

Årsstatistikk 2007

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 fordelingsnett 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 begreper, 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 01.12.08

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 2007. Både overføringsanlegg og produksjonsanlegg inngår i statistikken.

Det ble i 2007 registrert 718 driftsforstyrrelser. Dette er 24 % lavere enn gjennomsnittet de siste 10 år. De vanligste årsakene til driftsforstyrrelse er *omgivelser* (32 %), *teknisk utstyr* (28 %) og *øvrige* (15 %). Kraftledninger er spesielt utsatt for tordenvær og vegetasjon. For krafttransformatorer er *teknisk utstyr* den hyppigste årsaken. Vannkraftaggregat samt *vern og kontrollutstyr* er spesielt utsatt for feil i *teknisk utstyr* og feil i forbindelse med *konstruksjon/montasje*. Det er også en forholdsvis stor andel feil på disse anleggsdelene hvor årsaken er registrert som *ikke klarlagt*.

Driftsforstyrrelser kan bestå av én eller flere feil. Det var til sammen 803 feil i 2007, hvorav 453 *forbigående* og 350 *varige*. Flest feil ble registrert på *kraftledninger* (28 %), *ukjent* (24 %) og *vern* (14 %).

Gjennomsnittlig antall feil i siste 10 års periode på:

- kraftledninger er synkende for alle spenningsnivå.
- kabler er synkende på alle spenningsnivå, unntatt 300-220kV der nivået er svakt økende. Det ble ikke registrert feil på kabler på 420kV nivå i 2007.
- krafttransformatorer har vært stabilt. Ser man isolert på siste 5 års periode er feilraten kraftig stigende på spenningsnivåene 420kV og 300-220kV. Tendensen øker fra foregående år.
- effektbrytere er synkende på alle spenningsnivå.
- vern og kontrollutstyr for generatorer har vært 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 420kV og 300-220kV. 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.

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

I 2007 har det vært 37 feil i sentralnettet som har medført *ikke levert energi* (ILE).

1. Innledning

Årsstatistikken gir oversikt over feil og vernrespons under driftsforstyrrelser i det norske 33-420 kV nettet for 2007. Statistikken omfatter alle driftsforstyrrelser i overføringsanlegg og produksjons-anlegg 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 2007 er den tiende 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 2007 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

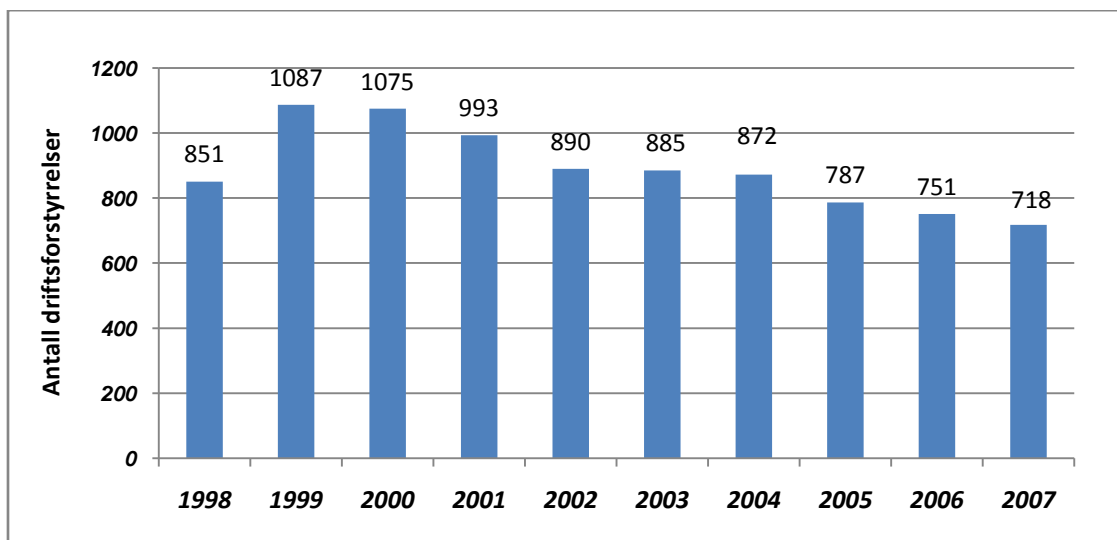
I dette kapitlet presenteres oversikt over driftsforstyrrelser i 2007 sammenliknet med gjennomsnittet for de siste 10 år. Med driftsforstyrrelse menes *utløsning*, *påtvungen* eller *utilsiktet utkobling* eller *mislykket innkobling* som følge av feil i kraftsystemet. En driftsforstyrrelse kan bestå 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	
	2007	Årsgj.snitt 1998-2007	2007	Årsgj.snitt 1998-2007
420 kV	53	81,8	7,4	9,2
Ingen avbrudd	50	78	7	9
Kortvarige avbrudd	0	0,6	0,0	0,1
Langvarige avbrudd	3	2,9	0,4	0,3
300-220 kV	101	161,5	14,1	18,1
Ingen avbrudd	85	145,3	11,8	16,3
Kortvarige avbrudd	2	2,0	0,3	0,2
Langvarige avbrudd	14	14,2	1,9	1,6
132 kV	236	229,8	32,9	25,8
Ingen avbrudd	153	168,7	21,3	18,9
Kortvarige avbrudd	10	14,5	1,4	1,6
Langvarige avbrudd	73	46,6	10,2	5,2
110-33 kV	328	417,8	45,7	46,9
Ingen avbrudd	140	248,2	19,5	27,9
Kortvarige avbrudd	18	44,2	2,5	5,0
Langvarige avbrudd	170	125,4	23,7	14,1
Sum	718	890,9	100,0	100,0

Tabell 2.1 Driftsforstyrrelser i antall og prosent.

Tabellen viser at det i 2007 var til sammen 718 driftsforstyrrelser. Dette er 21 % lavere enn årsgjennomsnittet de siste 10 år som er 890,9 driftsforstyrrelser.



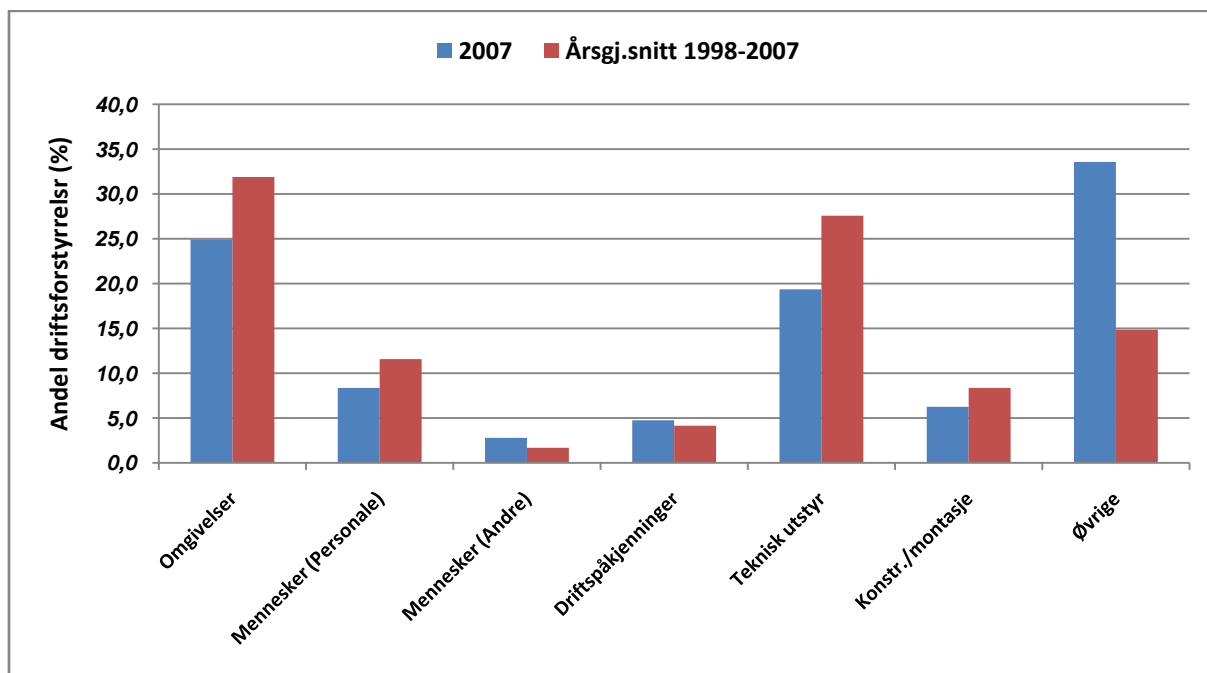
Figur 2.1 Antall driftsforstyrrelser pr. år i perioden 1998-2007.

2.2 Antall driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak

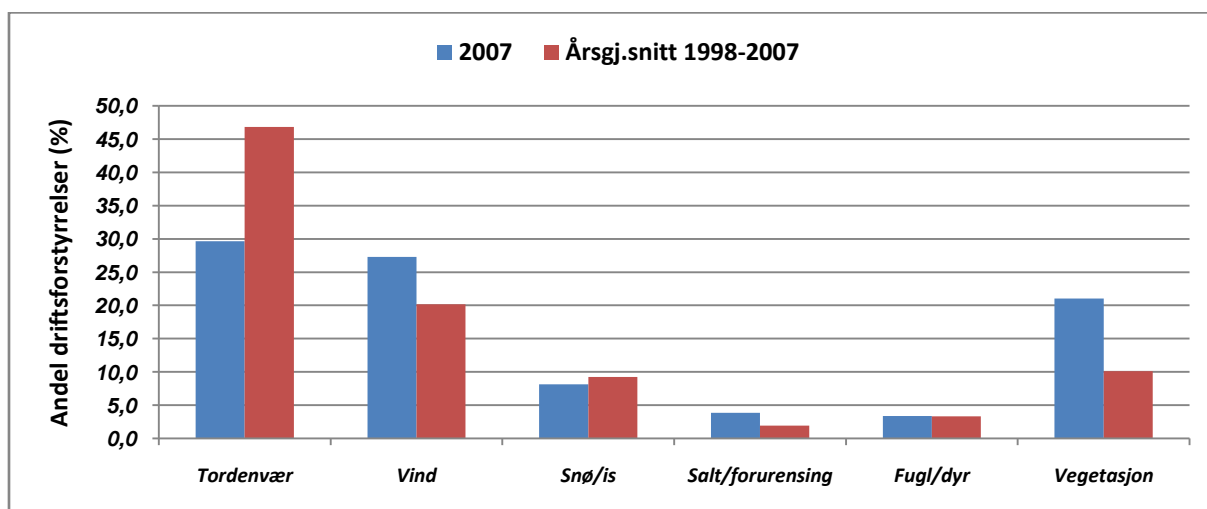
Spenningsnivå referert primærfeil	Driftsforstyrrelser 2007	
	Antall	% av totalt antall
Omgivelser	179	24,9
Mennesker (Personal)	60	8,4
Mennesker (Andre)	20	2,8
Driftspåkjenninger	34	4,7
Teknisk utstyr	139	19,4
Konstr./montasje	45	6,3
Øvrige	241	33,6
Sum	718	100,0

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

Det framgår av tabellen at *omgivelser*, *øvrige* og *teknisk utstyr* var de vanligste utløsende feilårsakene i forbindelse med driftsforstyrrelser i 2007.

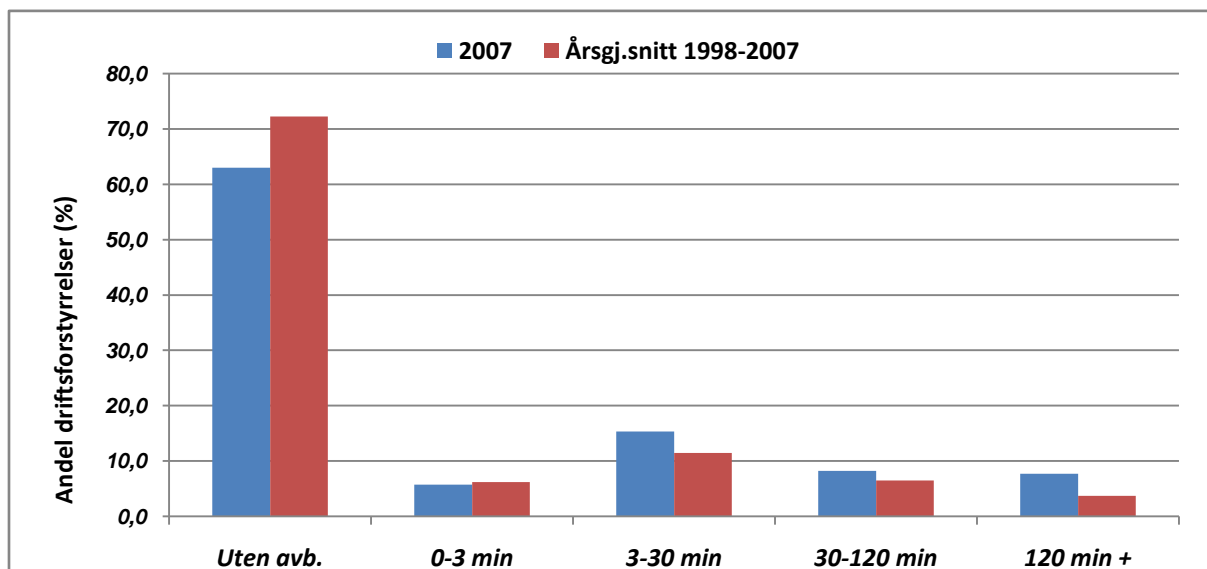


Figur 2.2 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak.



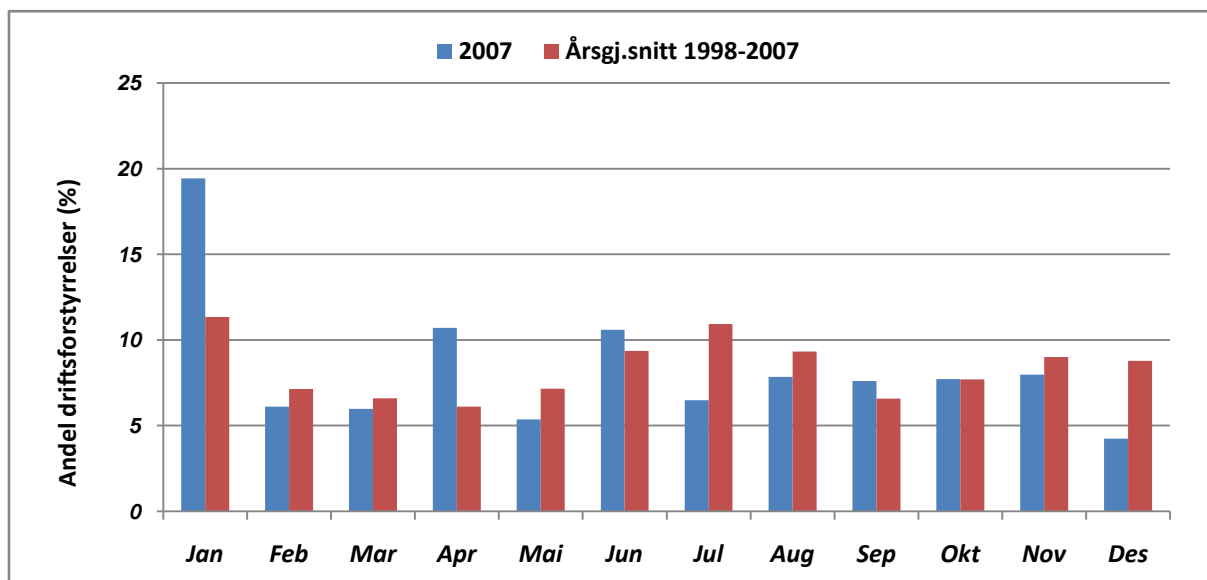
Figur 2.3 Prosentvis fordeling av driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak 'omgivelser'.

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, april(stormer) og sommer (lyn). For januar er det flere driftsforstyrrelser enn normalt. Totalt sett er 2007 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

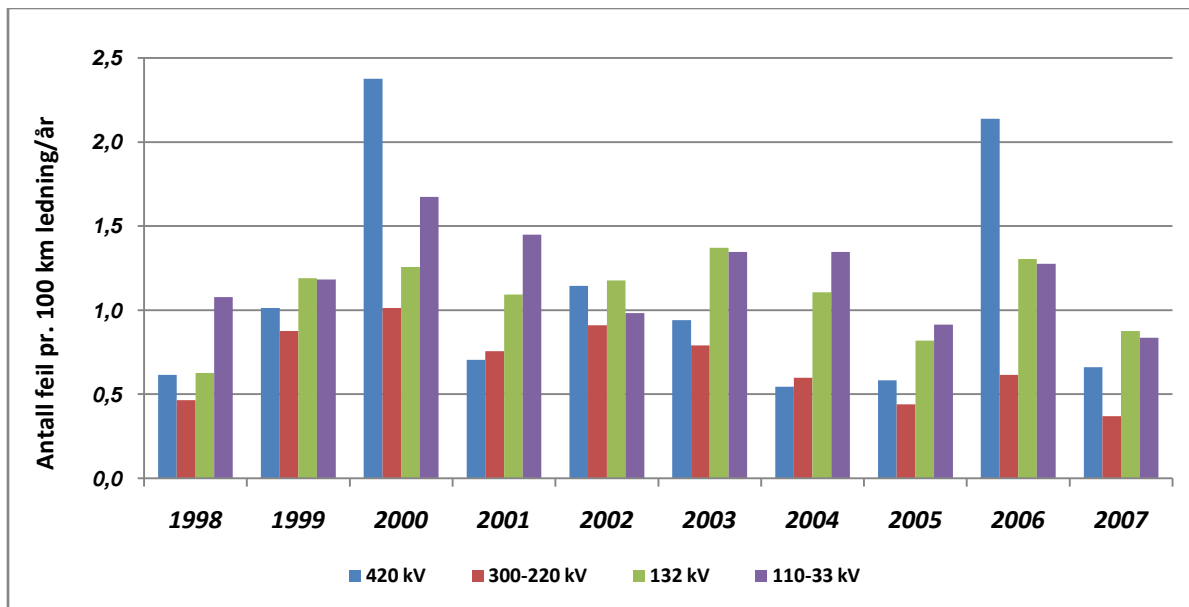
Statistikken for 2007 omfatter til sammen 803 feil, hvorav 453 er *forbigående* og 350 er *varige*. Flest feil ble registrert på *kraftledninger*, *ukjent* og på *vern*. Kategorien *ukjent* utgjør ca. 24 prosent. Årsaken til dette er at *anleggsdel* ikke er et "må" felt i FASIT-rapporteringen.

Anleggsdel	Forbigående feil		Varige feil		Alle feil	
	Antall	% av totalt antall	Antall	% av totalt antall	Antall	% av totalt antall
Kraftledning	103	22,74	124	35,43	227	28,27
Ukjent	186	41,06	7	2,00	193	24,03
Vern	59	13,02	53	15,14	112	13,95
Krafttransformator	12	2,65	19	5,43	31	3,86
Systemfeil	11	2,43	15	4,29	26	3,24
Effektbryter	12	2,65	11	3,14	23	2,86
Kraftkabel	1	0,22	17	4,86	18	2,24
Avleder	0	0,00	15	4,29	15	1,87
Kjølevannsanlegg	7	1,55	8	2,29	15	1,87
Skillebryter	2	0,44	10	2,86	12	1,49
Samleskinne	4	0,88	8	2,29	12	1,49
Turbinregulator	7	1,55	5	1,43	12	1,49
Måle og meldesystem	4	0,88	7	2,00	11	1,37
Spenningstransformator	0	0,00	9	2,57	9	1,12
Fasekomp (Kond.batt)	4	0,88	4	1,14	8	1,00
Fasekomp (SVC)	6	1,32	1	0,29	7	0,87
Spenningsregulator	4	0,88	3	0,86	7	0,87
Koplingsutstyr	5	1,10	2	0,57	7	0,87
Stasjonsforsyning	0	0,00	6	1,71	6	0,75
Anleggsdeler i vannvei	6	1,32	0	0,00	6	0,75
Generator	0	0,00	6	1,71	6	0,75
Brannteknisk anlegg	6	1,32	0	0,00	6	0,75
Signaloverføring	2	0,44	4	1,14	6	0,75
Ventilsystem	1	0,22	4	1,14	5	0,62
Magnetiseringsutstyr	2	0,44	2	0,57	4	0,50
Strømtransformator	2	0,44	2	0,57	4	0,50
Tømme og lenseutstyr	1	0,22	2	0,57	3	0,37
Fjernstyring	1	0,22	2	0,57	3	0,37
Hjelpesystem/datautstyr	0	0,00	2	0,57	2	0,25
Smøresystem	2	0,44	0	0,00	2	0,25
HVDC-anlegg	1	0,22	0	0,00	1	0,12
Fasekomp (Reaktor)	1	0,22	0	0,00	1	0,12
Lastskillebryter	0	0,00	1	0,29	1	0,12
Turbin	0	0,00	1	0,29	1	0,12
Slukkespole	1	0,22	0	0,00	1	0,12
Totalt	453	100 %	350	100 %	803	100 %

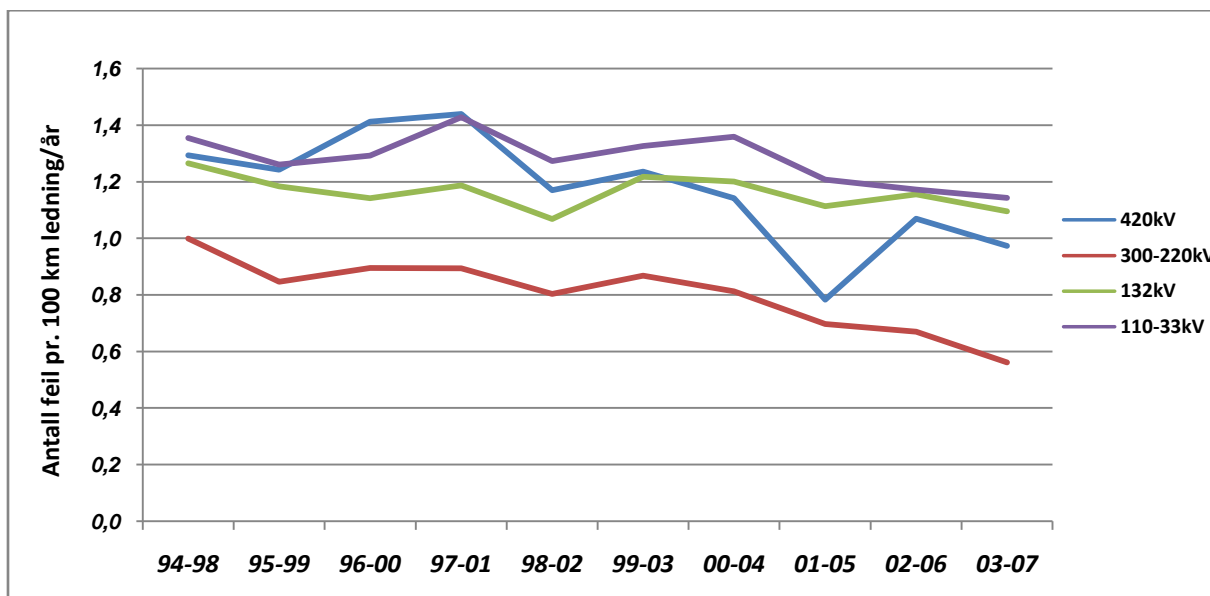
Tabell 3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel i antall og prosent.

3.1.1 Feil på kraftledninger

Det var til sammen 227 feil på kraftledninger i 2007, fordelt på 160 *forbigående* og 67 *varige* feil. *Varige feil* er tilnærmet det samme som årsgjennomsnittet siste 10 år, mens *forbigående feil* har en reduksjon. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på kraftledninger i siste 10 års periode er synkende på alle spenningsnivå.



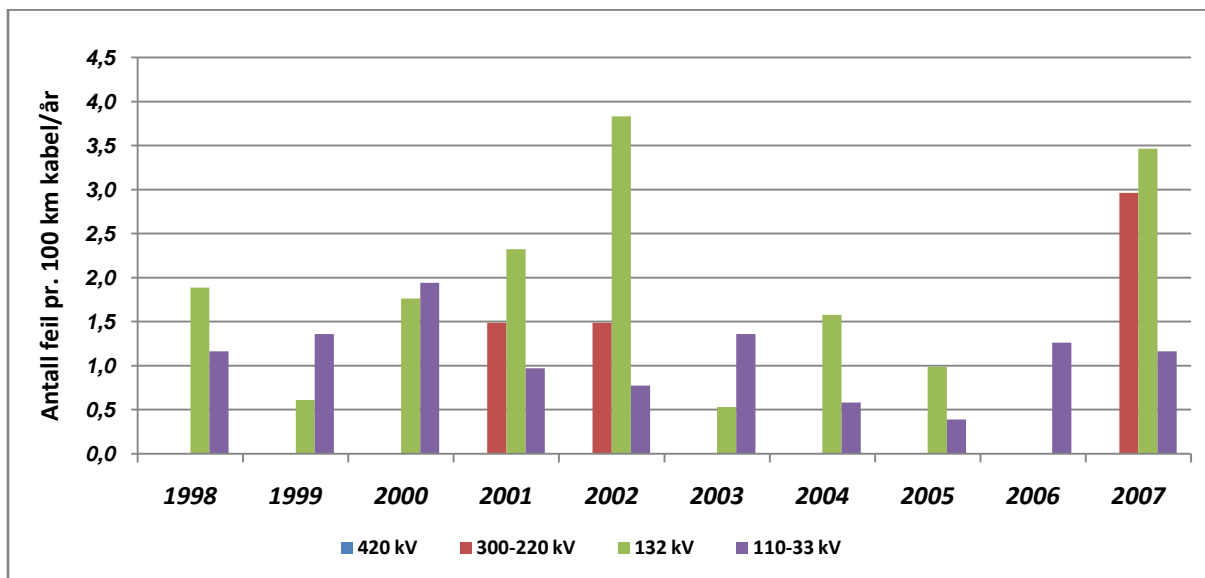
Figur 3.1 Feil på kraftledninger fordelt på år og spenningsnivå.



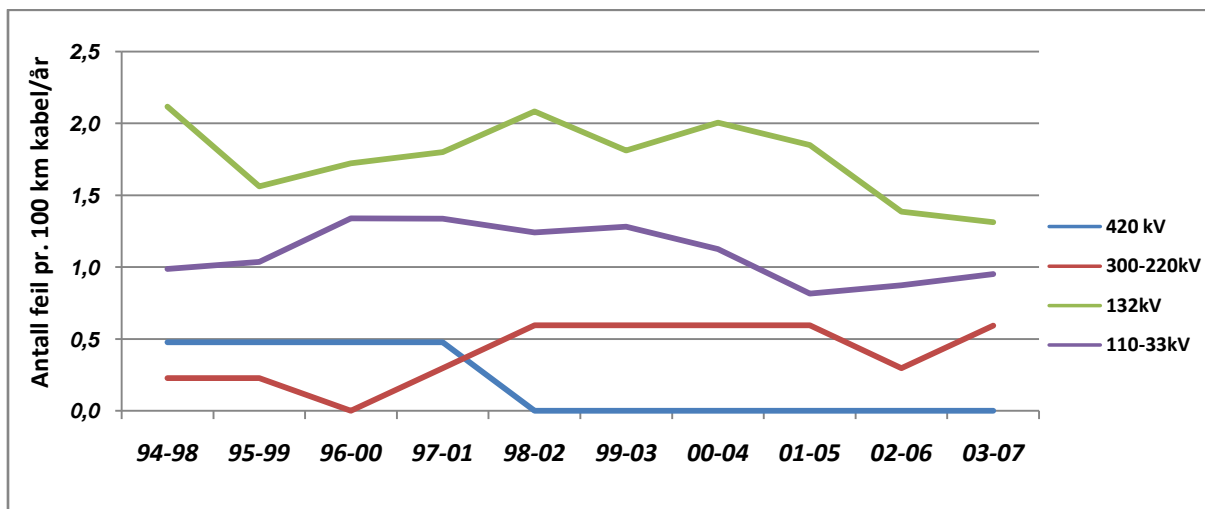
Figur 3.2 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.2 Feil på kabler

Det var til sammen 21 feil på kabel i 2007, fordelt på 3 forbigående og 18 varige feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på kabler i siste 10 års periode er synkende på alle spenningsnivå unntatt 300-220kV der nivået er svakt økende. Det ble ikke registrert feil på kabler på 420 kV nivå i 2007.



Figur 3.3 Feil på kabler fordelt på år og spenningsnivå.

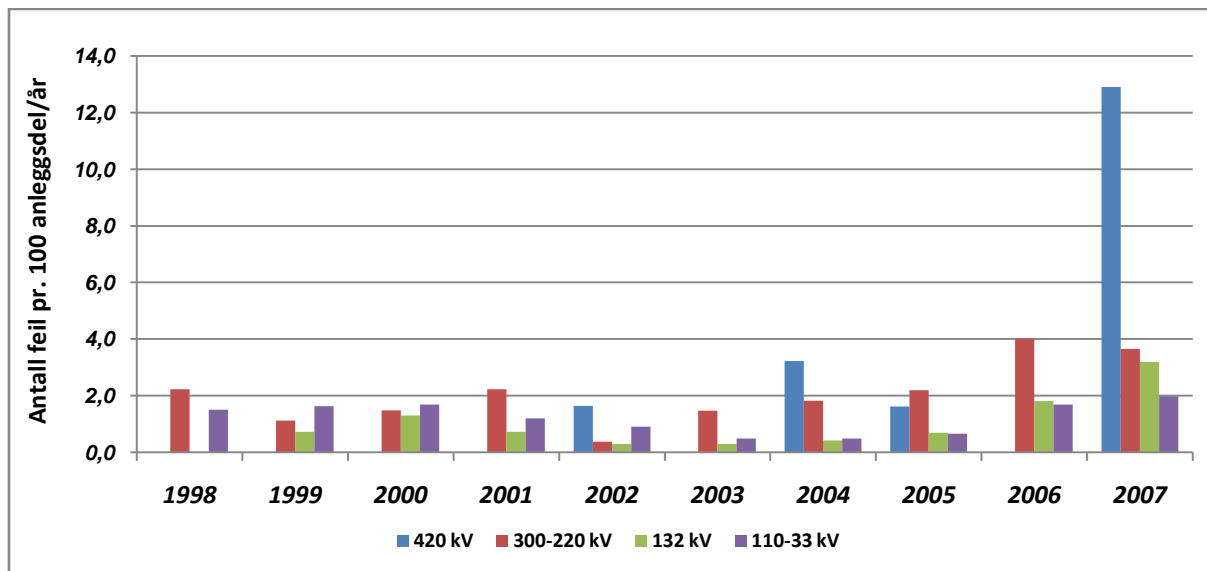


Figur 3.4 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

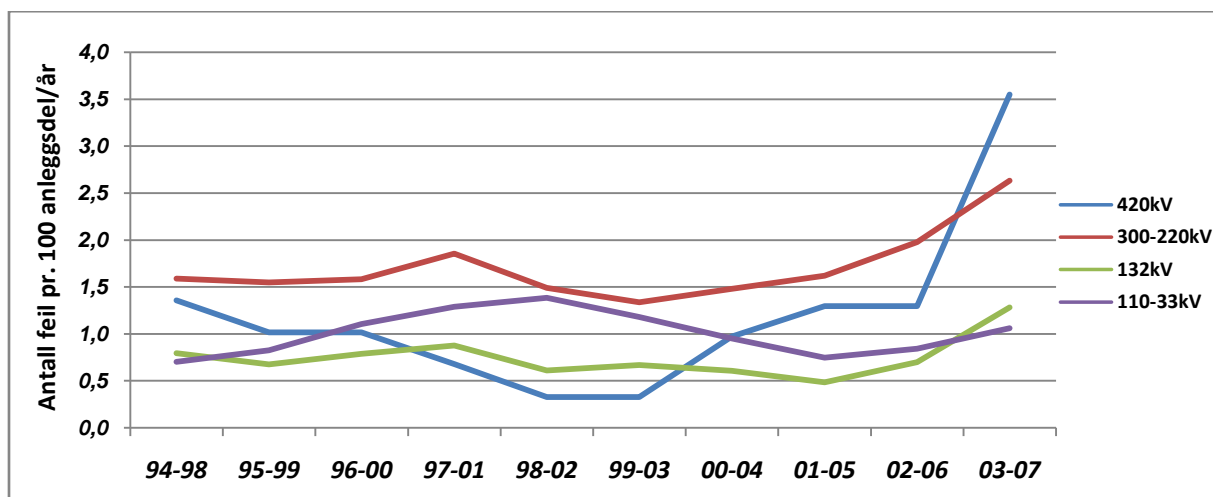
3.1.3 Feil på krafttransformatorer

Det var til sammen 74 feil på krafttransformatorer i 2007, fordelt på 35 forbigående og 39 varige feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på krafttransformatorer i siste 10 års periode er svakt stigende. Ser man isolert på siste 5 års periode er feilraten kraftig stigende på de to høyeste spenningsnivå. Tendensen fra foregående år har forsterket seg.

Angitt spenningsnivå er referert transformatorens primærside.



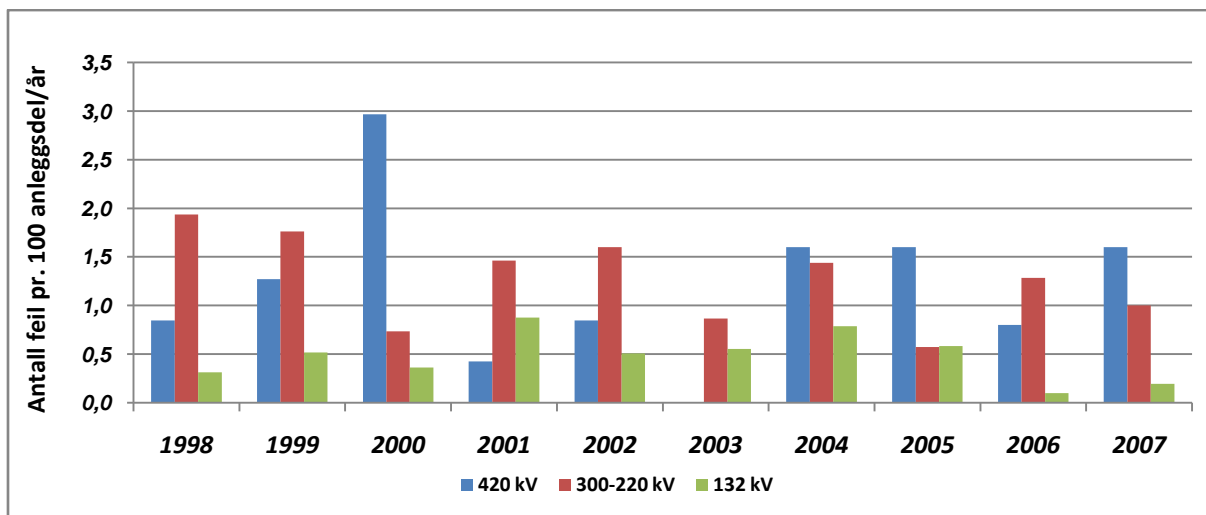
Figur 3.5 Feil på krafttransformatorer fordelt på år og spenningsnivå.



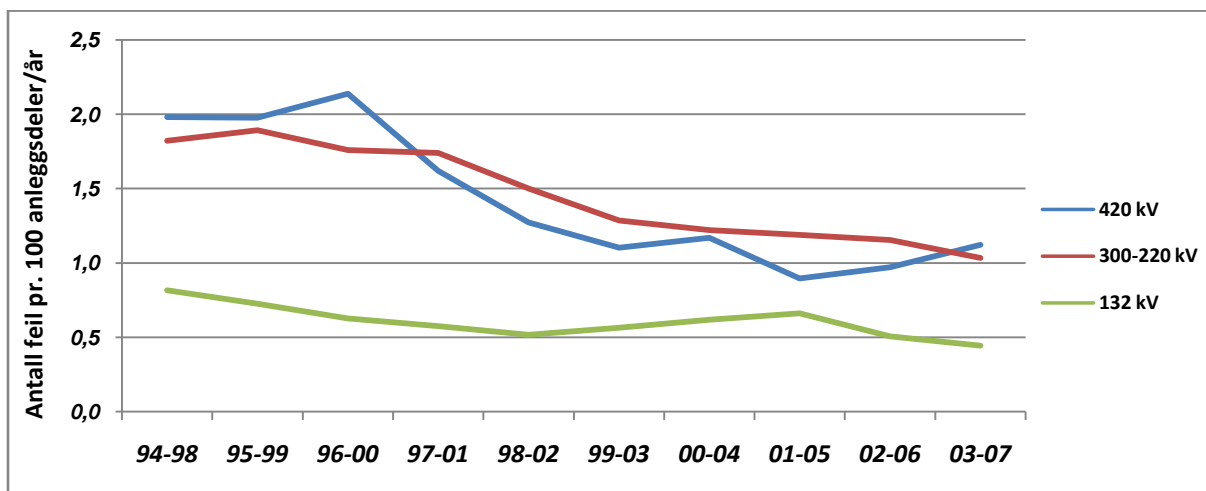
Figur 3.6 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.4 Feil på effektbrytere

Det var til sammen 23 feil på effektbrytere i 2007, fordelt på 12 *forbigående* og 11 *varige* feil. *Varige* feil er tilnærmet lik årsgjennomsnittet for siste 10 år, mens *forbigående* feil har en reduksjon. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på effektbrytere i siste 10 års periode er synkende på alle spenningsnivå.



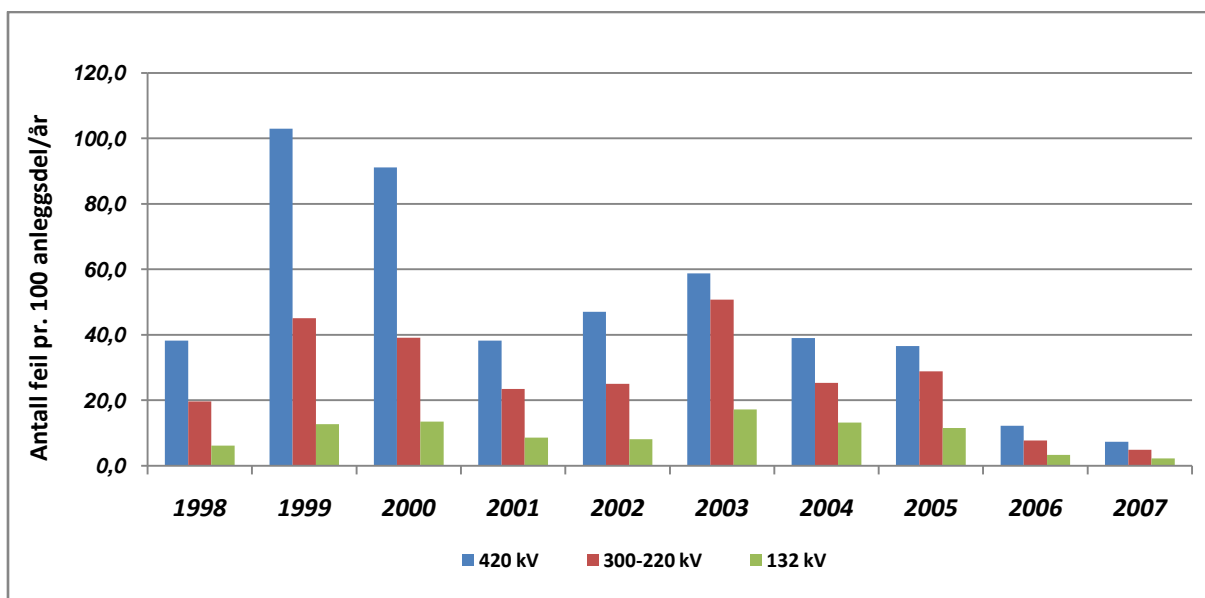
Figur 3.7 Feil på effektbrytere fordelt på år og spenningsnivå.



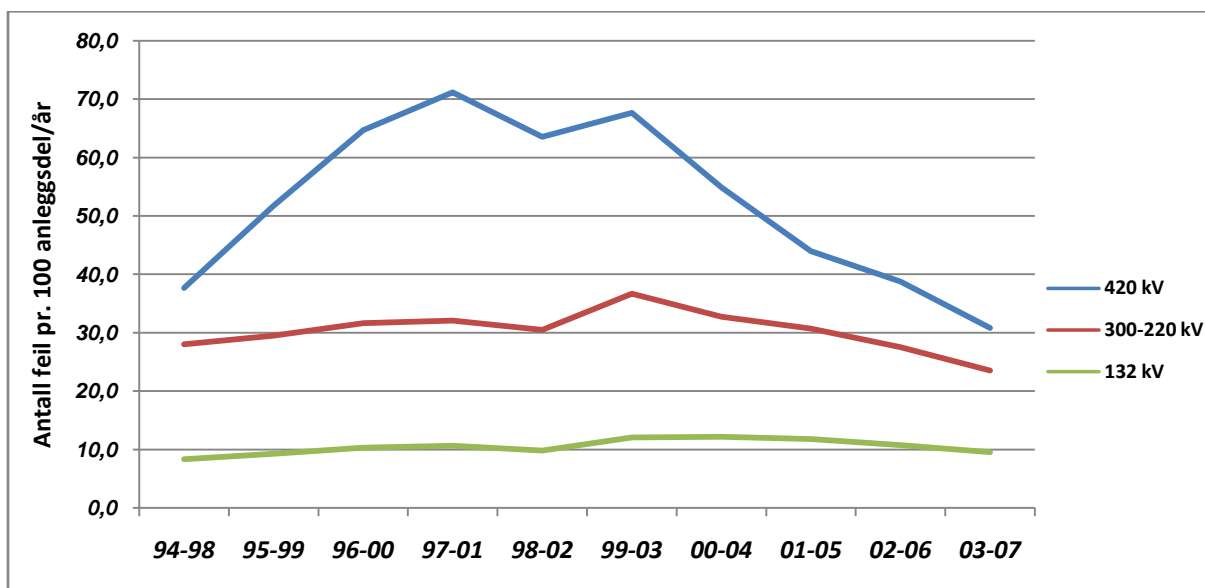
Figur 3.8 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.5 Feil på vern og kontrollutstyr for kraftledninger og kabler

Det var til sammen 29 feil på vern og kontrollutstyr for ledning og kabel i 2007, fordelt på 15 *forbigående* og 14 *varige* feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på vern og kontrollutstyr for ledning og kabel i siste 10 års periode er stabilt. 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).

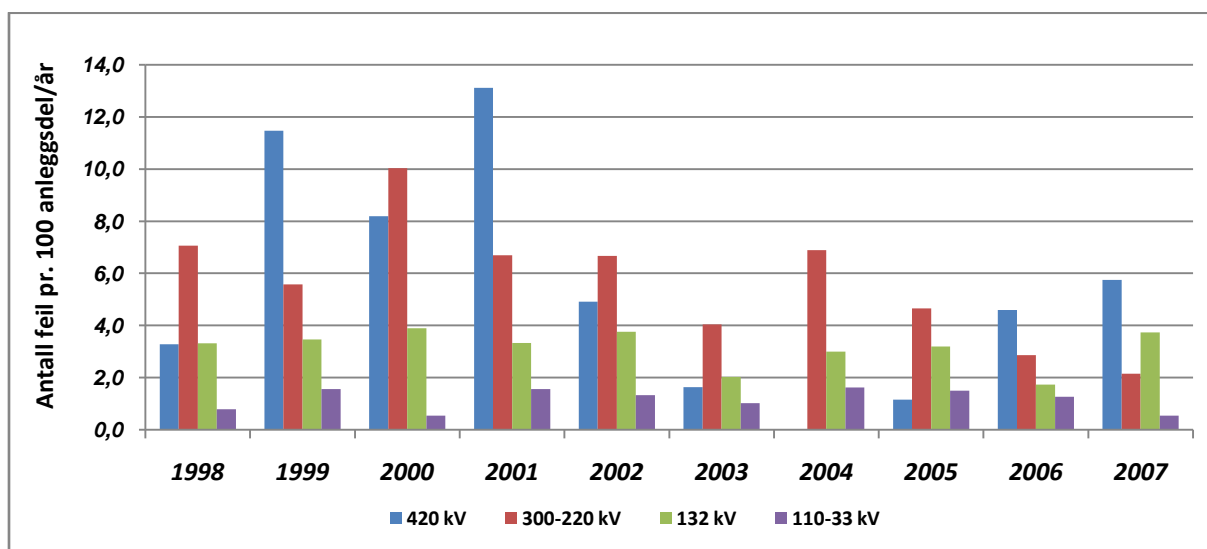


Figur 3.10 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

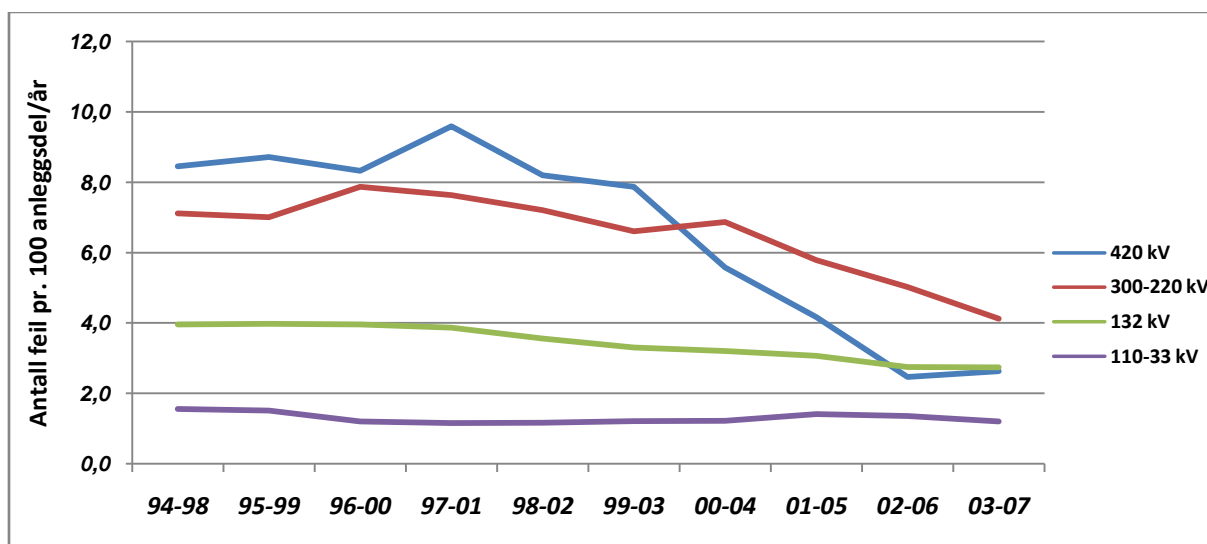
3.1.6 Feil på vern og kontrollutstyr for krafttransformatorer

Det var til sammen 48 feil på vern og kontrollutstyr for krafttransformatorer i 2007, fordelt på 21 forbigående og 27 varige feil. Det glidende gjennomsnittet viser at antall feil på vern og kontrollutstyr for krafttransformatorer i siste 10 års periode stabilt, 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.



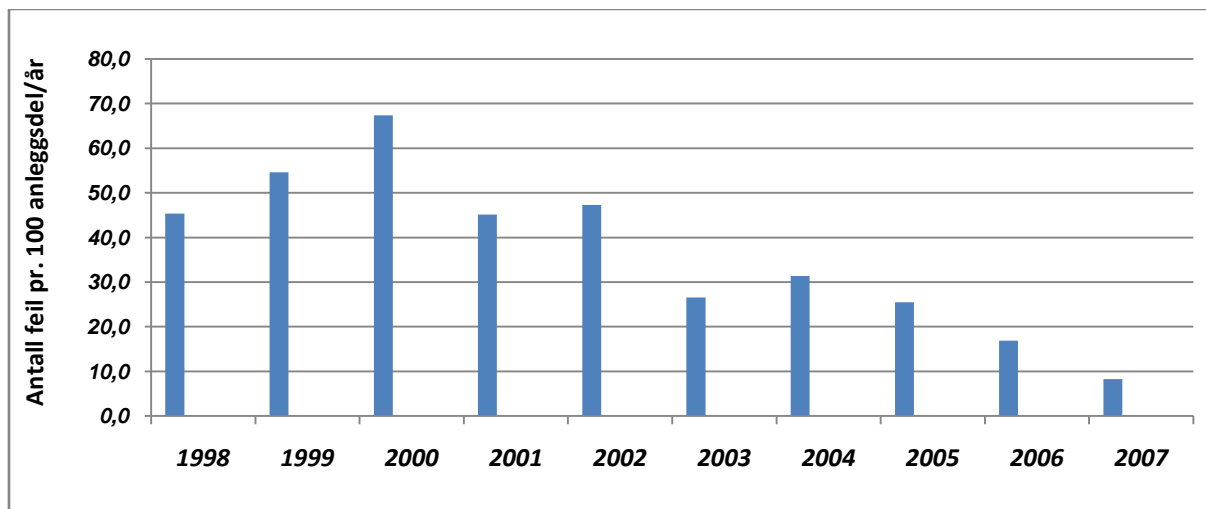
Figur 3.11 Feil på vern og kontrollutstyr for anleggsdel krafttransformatorer fordelt på år og spenningsnivå.



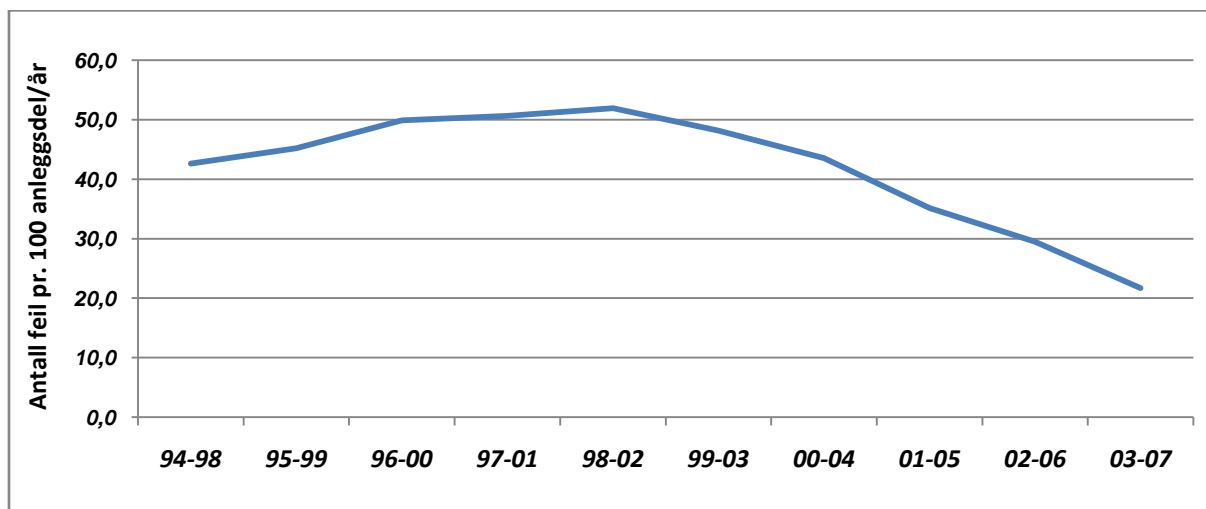
Figur 3.12 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

3.1.7 Feil på vern og kontrollutstyr for generatorer

Det var til sammen 28 feil på vern og kontrollutstyr for generatorer i 2007, fordelt på 16 *forbigående* og 12 *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.



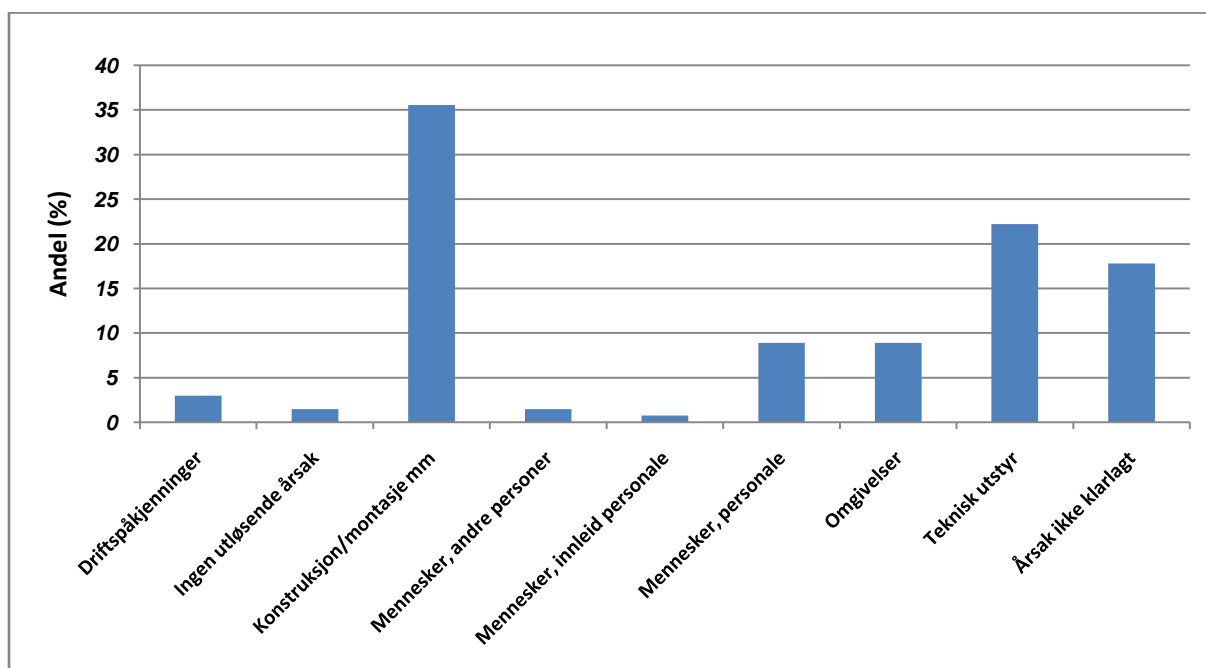
Figur 3.14 For å glatte ut årlige variasjoner, gi en mer riktig trend og en bedre tilpasning til Nordel statistikken, brukes her et glidende gjennomsnitt for de fem siste år.

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* og *teknisk utstyr* er de største bidragsyterne. Kategori *ikke klarlagt* anses å være for høy, og det vil bli lagt vekt på å få redusert denne andelen i innrapporteringene.



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

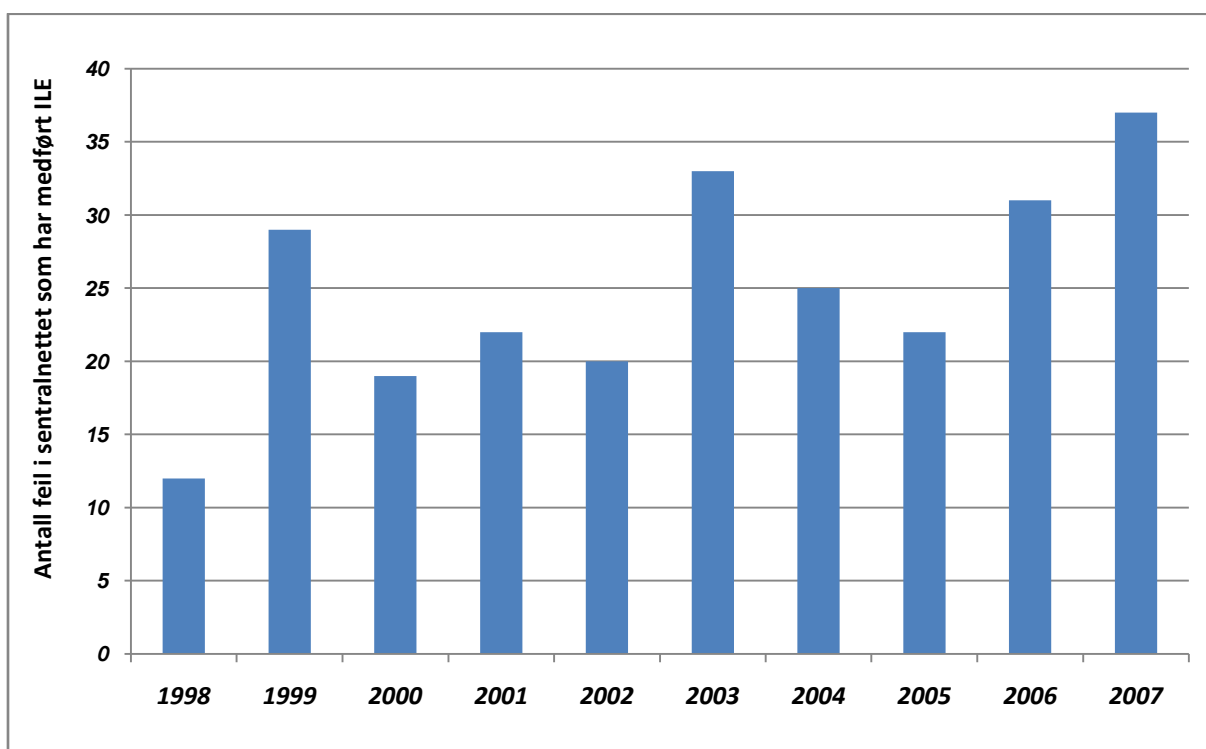
5. Leveringspålidelighet i sentralnettet

I dette kapitlet gis det en kort oversikt over leveringspålideligheten i sentralnettet og viser 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 2007 har det vært 37 feil i sentralnettet som har medført ILE.



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 jordlutninger.
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 inkluderer 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.