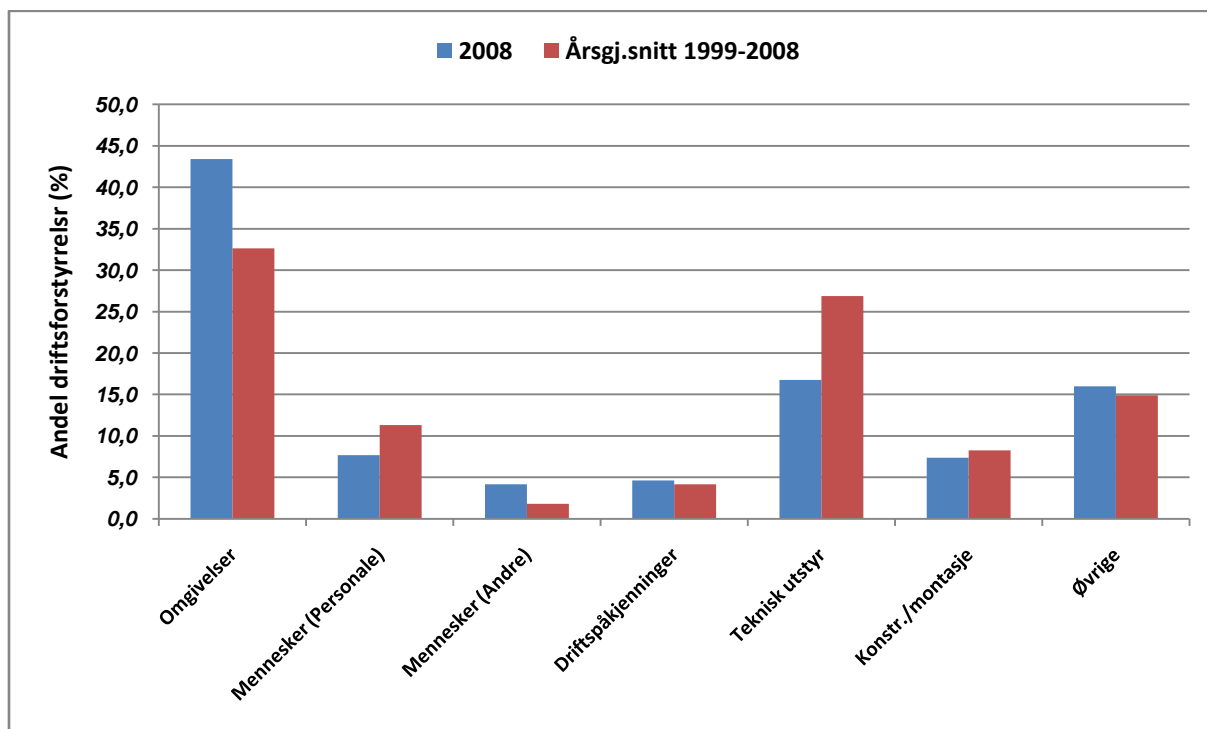
Figur 2.1 Antall driftsforstyrrelser pr. år i perioden 1999-2008.

2.2 Antall driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak

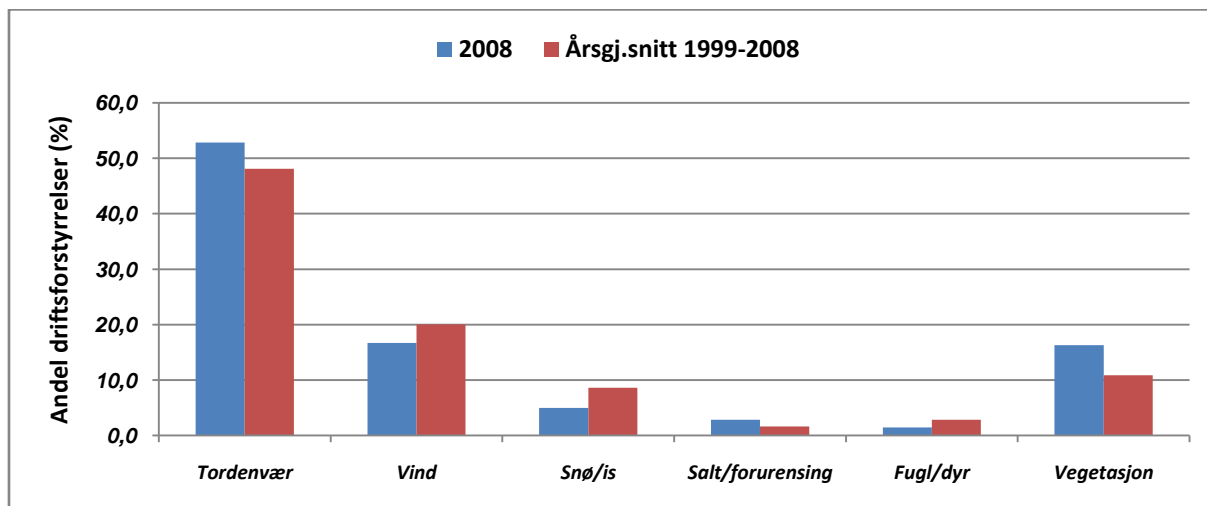
Spenningsnivå referert primærfeil	Driftsforstyrrelser 2008	
	Antall	% av totalt antall
Omgivelser	282	43,4
Mennesker (Personal)	50	7,7
Mennesker (Andre)	27	4,2
Driftspåkjenninger	30	4,6
Teknisk utstyr	109	16,8
Konstr./montasje	48	7,4
Øvrige	104	16,0
Sum	650	100,0

Tabell 2.2 Driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak i antall og prosent.

Det framgår av tabellen at *omgivelser*, *teknisk utstyr* og *øvrige* var de vanligste utløsende feilårsakene i forbindelse med driftsforstyrrelser i 2008.

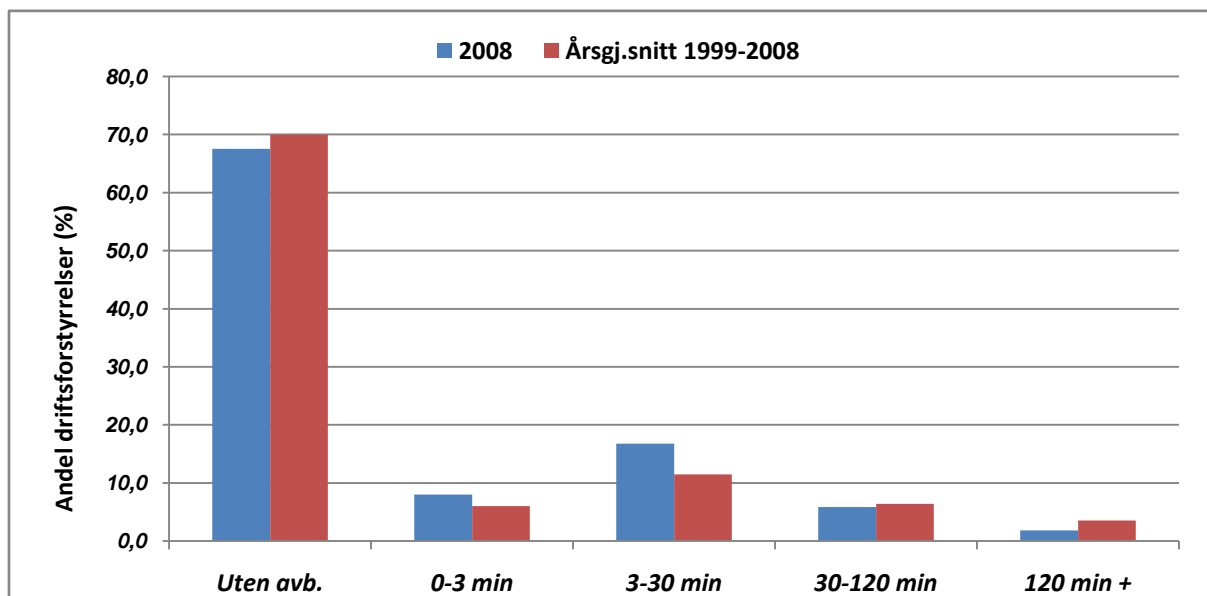


Figur 2.2 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak.



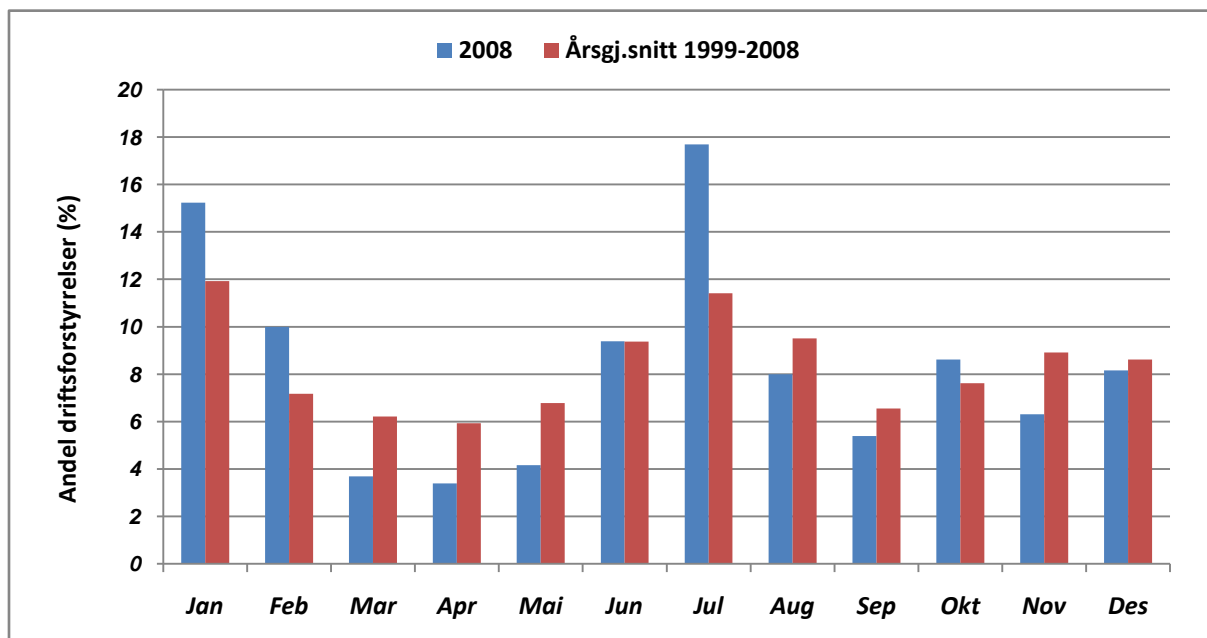
Figur 2.3 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak 'omgivelser'.

2.3 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser med hensyn på avbruddsvarighet



Figur 2.4 Prosentvis fordeling driftsforstyrrelser med hensyn på avbruddsvarighet.

2.4 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser over året



Figur 2.5 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser over året.

Det framgår av tabellen at driftsforstyrrelsene er fordelt forholdsvis jevnt over året, men med en viss økning i januar, februar og juli. Totalt sett er 2008 å regne som et normalår.

3. Feil

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 angitt med feilhyppighet. Deretter vises mer detaljerte oversikter over feil på spesifikke anleggsdeler fordelt på spenningsnivå og over tid (år).

3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel

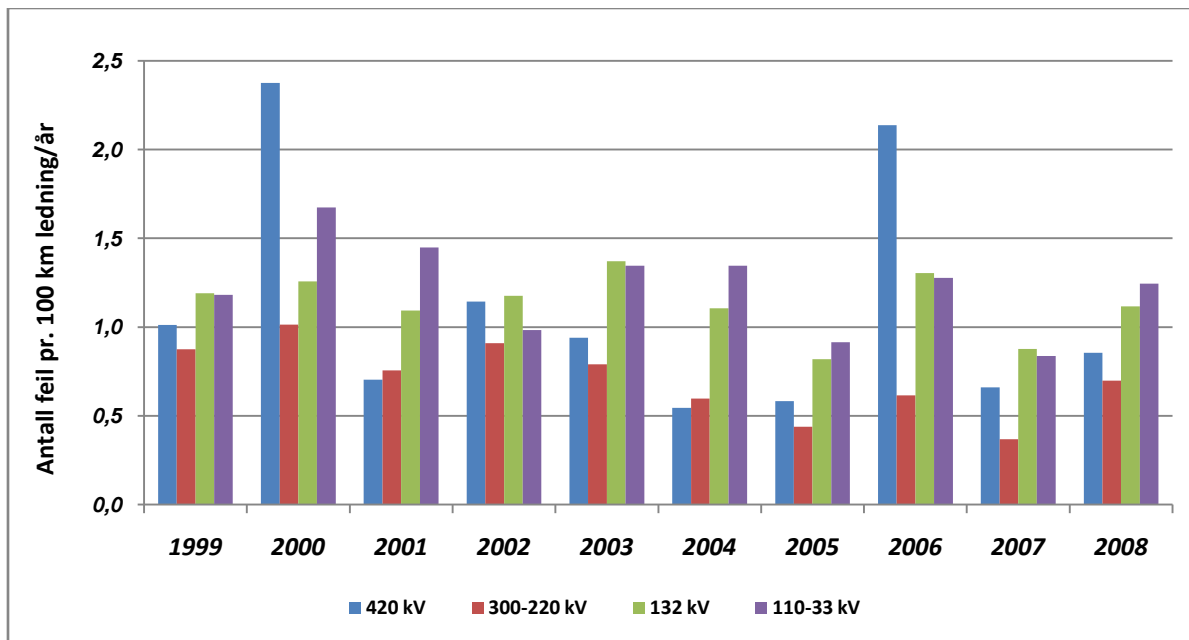
Statistikken for 2008 omfatter til sammen 732 feil, hvorav 503 er *forbigående* og 229 er *varige*. Flest feil ble registrert på *kraftledninger*, *vern* og på *ukjent*. Kategorien *ukjent* er halvert fra 2007, og de fleste av disse antas nå å ha havnet i kategorien *kraftledninger*.

Anleggsdel	Forbigående feil		Varige feil		Alle feil	
	Antall	% av totalt antall	Antall	% av totalt antall	Antall	% av totalt antall
Kraftledning	238	47,32	89	38,86	327	44,67
Vern	78	15,51	26	11,35	104	14,21
Ukjent	83	16,50	5	2,18	88	12,02
Måle og meldesystem	12	2,39	8	3,49	20	2,73
Generator	9	1,79	10	4,37	19	2,60
Skillebryter	8	1,59	9	3,93	17	2,32
Krafttransformator	9	1,79	7	3,06	16	2,19
Effektbryter	10	1,99	5	2,18	15	2,05
Turbinregulator	3	0,60	7	3,06	10	1,37
Systemfeil	7	1,39	2	0,87	9	1,23
Samleskinne	0	0,00	9	3,93	9	1,23
Kraftkabel	2	0,40	7	3,06	9	1,23
Koplingsutstyr	8	1,59	0	0,00	8	1,09
Stasjonsforsyning	6	1,19	2	0,87	8	1,09
Fasekomp (SVC)	6	1,19	2	0,87	8	1,09
Spenningsregulator	1	0,20	5	2,18	6	0,82
Avleder	0	0,00	6	2,62	6	0,82
Kjølevannsanlegg	5	0,99	1	0,44	6	0,82
Smøresystem	3	0,60	3	1,31	6	0,82
Spenningstransformator	0	0,00	5	2,18	5	0,68
HVDC-anlegg	4	0,80	1	0,44	5	0,68
Strømtransformator	2	0,40	3	1,31	5	0,68
Ventilsystem	1	0,20	4	1,75	5	0,68
Magnetiseringsutstyr	2	0,40	3	1,31	5	0,68
Fjernstyring	1	0,20	3	1,31	4	0,55
Hjelpesystem/datautstyr	2	0,40	2	0,87	4	0,55
Turbin	1	0,20	2	0,87	3	0,41
Signaloverføring	1	0,20	2	0,87	3	0,41
Fasekomp (Reaktor)	1	0,20	0	0,00	1	0,14
Anleggsdeler i vannvei	0	0,00	1	0,44	1	0,14
Totalt	503	100,0%	229	100,0%	732	100,0%

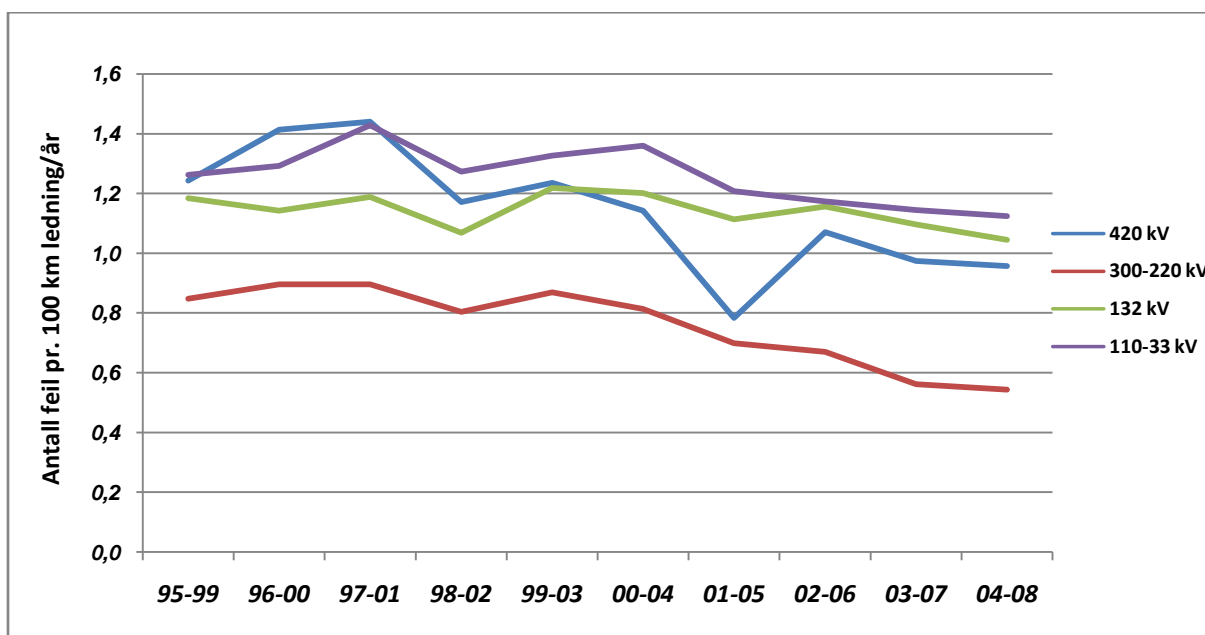
Tabell 3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel i antall og prosent.

3.1.1 Feil på kraftledninger

Det var til sammen 327 feil på kraftledninger i 2008, fordelt på 238 *forbigående* og 89 *varige* feil. *Varige feil* er likt årsgjennomsnittet for de siste 10 år, mens *forbigående feil* har en liten reduksjon. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på kraftledninger i siste 10 års periode er synkende på alle spenningsnivå.



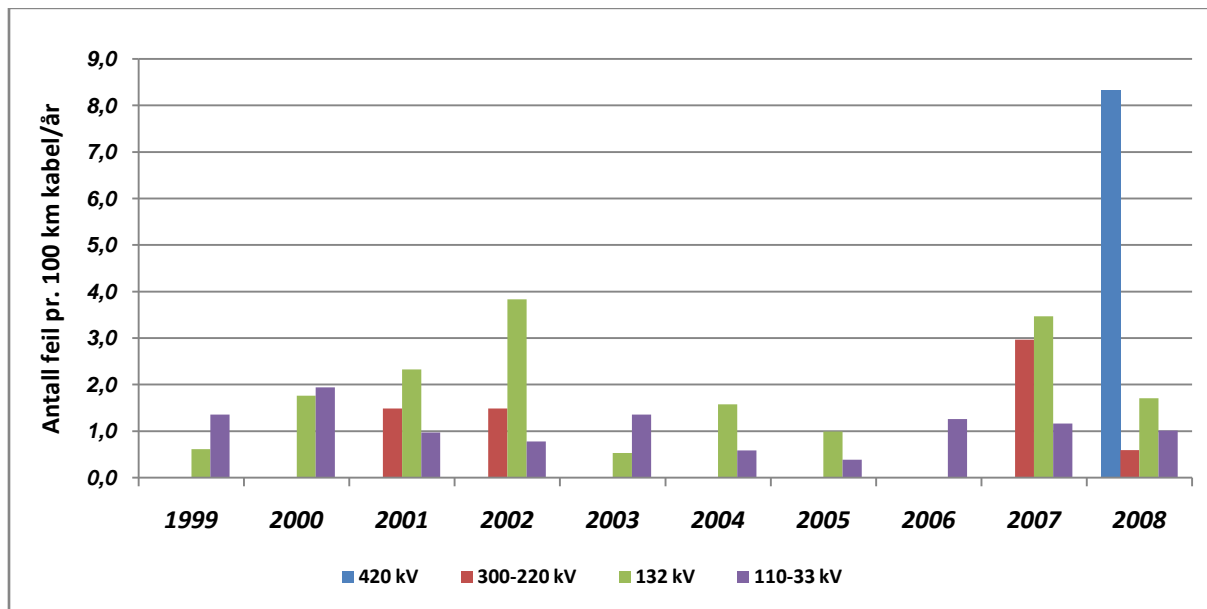
Figur 3.1 Feil på kraftledninger fordelt på år og spenningsnivå.



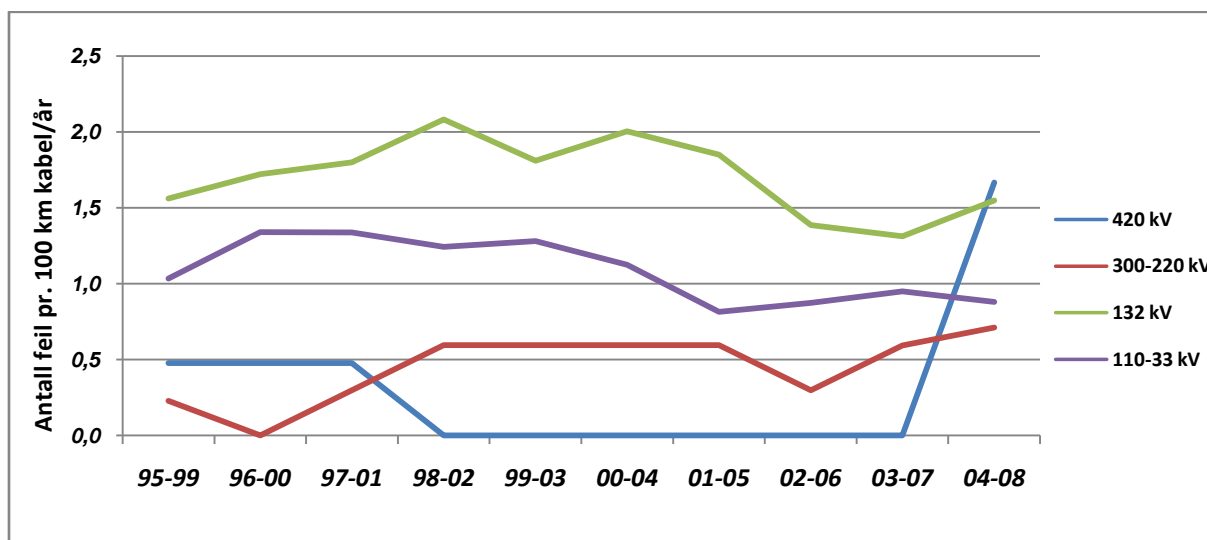
Figur 3.2 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel-statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.2 Feil på kabler

Det var til sammen 9 feil på kabel i 2008, fordelt på 2 *forbigående* og 7 *varige* feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på kabler i siste 10 års periode er svakt økende. Det ble for første gang på lenge registrert feil på kabler på 420 kV nivå.



Figur 3.3 Feil på kabler fordelt på år og spenningsnivå.

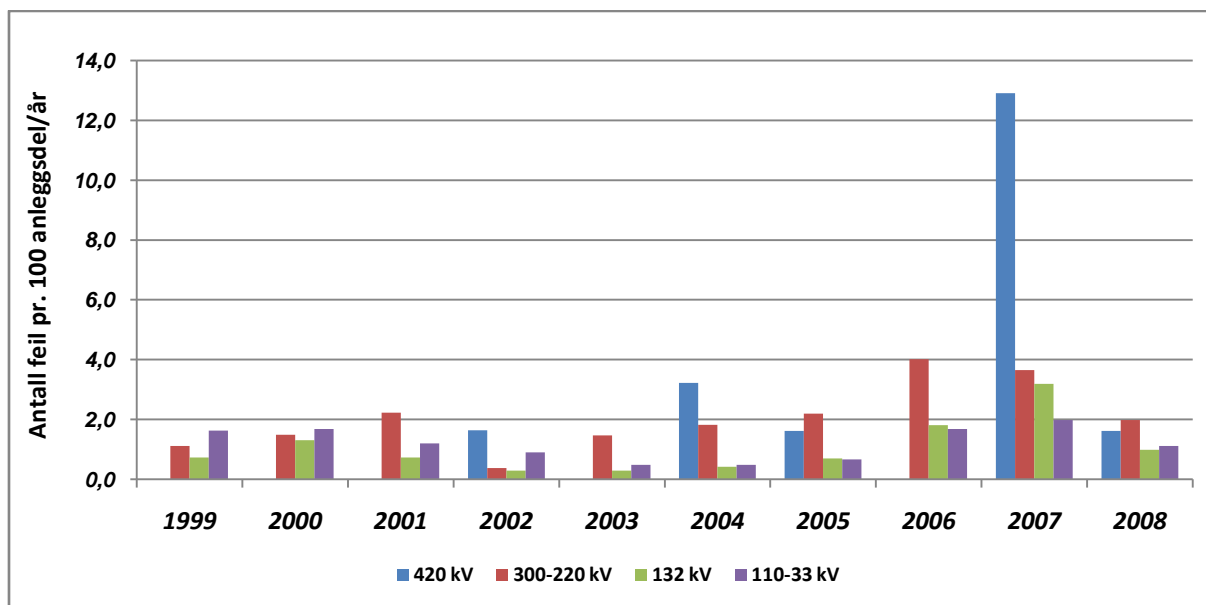


Figur 3.4 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel-statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

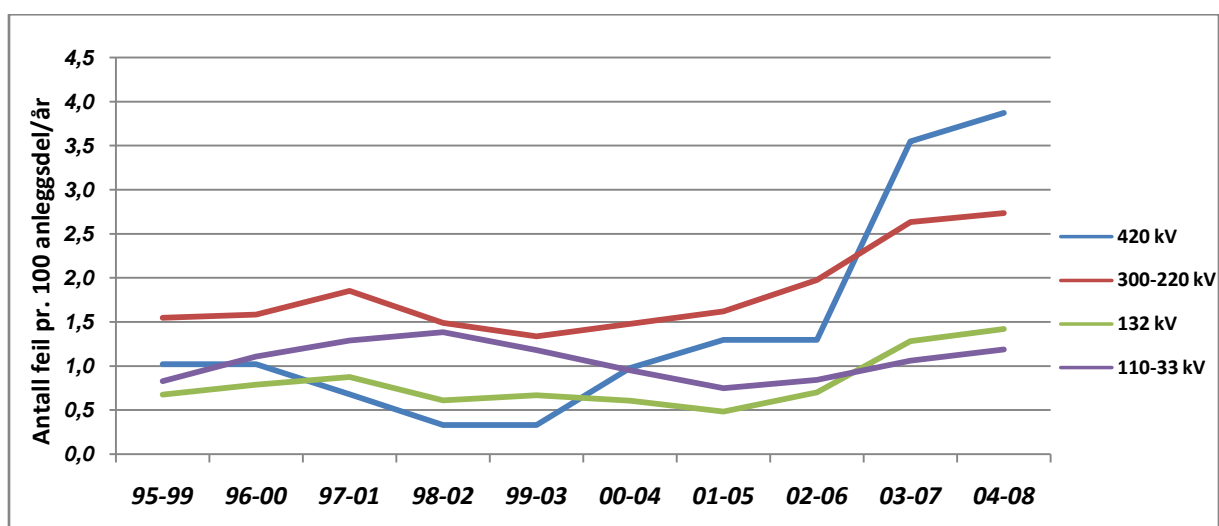
3.1.3 Feil på krafttransformatorer

Det var til sammen 16 feil på krafttransformatorer i 2008, fordelt på 9 forbigående og 7 varige feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på krafttransformatorer i siste 10 års periode er svakt økende. Ser man isolert på siste 5 års periode, er feilraten kraftig stigende på de to høyeste spenningsnivåene.

Angitt spenningsnivå er referert transformatorens primærside.



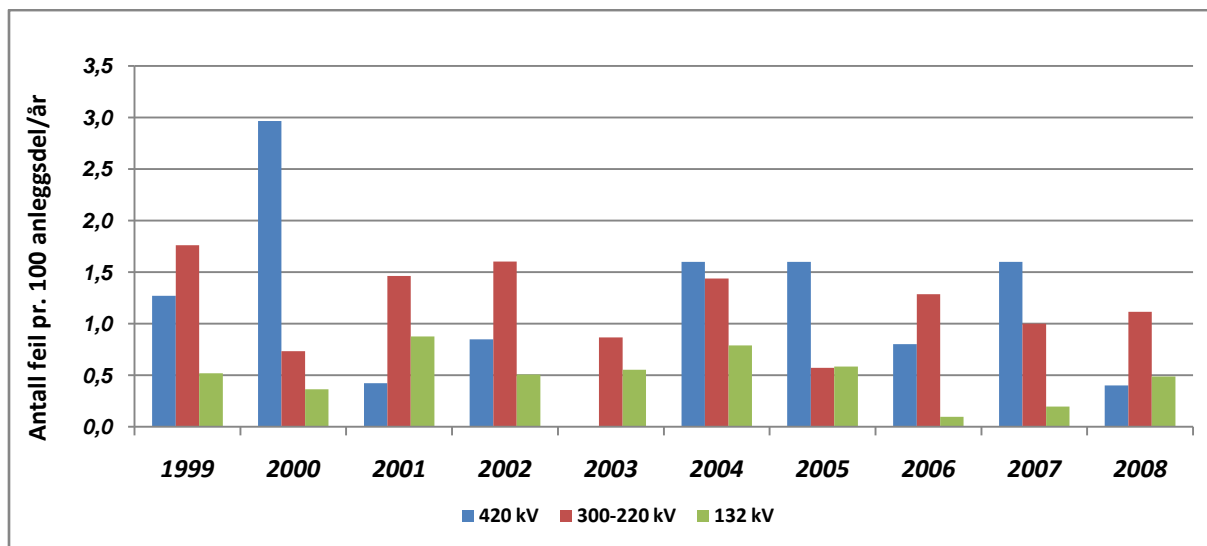
Figur 3.5 Feil på krafttransformatorer fordelt på år og spenningsnivå.



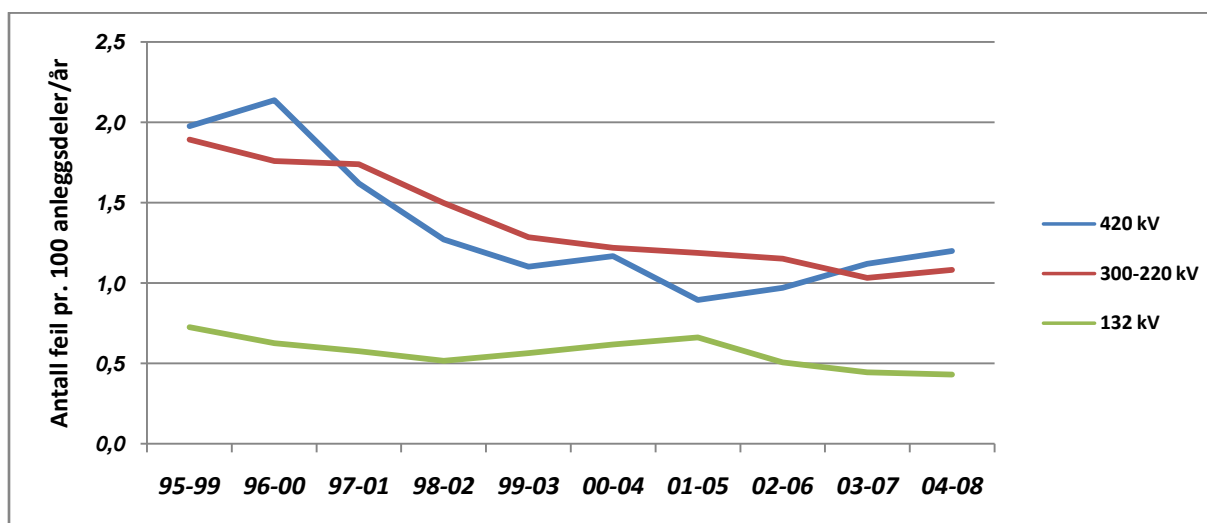
Figur 3.6 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel-statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.4 Feil på effektbrytere

Det var til sammen 15 feil på effektbrytere i 2008, fordelt på 10 *forbigående* og 5 *varige* feil. *Forbigående* feil er tilnærmet lik årsgjennomsnittet for siste 10 år, mens *Varige* feil har en kraftig reduksjon. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på effektbrytere i siste 10 års periode er synkende på alle spenningsnivå.



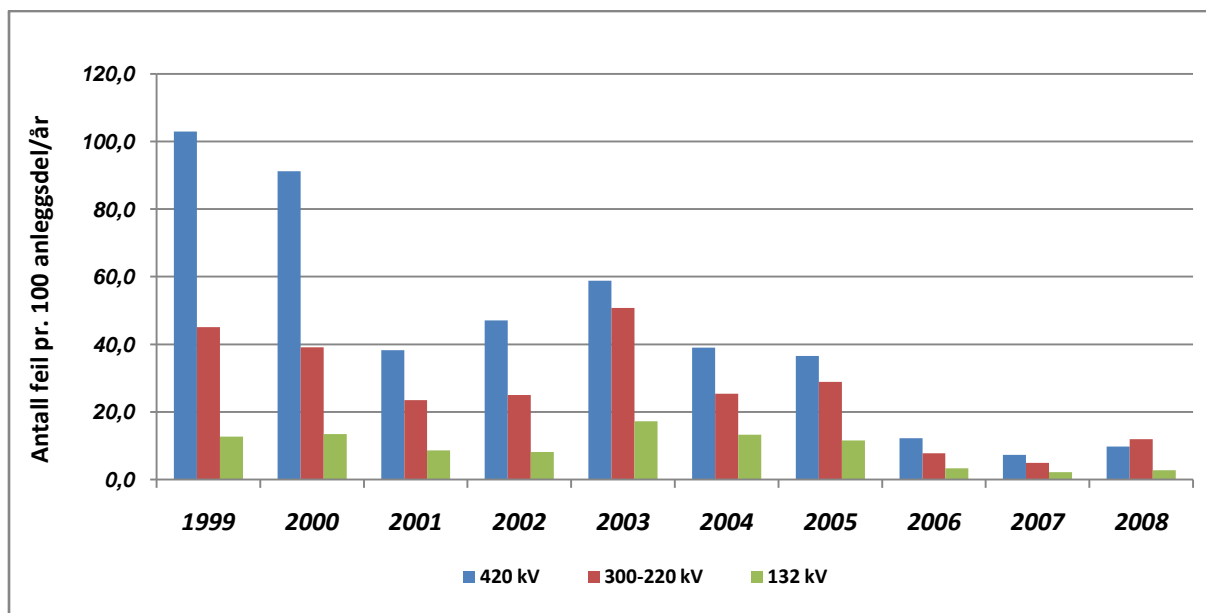
Figur 3.7 Feil på effektbrytere fordelt på år og spenningsnivå.



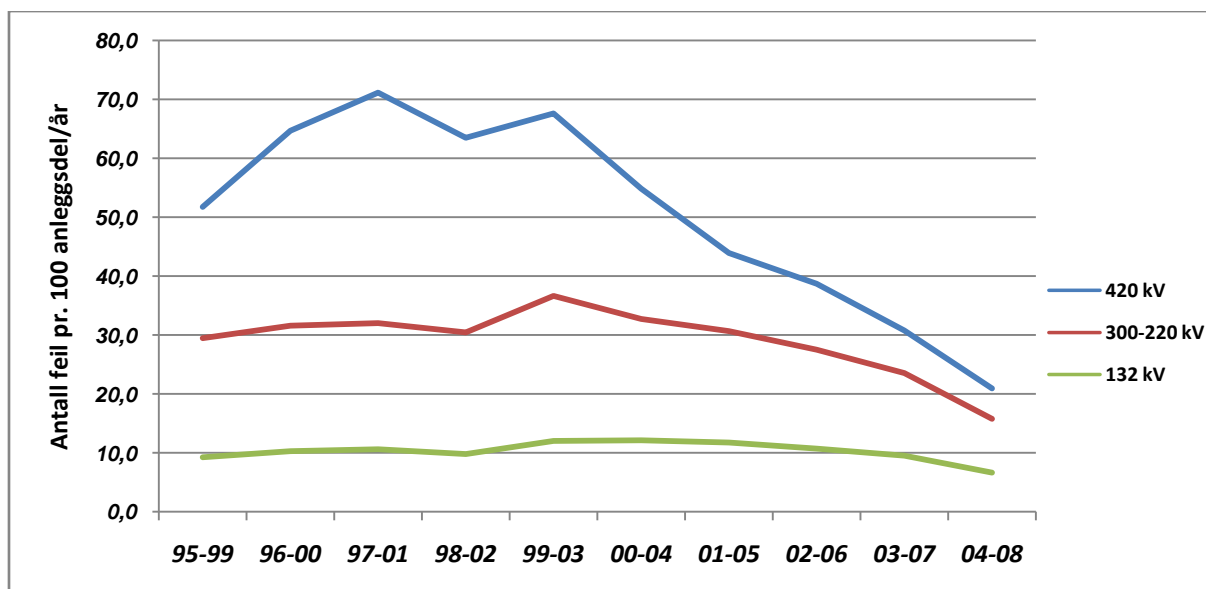
Figur 3.8 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel-statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.5 Feil på vern og kontrollutstyr for kraftledninger og kabler

Det var til sammen 45 feil på vern og kontrollutstyr for ledning og kabel i 2008, fordelt på 39 forbigående og 6 varige feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på vern og kontrollutstyr for ledning og kabel i siste 10 års periode er synkende. Ser man isolert på siste 5 års periode, er feilraten kraftig synkende på de to høyeste spenningsnivåene. Årsaken til dette skyldes trolig at Statnett i denne perioden har standardisert vern og kontrollanlegg gjennom rammeavtaler, for å få mest mulig ensartede anlegg i rammeavtaleperioden. Dette har bidratt til å høyne kvalitetsnivået.



Figur 3.9 Feil på vern og kontrollutstyr for kraftledninger og kabler fordelt på år og spenningsnivå. (Som anleggsdel regnes ett kontrollanlegg pr. spenningsnivå pr. nettstasjon).

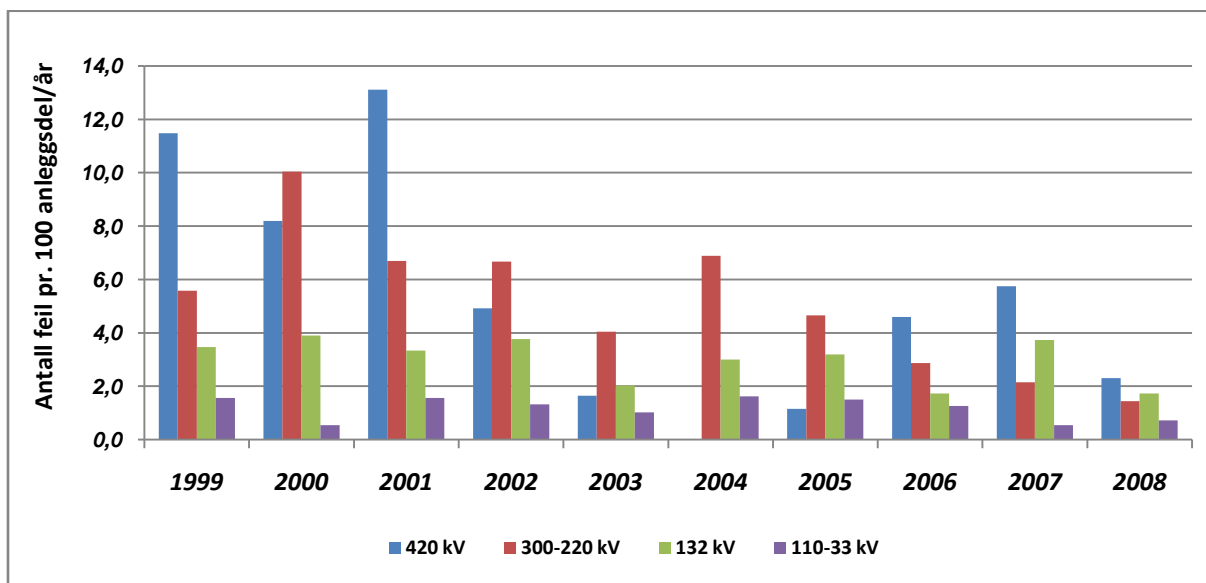


Figur 3.10 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel-statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

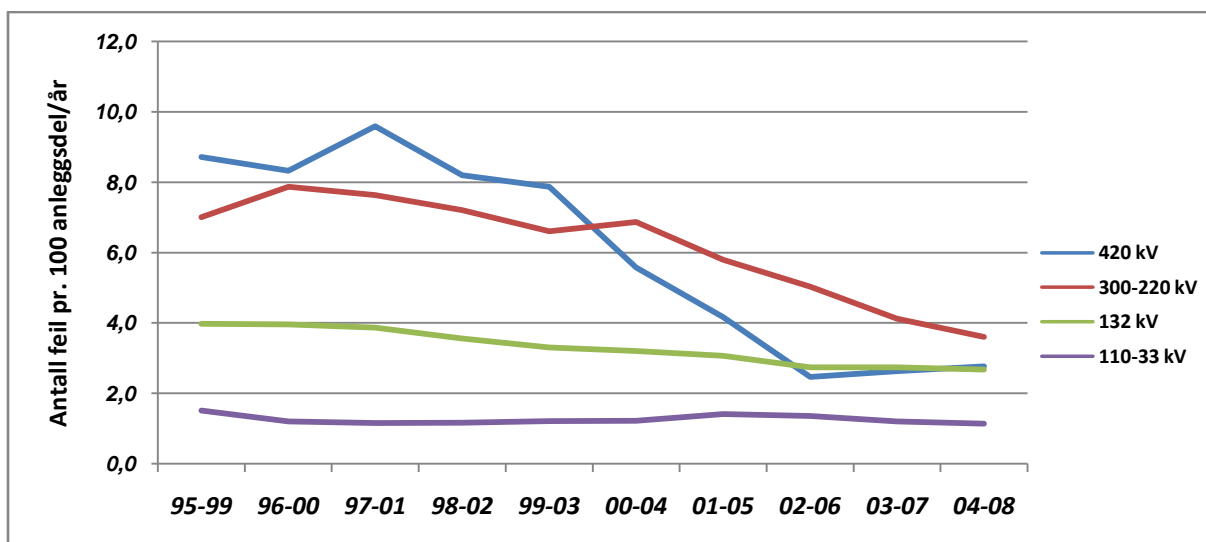
3.1.6 Feil på vern og kontrollutstyr for krafttransformatorer

Det var til sammen 31 feil på vern og kontrollutstyr for krafttransformatorer i 2008, fordelt på 19 forbigående og 12 varige feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på vern og kontrollutstyr for krafttransformatorer i siste 10 års periode synkende, unntatt på de høyeste spenningsnivåene. Feilraten i siste 5 års periode har vært kraftig synkende. Årsaken til dette skyldes trolig også her at Statnett i denne perioden har standardisert vern og kontrollanlegg gjennom rammeavtaler, for å få mest mulig ensartede anlegg i rammeavtaleperioden. Dette har bidratt til å høyne kvalitetsnivået.

Angitt spenningsnivå er referert transformatorens primærside.



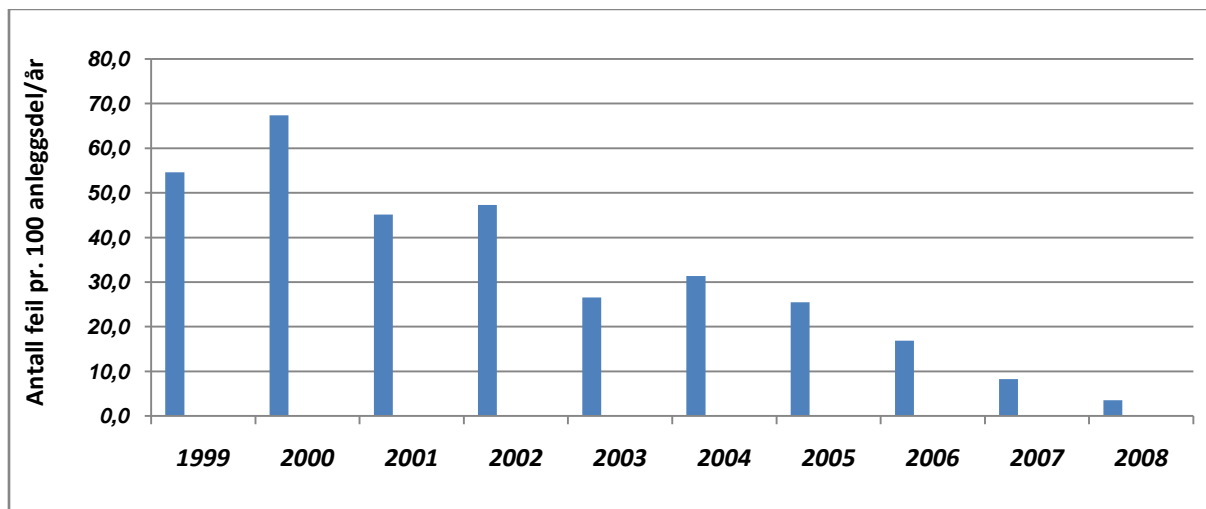
Figur 3.11 Feil på vern og kontrollutstyr for anleggsdel krafttransformatorer fordelt på år og spenningsnivå.



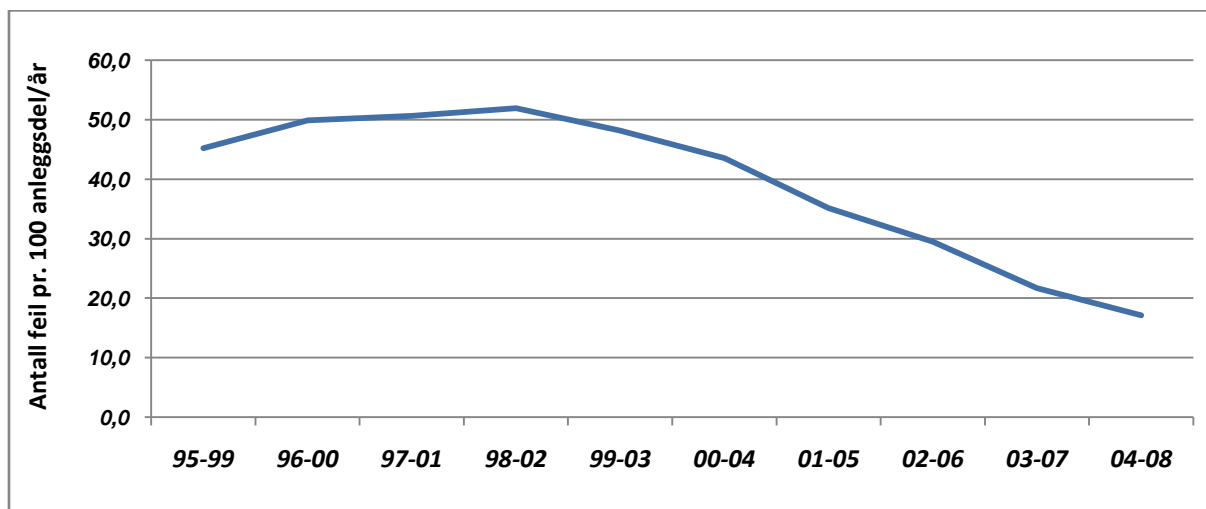
Figur 3.12 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel-statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.7 Feil på vern og kontrollutstyr for generatorer

Det var til sammen 12 feil på vern og kontrollutstyr for generatorer i 2008, fordelt på 7 forbigående og 5 varige feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på vern og kontrollutstyr for generatorer i siste 10 års periode har vært synkende.



Figur 3.13 Feil på vern og kontrollutstyr for anleggsdel generatorer fordelt på år.



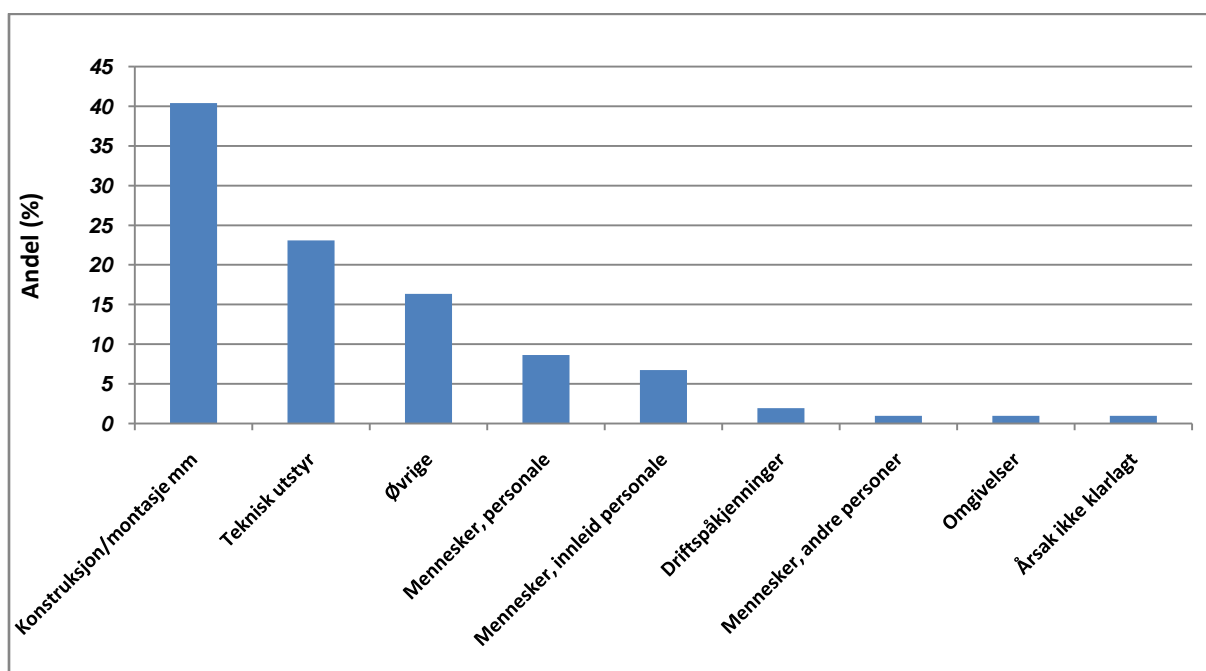
Figur 3.14 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel-statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

4. Vernrespons

Dette kapitlet inneholder kun de *ukorrekte* responsene fra vern på 33-420 kV nivå. Statistikken skiller ikke på *elektronisk* og *numerisk* verntype.

4.1 Ukorrekt vernrespons fordelt på utløsende årsak

De største bidragene til *ukorrekt* vernrespons kommer fra årsaker som anleggseierne kan påvirke. *Konstruksjon/montasje, øvrige* og *teknisk utstyr* er de største bidragsyterne.



Figur 4.1 Prosentvis fordeling av ukorrekt vernrespons fordelt på utløsnede årsak.

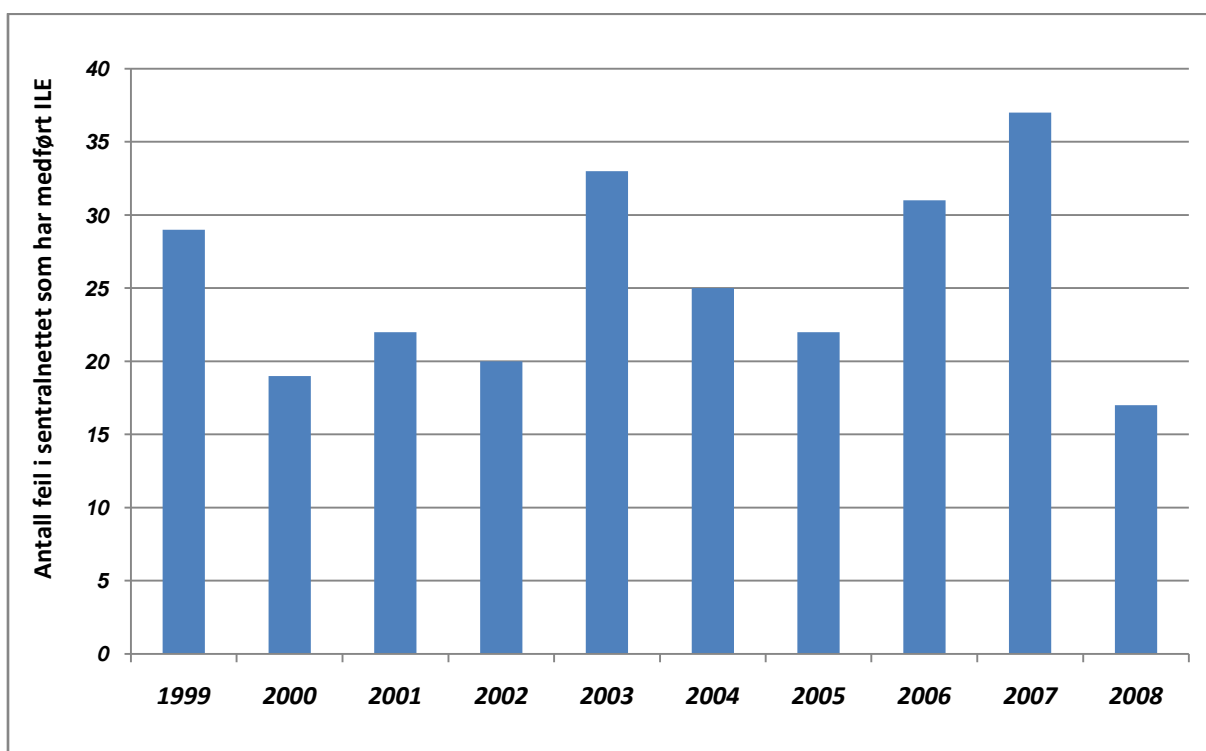
5. Leveringspålidelighet i sentralnettet

I dette kapitlet gis det en kort oversikt over leveringspålideligheten i sentralnettet og antall feil som har medført *ikke levert energi* (ILE).

All avbruddsstatistikk fra og med 2005 utgis av NVE.

5.1 Antall feil i sentralnettet som har medført ILE

I 2008 har det vært 17 feil i sentralnettet som har medført ILE på til sammen 919,9 MWh.



Figur 5.1 Årlig antall feil i sentralnettet som har medført ILE.

Vedlegg 1

Definisjoner knyttet til driftsforstyrrelser

	Definisjon	Kommentar
Driftsforstyrrelse	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"> bryterfall som følge av lynnedslag på ledning mislykket innkobling av aggregat der det må gjøres reparasjon eller justering før aggregatet kan kobles inn på nettet nødutkobling pga brann uønsket utløsning av transformator som følge av uhell under testing av vern
Utkobling	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>
Utløsning	Automatisk bryterfall eller sikringsbrudd.	<p>Ordet utløsning er utelukkende knyttet til at automatikk kobler ut bryteren, eventuelt at en sikring ryker. Det omfatter altså ikke manuell utkobling av bryteren.</p>
Utfall	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>
Utetid	Tid fra utfall til enheten igjen er driftsklar.	Brukes i denne sammenheng i forbindelse med utfall under driftsforstyrrelser.

Definisjoner knyttet til feil

	Definisjon	Kommentar
Feil	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.
Varig feil	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.
Forbigående feil	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.
Gjentakende feil	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.
Fellesfeil	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.
Primærfeil	Feil som innleder en driftsforstyrrelse.	En driftsforstyrrelse kan ha flere primærfeil, for eksempel ved fellesfeil eller doble jordslutninger.
Systemfeil	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.
Feilårsak	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.
Utløsende årsak	Hendelse eller omstendigheter som fører til svikt på en enhet.	Se kommentar til definisjon «feilårsak».
Bakenforliggende årsak	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».
Medvirkende årsak	Hendelse eller omstendigheter som opptrer i kombinasjon med utløsende årsak, hvor begge årsakene bidrar til svikt på en enhet.	Se kommentar til definisjon «feilårsak».
Reparasjonstid	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 inkluderes også i reparasjonstiden, for eksempel henting eller bestilling av utstyr, venting på utstyr, transport.

Definisjoner knyttet til konsekvenser for sluttbrukere og produksjonsheter

	Definisjon	Kommentar
Avbrudd	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"> • Langvarige avbrudd (>3 min) • Kortvarige avbrudd (≤3 min)
Ikke varslet avbrudd	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.
Varslet avbrudd	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 / kundeforhold 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>
Avbruddsvarighet	Tid fra avbrudd inntre til sluttbruker igjen har spenning over 90% av kontraktsmessig avtalt spenning.	Dette betyr i praksis at sluttbruker har full energileveranse. Avbruddet inntre ved første utløsning / utkobling. Ved manglende registrering av utløsning/utkobling, inntre avbruddet når nettselskapet får første melding om registrert avbrudd.
Lengste avbruddsvarighet	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.
Total avbruddsvarighet	Tid fra første sluttbruker mister forsyning innenfor en driftsforstyrrelse eller planlagt utkobling til siste sluttbruker igjen har spenning over 90% av kontraktsmessig avtalt spenning.	
Ikke levert energi (ILE)	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
Sluttbruker	Kjøper av elektrisk energi som ikke selger denne videre.	
Leveringspunkt	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.
Rapporteringspunkt	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.
Kraftsystemenhet	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.
Anleggsdel	Utstyr som utfører en hovedfunksjon i et anlegg.	
Komponent	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 bestilles hos de fire organisasjonene.