

Årsstatistikk 2014

Driftsforstyrrelser, feil og planlagte utkoplinger i 1-22 kV-nettet

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
1 Innledning	4
2 Driftsforstyrrelser og planlagte utkoplinger	5
2.1 Antall hendelser og ILE	5
2.2 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak	7
2.2.1 Antall driftsforstyrrelser og ILE med utløsende årsak omgivelser	8
2.3 Antall driftsforstyrrelser fordelt på avbruddsvarighet	11
2.4 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på år, uke og døgn	12
2.5 Antall planlagte utkoplinger fordelt på avbruddsvarighet	17
2.6 Antall planlagte utkoplinger og ILE fordelt på år, uke og døgn	18
3 Feil på anleggsdeler	23
3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel.....	23
3.2 Feilfrekvens for kraftledning	24
3.3 Feilfrekvens for kabel	25
3.4 Feilfrekvens for fordelingstransformator	26
3.5 Feilfrekvens for effektbryter	27
3.6 Feilfrekvens for lastskille-, skille- og siklastbryter.....	28
Vedlegg 1 Definisjoner	29

Forord

Årsstatistikken er utarbeidet av Statnett SF, seksjon Feilanalyse. Statistikken er basert på data om driftsforstyrrelser forårsaket av feil i nettanlegg med systemspenning 1-22 kV, samt planlagte utkoplinger som har medført avbrudd. Krav om innrapportering av driftsforstyrrelser i høyspennings distribusjonsnett er hjemlet i Forskrift om systemansvaret i kraftsystemet, §22, der det heter at *konsesjonærer skal analysere og årlig rapportere til systemansvarlig alle driftsforstyrrelser i eget distribusjonsnett*. Ansvarlig for registrering og rapportering er det nettselskapet som eier anleggsdel med feil, og registreringene skal være foretatt i godkjent FASIT programvare iht. vedtatte definisjoner og retningslinjer for FASIT. Systemansvarlig har ansvar for å distribuere analyseresultater, samt utarbeide og distribuere statistikk over rapporterte driftsforstyrrelser.

Det utarbeides årlig tre landsdekkende statistikker for det norske kraftsystemet:

- 1 *“Driftsforstyrrelser, feil og planlagte utkoplinger i 1-22 kV-nettet”*
Statistikken utgis av Statnett
- 2 *“Driftsforstyrrelser og feil i 33-420 kV-nettet”* (inkl. driftsforstyrrelser pga. produksjonsanlegg)
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. NVEs avbruddsstatistikk er sluttbrukerorientert, og vil ha større interesse for nettkunder og øvrige samfunnsaktører.

Referansegruppe for feil og avbrudd, med representanter fra Statnett, NVE, Energi Norge, SINTEF Energi og tre nettselskap, har som målsetting å utvikle innrapportering, innhold og distribusjon av statistikkene. Gruppen har bl.a. gjort et arbeid med å systematisere og sammenstille sentrale definisjoner knyttet til feil og avbrudd i kraftsystemet. Gjeldende versjon av disse ble utgitt i 2001, og kan lastes ned fra internettsiden www.fasit.no. Samme sted finnes også annen informasjon om FASIT og *Referansegruppe for feil og avbrudd*, bl.a. kan tidligere årsstatistikker fra Statnett og NVE lastes ned fra siden.

Oslo, 10. juni 2015 (oppdatert 4.12.2015)

*Statnett SF
Seksjon Feilanalyse
PB 4904 Nydalen
0423 Oslo
tlf. 23 90 34 06
e-post: feilanalyse@statnett.no*

Sammendrag

Publikasjonen gir en oversikt over planlagte utkoplinger som har medført avbrudd, driftsforstyrrelser og feil i 1-22 kV nettet for 2014. Det ble dette året registrert totalt 26440 hendelser fordelt på 12138 driftsforstyrrelser og 14302 planlagte utkoplinger. Antall hendelser var høyere enn i 2013, først og fremst pga. et høyere antall driftsforstyrrelser. Antall planlagte utkoplinger lå omtrent på samme nivå som året før.

Driftsforstyrrelser medførte 9230 MWh ikke levert energi (ILE) og planlagte utkoplinger 4030 MWh ILE. Mengden ILE pga. driftsforstyrrelser var en del lavere enn i 2013, som var preget av ekstremværene Hilde og Ivar. ILE pga. planlagte utkoplinger har i en årrekke ligget veldig stabilt mellom 3500 og 4000 MWh.

Omgivelser (63,1 %) og *teknisk utstyr* (10,0 %) var de vanligste utløsende feilårsakene for driftsforstyrrelser i 2014. I tillegg hadde 17,9 % av driftsforstyrrelsene *årsak ikke klarlagt*. Et relativt stort antall feil pga. omgivelser skyldes stor tordenværsaktivitet i sommermånedene og i desember. Antall driftsforstyrrelser med *årsak ikke klarlagt* har gått ned fra ca. 2700 i gjennomsnitt for årene 2009-2014 til ca. 2200 i 2014. Flest feil ble registrert på *kraftledning* (40,7 %), *anleggsdel ikke identifisert* (24,2 %) og *fordelingstransformator* (13,5 %).

Årets publikasjon er for øvrig noe utvidet med flere tabeller og figurer i forhold til tidligere versjoner, samt at det også er tatt med gjennomsnittstall over flere år i de fleste framstillingene.

1 Innledning

Årsstatistikken gir oversikt over planlagte utkoplinger som har medført avbrudd, driftsforstyrrelser og feil i det norske 1-22 kV-nettet for 2014, inkl. en del historikk.

Statistikken er inndelt i to hovedkategorier:

- Driftsforstyrrelser og planlagte utkoplinger, inkl. ikke levert energi (ILE)
- Feil på anleggsdeler som har medført driftsforstyrrelser, inkl. feilfrekvenser for utvalgte anleggsdeler

I Vedlegg 1 presenteres en oversikt over definisjoner som ligger til grunn for statistikken.

Planlagte utkoplinger som ikke har medført avbrudd er ikke rapporteringspliktig, og er derfor ikke med i datagrunnlaget for denne publikasjonen. Det samme gjelder driftsforstyrrelser forårsaket av produksjonsanlegg tilknyttet distribusjonsnettet. Denne publikasjonen gir derfor kun en oversikt over driftsforstyrrelser, samt planlagte utkoplinger som har medført avbrudd, i nettanlegg med systemspenning 1-22 kV.

2 Driftsforstyrrelser og planlagte utkoplinger

I dette kapitlet presenteres en oversikt over antall driftsforstyrrelser og planlagte utkoplinger i 2014 sammenlignet med gjennomsnittet for de siste 6 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. Planlagte utkoplinger som ikke har medført avbrudd er ikke rapporteringspliktig, og er derfor ikke med i datagrunnlaget.

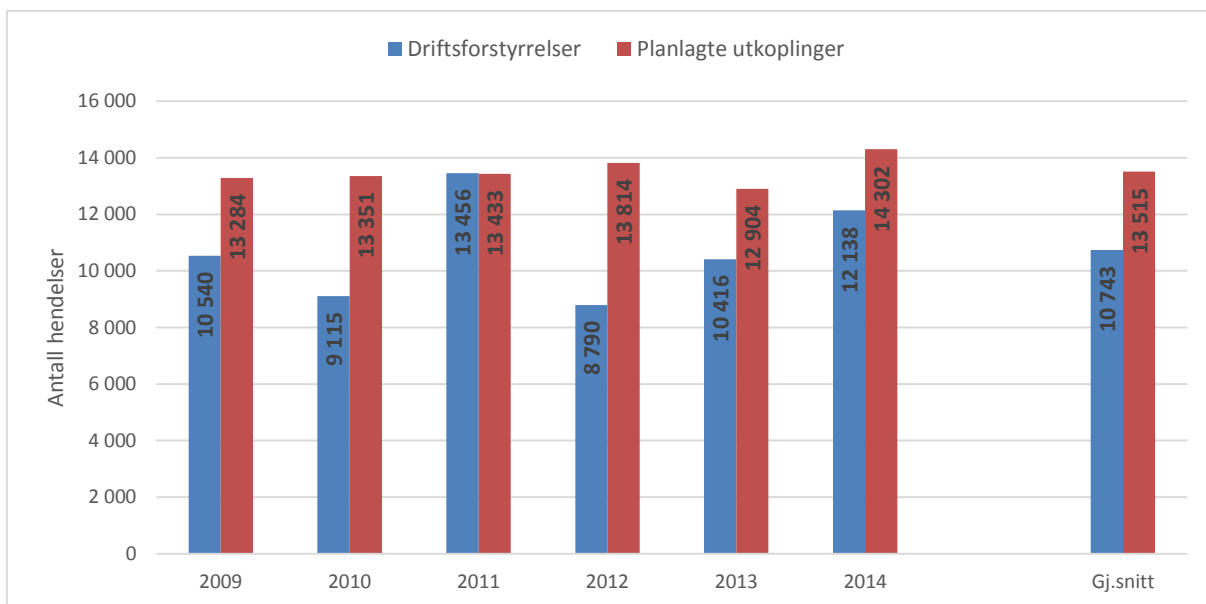
2.1 Antall hendelser og ILE

Tabell 2.1 Driftsforstyrrelser og planlagte utkoplinger med tilhørende ILE

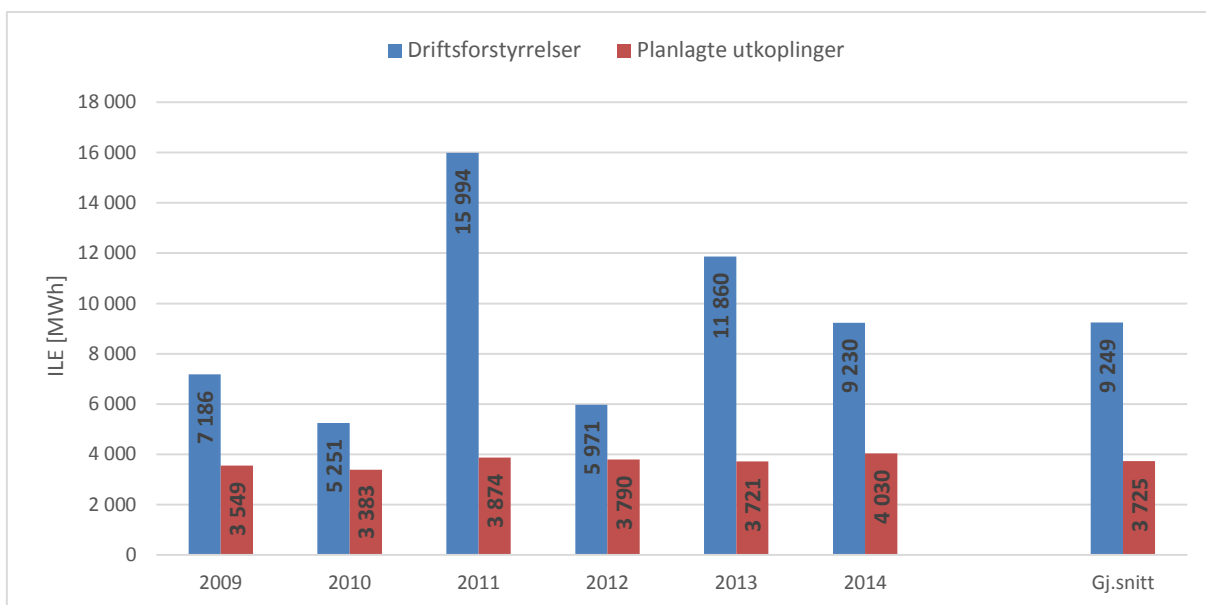
Type hendelse	Antall hendelser				ILE pga. hendelser			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Driftsforstyrrelse	12 138	10 743	45,9 %	44,3 %	9 230	9 249	69,6 %	71,3 %
Ingen avbrudd	108	141	0,4 %	0,6 %	0	0	0,0 %	0,0 %
Kortvarige avbrudd	3 319	3 385	12,6 %	14,0 %	40	65	0,3 %	0,5 %
Langvarige avbrudd	8 711	7 217	32,9 %	29,8 %	9 190	9 183	69,3 %	70,8 %
Planlagt utkopling	14 302	13 515	54,1 %	55,7 %	4 030	3 725	30,4 %	28,7 %
Kortvarige avbrudd	655	770	2,5 %	3,2 %	8	11	0,1 %	0,1 %
Langvarige avbrudd	13 647	12 745	51,6 %	52,5 %	4 021	3 714	30,3 %	28,6 %
Sum	26 440	24 257	100 %	100 %	13 260	12 973	100 %	100 %

Tabell 2.1 viser at det i 2014 var til sammen 26440 hendelser, derav 12138 driftsforstyrrelser og 14302 planlagte utkoplinger. Driftsforstyrrelsene medførte 9230 MWh ILE, og de planlagte utkoplingene 4030 MWh ILE. Det var i 2014 over 16 % flere driftsforstyrrelser enn i 2013, mens ILE-mengden var ca. 22 % lavere enn i 2013. Dette skyldes i hovedsak at varigheten på avbruddene i gjennomsnitt var kortere i 2014 enn året før, først og fremst pga. ekstremværene Hilde og Ivar i november og desember 2013 som stod for over halvparten av all ILE det året. Slike uvær medfører ofte avbrudd med lang varighet pga. omfattende skader på ledningsnett og problemer med å få reparert og gjenopprettet forsyningen mens uværet pågår. Dette gir tilsvarende mye ILE.

Hvis vi ser på utviklingen i antall hendelser og ILE år for år siden 2009 (Figur 2.1 og 2.2), ser vi at både antall planlagte utkoplinger og tilhørende ILE holder seg bemerkelsesverdig stabil. Antall driftsforstyrrelser og tilhørende ILE varierer en god del fra år til år, først og fremst pga. påvirkning fra omgivelsene. Den store ILE-mengden i 2011 kan f.eks. i stor grad tilskrives ekstremværet Dagmar, som slo inn over landet 25. desember det året.



Figur 2.1 Antall driftsforstyrrelser og planlagte utkoplinger pr. år i perioden 2009-2014



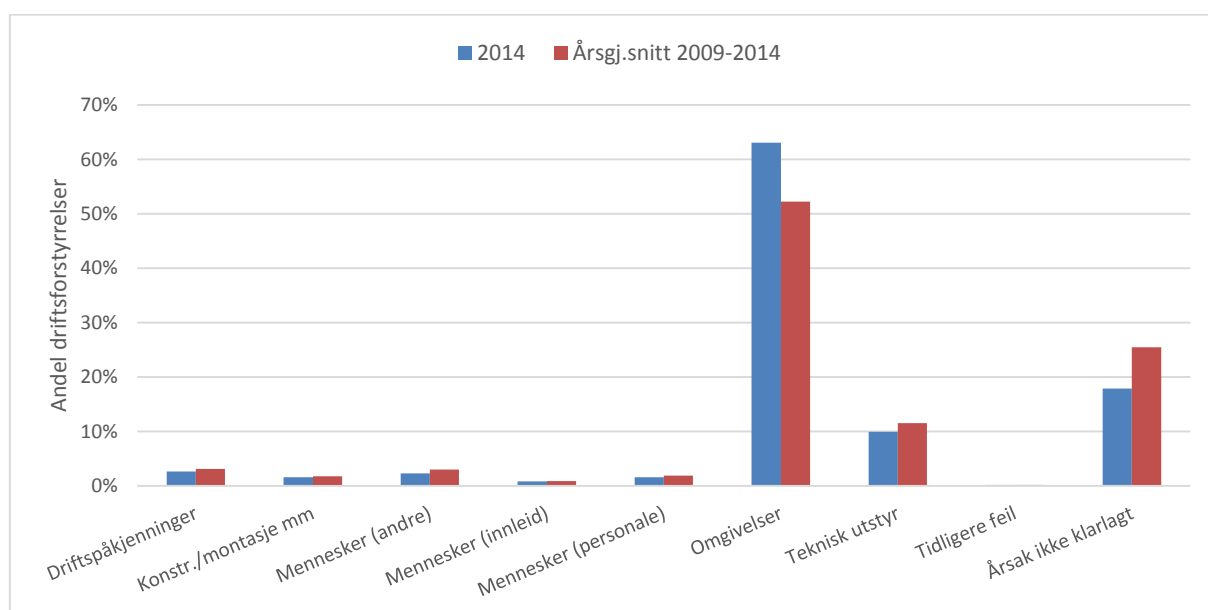
Figur 2.2 ILE fordelt på driftsforstyrrelser og planlagte utkoplinger pr. år i perioden 2009-2014

2.2 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på utløsende årsak

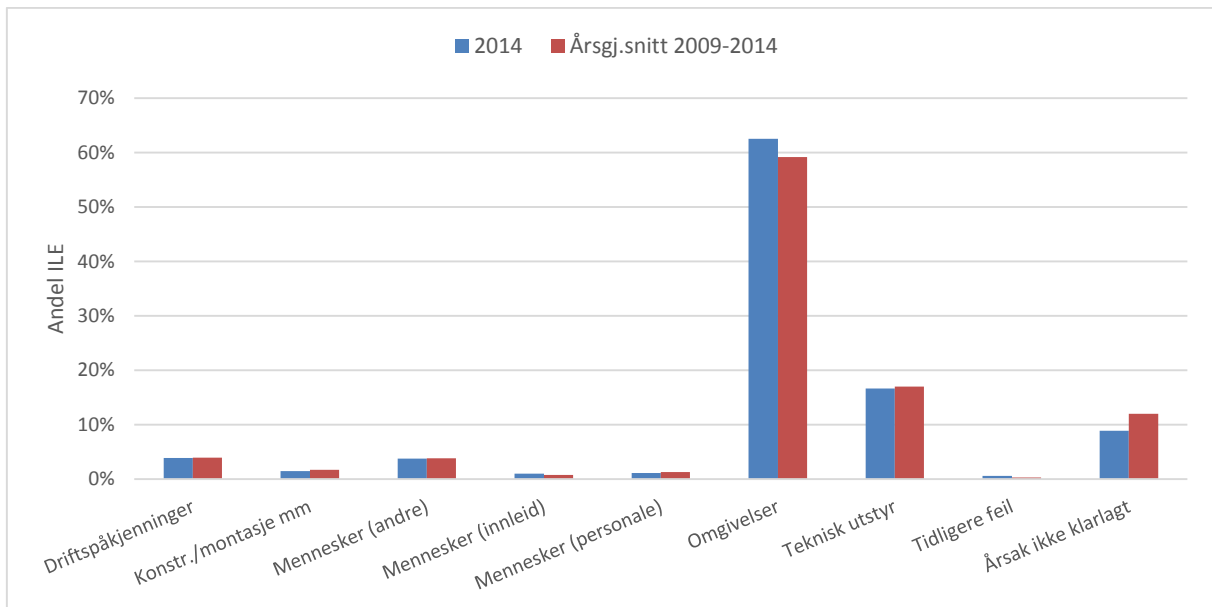
Tabell 2.2 Driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak

Utløsende årsak (hovedgruppe)	Antall driftsforstyrrelser				ILE pga. driftsforstyrrelser			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Driftspåkjenninger	317	331	2,6 %	3,1 %	359	362	3,9 %	3,9 %
Konstr./montasje mm	189	188	1,6 %	1,8 %	137	159	1,5 %	1,7 %
Mennesker (andre)	276	322	2,3 %	3,0 %	347	353	3,8 %	3,8 %
Mennesker (innleid)	102	91	0,8 %	0,8 %	93	71	1,0 %	0,8 %
Mennesker (personale)	194	199	1,6 %	1,9 %	106	119	1,2 %	1,3 %
Omgivelser	7 657	5 613	63,1 %	52,3 %	5 774	5 472	62,6 %	59,2 %
Teknisk utstyr	1 209	1 240	10,0 %	11,5 %	1 540	1 574	16,7 %	17,0 %
Tidligere feil	22	19	0,2 %	0,2 %	52	29	0,6 %	0,3 %
Årsak ikke klarlagt	2 172	2 739	17,9 %	25,5 %	822	1 108	8,9 %	12,0 %
Sum	12 138	10 743	100 %	100 %	9 230	9 249	100 %	100 %

Det framgår av Tabell 2.2 at *omgivelser* (63,1 %) og *teknisk utstyr* (10,0 %) var de vanligste utløsende årsakene til driftsforstyrrelser i 2014. I tillegg hadde 17,9 % av driftsforstyrrelsene *årsak ikke klarlagt*. Øvrige årsaksgrupper står til sammen kun for ca. 9 % av driftsforstyrrelsene. Ser vi på andel ILE fordelt på utløsende årsak forårsaket *omgivelser* 62,6 % av totalen. Dette er en nokså normal fordeling både mht. antall driftsforstyrrelser og ILE, dog med en viss reduksjon av *årsak ikke klarlagt* i 2014 i forhold til tidligere år.



Figur 2.3 Andel driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak



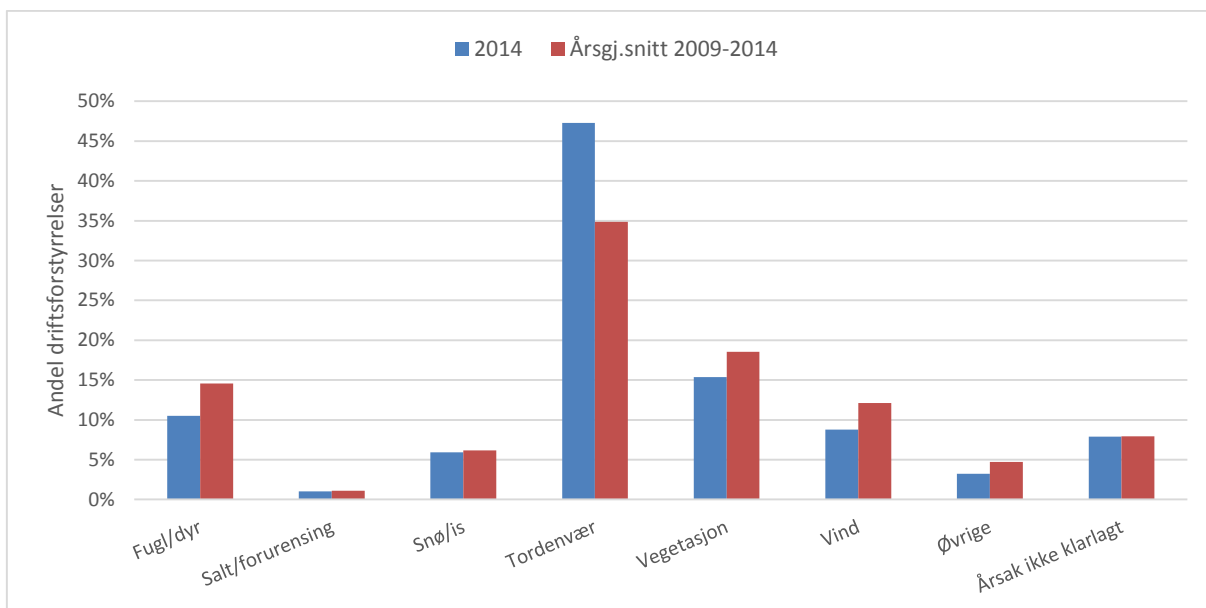
Figur 2.4 Andel ILE fordelt på utløsende årsak

2.2.1 Antall driftsforstyrrelser og ILE med utløsende årsak omgivelser

Tabell 2.3 Driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak i hovedgruppe omgivelser

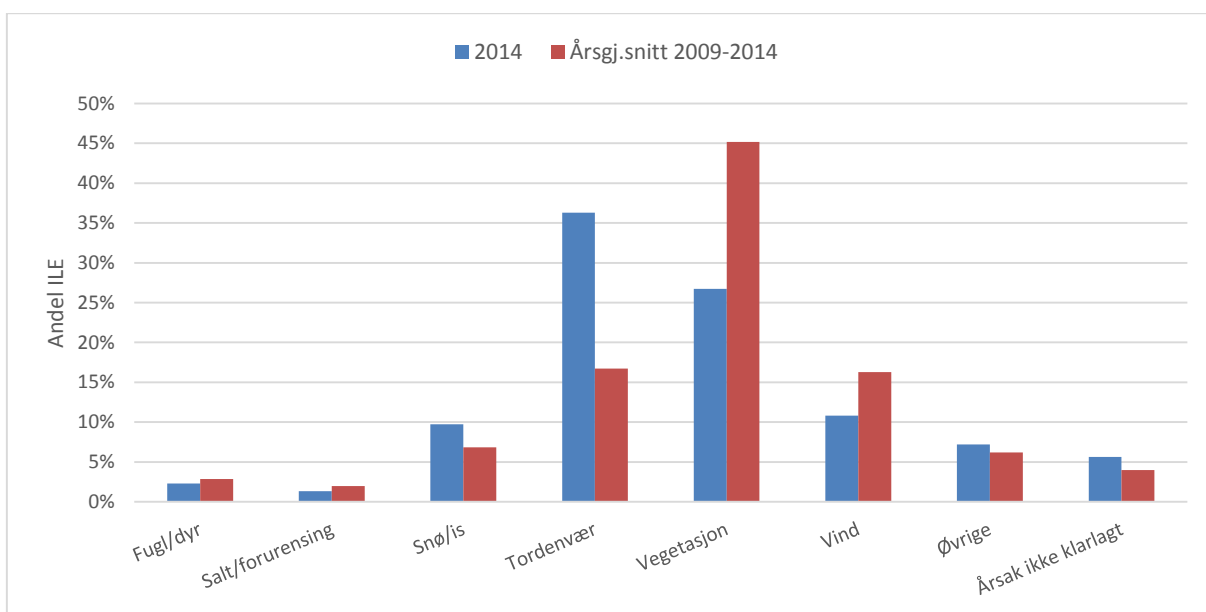
Utløsende årsak; Omgivelser	Antall driftsforstyrrelser				ILE pga. driftsforstyrrelser			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Fugl/dyr	803	817	10,5 %	14,6 %	131	156	2,3 %	2,8 %
Salt/forurensing	77	62	1,0 %	1,1 %	77	108	1,3 %	2,0 %
Snø/is	452	347	5,9 %	6,2 %	563	374	9,7 %	6,8 %
Tordenvær	3 621	1 958	47,3 %	34,9 %	2 095	915	36,3 %	16,7 %
Vegetasjon	1 178	1 042	15,4 %	18,6 %	1 543	2 472	26,7 %	45,2 %
Vind	673	679	8,8 %	12,1 %	624	892	10,8 %	16,3 %
Øvrige	248	266	3,2 %	4,7 %	415	338	7,2 %	6,2 %
Årsak ikke klarlagt	605	444	7,9 %	7,9 %	325	219	5,6 %	4,0 %
Sum	7 657	5 613	100 %	100 %	5 774	5 472	100 %	100 %

Det framgår av Tabell 2.3 at tordenvær (47,3%), vegetasjon (15,4 %) og fugl/dyr (10,5 %) var de vanligste årsakene til driftsforstyrrelser med utløsende årsak omgivelser i 2014. Kategorien årsak ikke klarlagt består av ukjent eller ikke registrert detaljårsak. Øvrige er resterende detaljårsaker under omgivelser, og som vi ser forårsaket disse en svært liten andel av driftsforstyrrelsene (3,2 %). Tordenværaktiviteten var stor i 2014, noe som også gjenspeiler seg i antall driftsforstyrrelser og tilhørende ILE. Vi ser samtidig i Tabell 2.2 at selv om antall driftsforstyrrelser forårsaket av omgivelser var 36 % høyere enn gjennomsnittet for årene 2009-2014, var ILE-mengden bare 5 % høyere enn gjennomsnittet.

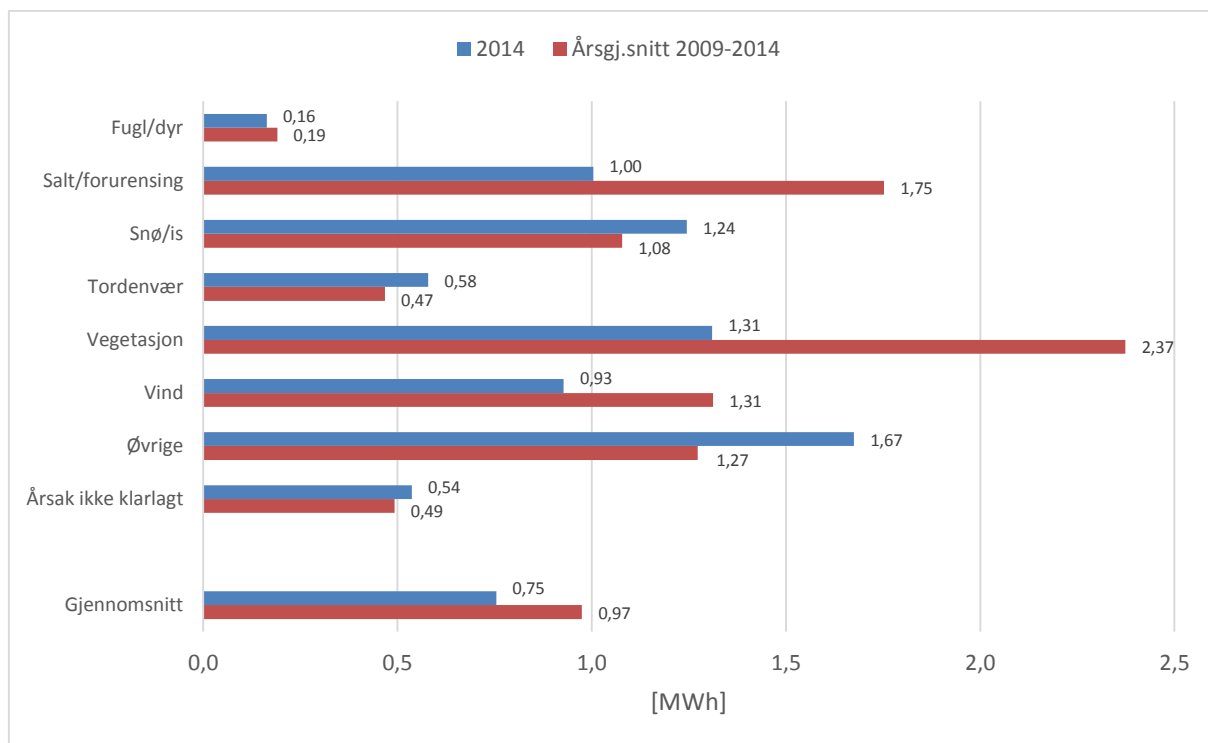


Figur 2.5 Andel driftsforstyrrelser fordelt på utløsende årsak innen hovedgruppe omgivelser

Ser vi på andel ILE som vist i Figur 2.6 var *tordenvær* (36,3 %), *vegetasjon* (26,7 %) og *vind* (10,8 %) de største bidragsyterne til ILE innenfor hovedgruppe *omgivelser* i 2014.



Figur 2.6 Andel ILE fordelt på utløsende årsak innen hovedgruppe omgivelser



Figur 2.7 Gjennomsnittlig ILE pr. driftsforstyrrelse fordelt på utløsende årsak innen hovedgruppe omgivelser. (Datagrunnlag er alle driftsforstyrrelser, også de som ikke har medført avbrudd.)

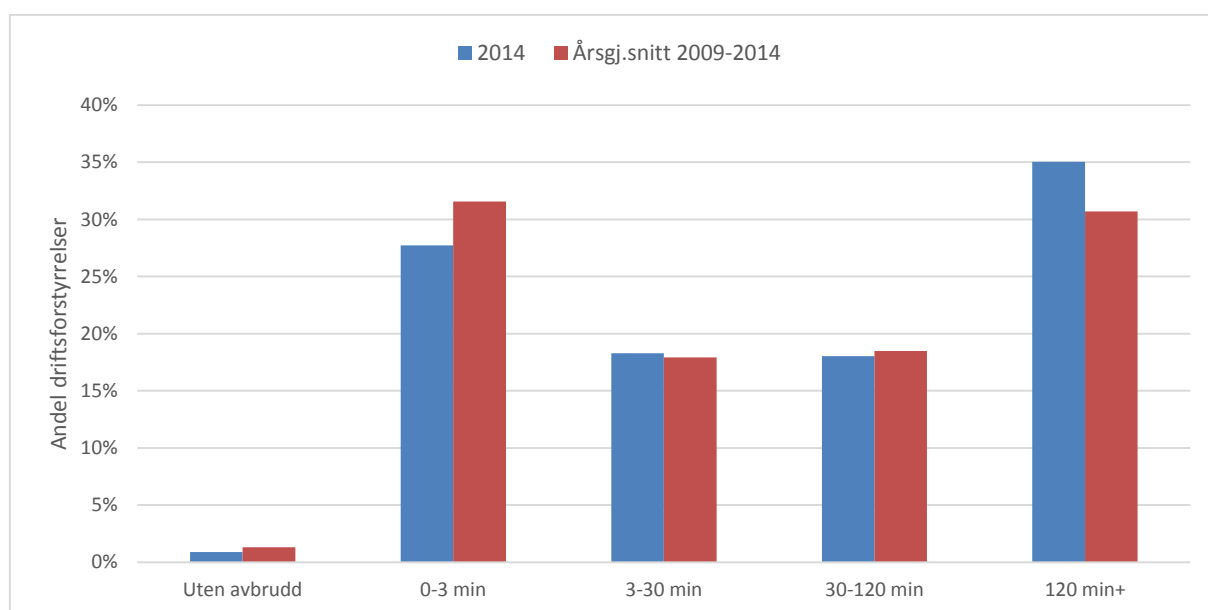
Figur 2.7 viser at hver driftsforstyrrelse i gjennomsnitt medfører i underkant av 1 MWh ILE på dette nettnivået. Ellers er det en forholdsvis jevn fordeling mellom de ulike årsakskategoriene, med *fugl/dyr* som den spesifikke årsak som gir lavest ILE pr. driftsforstyrrelse. Til sammenligning var gjennomsnittlig ILE pr. driftsforstyrrelse 1,38 MWh i 2013, dvs. noe høyere enn i 2014 (og gjennomsnittet for 2009-2014).

2.3 Antall driftsforstyrrelser fordelt på avbruddsvarighet

Tabell 2.4 Driftsforstyrrelser fordelt på total avbruddsvarighet

Varighet	Antall		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Uten avbrudd	108	141	0,9 %	1,3 %
0-3 min	3 367	3 393	27,7 %	31,6 %
3-30 min	2 221	1 926	18,3 %	17,9 %
30-120 min	2 189	1 985	18,0 %	18,5 %
120 min+	4 253	3 298	35,0 %	30,7 %
Sum	12 138	10 743	100 %	100 %

Hovedbildet knyttet til avbruddsvarighet pr. driftsforstyrrelse forteller om en nesten lik fordeling av antall driftsforstyrrelser som har forårsaket avbrudd på under 3 minutter, 3-120 minutter og over 120 minutter. Nesten alle driftsforstyrrelser i høyspennings distribusjonsnett medfører avbrudd for sluttbrukere (99 %). Fordelingen i 2014 viser en noe mindre andel kortvarige avbrudd og noe større andel avbrudd over 2 timer enn gjennomsnittet for 2009-2014. Dette ser vi også tydelig i Figur 2.8.



Figur 2.8 Andel driftsforstyrrelser fordelt på total avbruddsvarighet

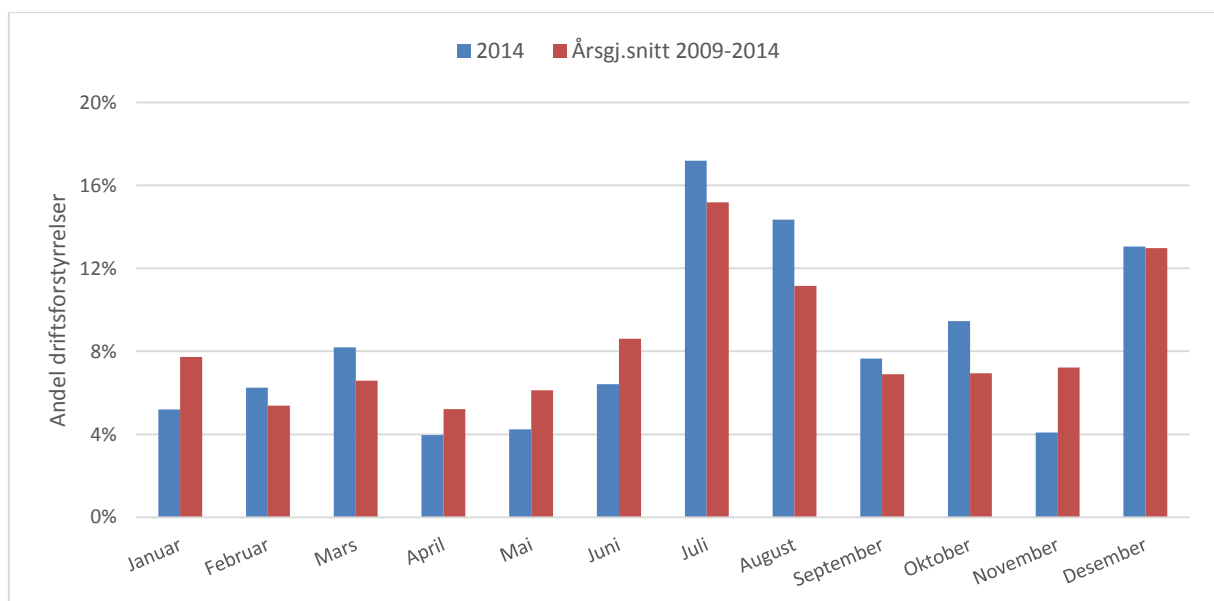
2.4 Antall driftsforstyrrelser og ILE fordelt på år, uke og døgn

Alle tall i dette kapitlet refererer til det tidspunktet driftsforstyrrelsene startet, dvs. at ILE forårsaket av en driftsforstyrrelse som varer i flere timer i sin helhet er "bokført" på det tidspunktet driftsforstyrrelsen startet.

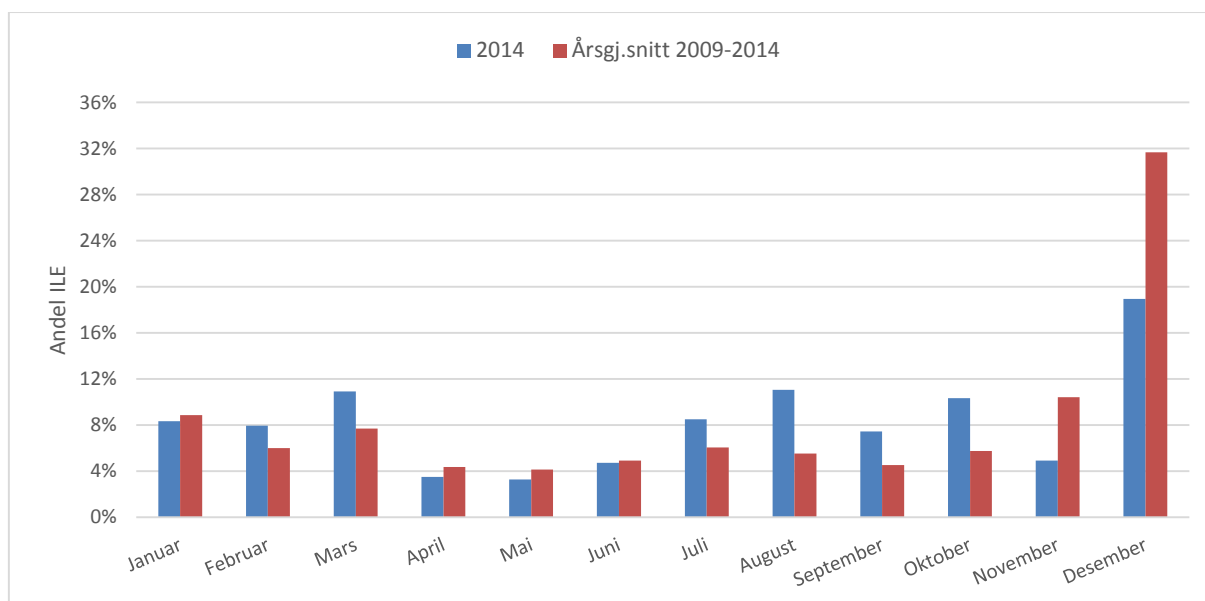
Tabell 2.5 Fordeling av antall driftsforstyrrelser og ILE over året

Måned	Antall driftsforstyrrelser				ILE pga. driftsforstyrrelser			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Januar	630	830	5,2 %	7,7 %	770	821	8,3 %	8,9 %
Februar	759	578	6,3 %	5,4 %	733	555	7,9 %	6,0 %
Mars	995	708	8,2 %	6,6 %	1 008	713	10,9 %	7,7 %
April	480	559	4,0 %	5,2 %	323	404	3,5 %	4,4 %
Mai	514	658	4,2 %	6,1 %	304	384	3,3 %	4,1 %
Juni	778	925	6,4 %	8,6 %	438	455	4,7 %	4,9 %
Juli	2 086	1 632	17,2 %	15,2 %	786	560	8,5 %	6,1 %
August	1 741	1 198	14,3 %	11,2 %	1 021	511	11,1 %	5,5 %
September	928	741	7,6 %	6,9 %	687	420	7,4 %	4,5 %
Oktober	1 148	746	9,5 %	6,9 %	955	532	10,4 %	5,8 %
November	495	776	4,1 %	7,2 %	456	964	4,9 %	10,4 %
Desember	1 584	1 393	13,0 %	13,0 %	1 748	2 931	18,9 %	31,7 %
Sum	12 138	10 743	100 %	100 %	9 230	9 249	100 %	100 %

Fordelingen av antall driftsforstyrrelser over året viser at 2014 i hovedtrekk følger mønsteret fra de siste årene, men med en noe høyere topp i juli og august pga. høyere tordenværsaktivitet enn vanlig. Det store antallet i desember, først og fremst pga. uvær, videreføres ikke i januar og februar. Dette virker å være et typisk "desemberfenomen", som for gjennomsnittet sin del i stor grad kan forklares med ekstremværene Dagmar i 2011 og Ivar i 2013. Innvirkningen fra disse ekstremværene ser vi enda tydeligere i Figur 2.10 (ILE).



Figur 2.9 Fordeling av driftsforstyrrelser over året

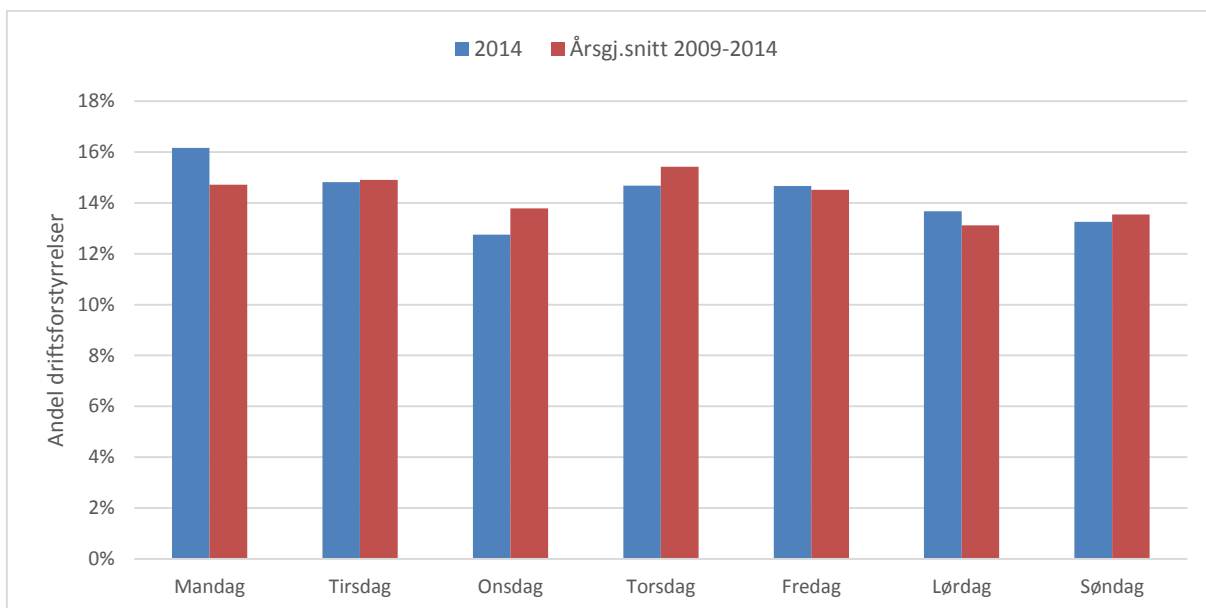


Figur 2.10 Fordeling av ILE som følge av driftsforstyrrelser over året

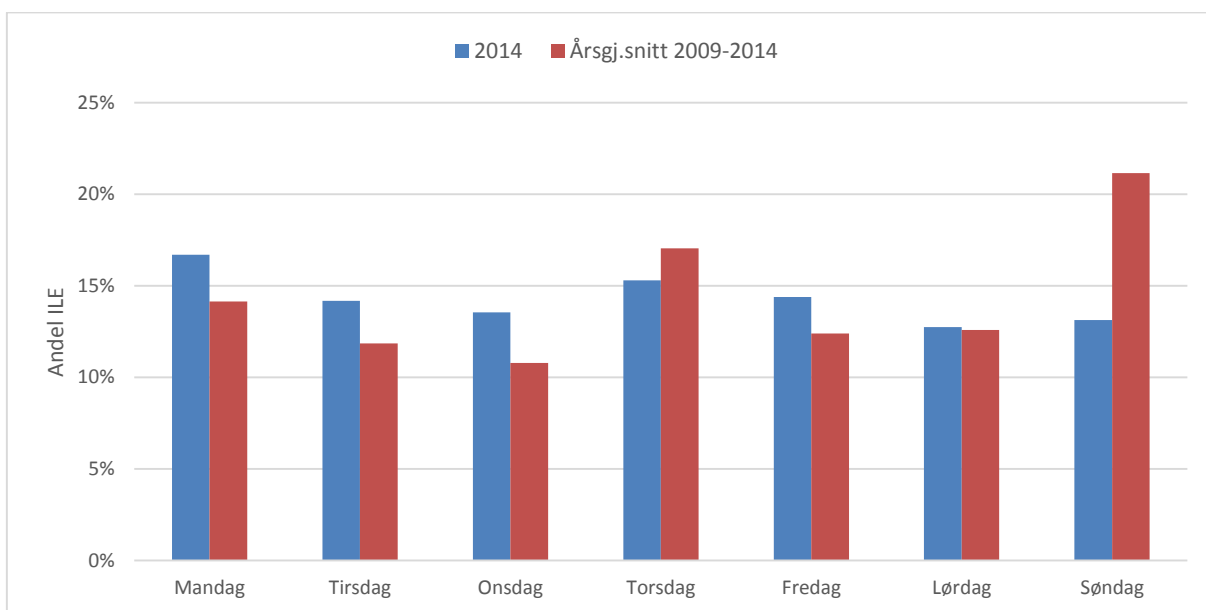
Tabell 2.6 Fordeling av antall driftsforstyrrelser og ILE over uka

Ukedag	Antall driftsforstyrrelser				ILE pga. driftsforstyrrelser			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Mandag	1 962	1 581	16,2 %	14,7 %	1 541	1 309	16,7 %	14,2 %
Tirsdag	1 798	1 601	14,8 %	14,9 %	1 309	1 097	14,2 %	11,9 %
Onsdag	1 548	1 481	12,8 %	13,8 %	1 251	998	13,6 %	10,8 %
Torsdag	1 782	1 657	14,7 %	15,4 %	1 412	1 577	15,3 %	17,1 %
Fredag	1 780	1 559	14,7 %	14,5 %	1 329	1 146	14,4 %	12,4 %
Lørdag	1 659	1 409	13,7 %	13,1 %	1 176	1 165	12,7 %	12,6 %
Søndag	1 609	1 456	13,3 %	13,6 %	1 212	1 956	13,1 %	21,2 %
Sum	12 138	10 743	100 %	100 %	9 230	9 249	100 %	100 %

Når det gjelder fordelingen av antall driftsforstyrrelser over uka, ser vi ingen dager som utmerker seg spesielt i en eller annen retning. Dette gjelder både for 2014 og gjennomsnittet. Bildet er noe mer varierende mht. ILE, der vi i Figur 2.12 ser en betydelig høyere andel på søndag enn de øvrige dagene. Dette skyldes i stor grad Dagmar, som traff kraftsystemet med stor kraft søndag 25. desember 2011. Grunnen til at vi ikke ser den samme tendensen på antall driftsforstyrrelser (Figur 2.11), er sannsynligvis at det er en viss underreportering av feil i forbindelse med ekstremvær (dvs. at total ILE-mengde blir knyttet til for få feil).



Figur 2.11 Fordeling av driftsforstyrrelser over uka



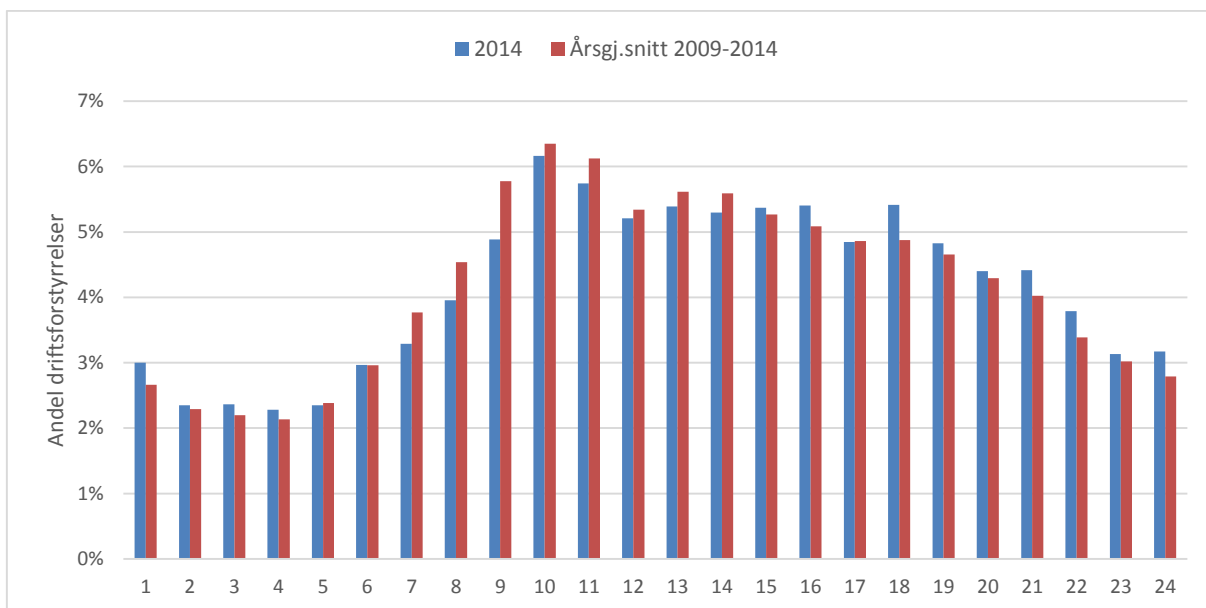
Figur 2.12 Fordeling av ILE som følge av driftsforstyrrelser over uka

Tabell 2.7 Fordeling av antall driftsforstyrrelser og ILE over døgnet

Time*	Antall driftsforstyrrelser				ILE pga. driftsforstyrrelser			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
1	364	286	3,0 %	2,7 %	460	334	5,0 %	3,6 %
2	285	246	2,3 %	2,3 %	264	264	2,9 %	2,9 %
3	287	236	2,4 %	2,2 %	305	273	3,3 %	2,9 %
4	277	229	2,3 %	2,1 %	322	237	3,5 %	2,6 %
5	285	256	2,3 %	2,4 %	257	203	2,8 %	2,2 %
6	360	318	3,0 %	3,0 %	269	227	2,9 %	2,4 %
7	399	405	3,3 %	3,8 %	261	254	2,8 %	2,7 %
8	480	488	4,0 %	4,5 %	442	332	4,8 %	3,6 %
9	593	621	4,9 %	5,8 %	367	367	4,0 %	4,0 %
10	748	682	6,2 %	6,3 %	408	372	4,4 %	4,0 %
11	697	658	5,7 %	6,1 %	524	422	5,7 %	4,6 %
12	632	574	5,2 %	5,3 %	490	349	5,3 %	3,8 %
13	654	604	5,4 %	5,6 %	383	349	4,1 %	3,8 %
14	643	601	5,3 %	5,6 %	323	438	3,5 %	4,7 %
15	652	566	5,4 %	5,3 %	429	374	4,6 %	4,0 %
16	656	547	5,4 %	5,1 %	504	418	5,5 %	4,5 %
17	588	522	4,8 %	4,9 %	490	534	5,3 %	5,8 %
18	657	524	5,4 %	4,9 %	541	656	5,9 %	7,1 %
19	586	500	4,8 %	4,7 %	512	699	5,5 %	7,6 %
20	534	462	4,4 %	4,3 %	328	459	3,5 %	5,0 %
21	536	433	4,4 %	4,0 %	399	440	4,3 %	4,8 %
22	460	364	3,8 %	3,4 %	377	440	4,1 %	4,8 %
23	380	325	3,1 %	3,0 %	260	422	2,8 %	4,6 %
24	385	300	3,2 %	2,8 %	315	384	3,4 %	4,1 %
Sum	12 138	10 743	100 %	100 %	9 230	9 249	100 %	100 %

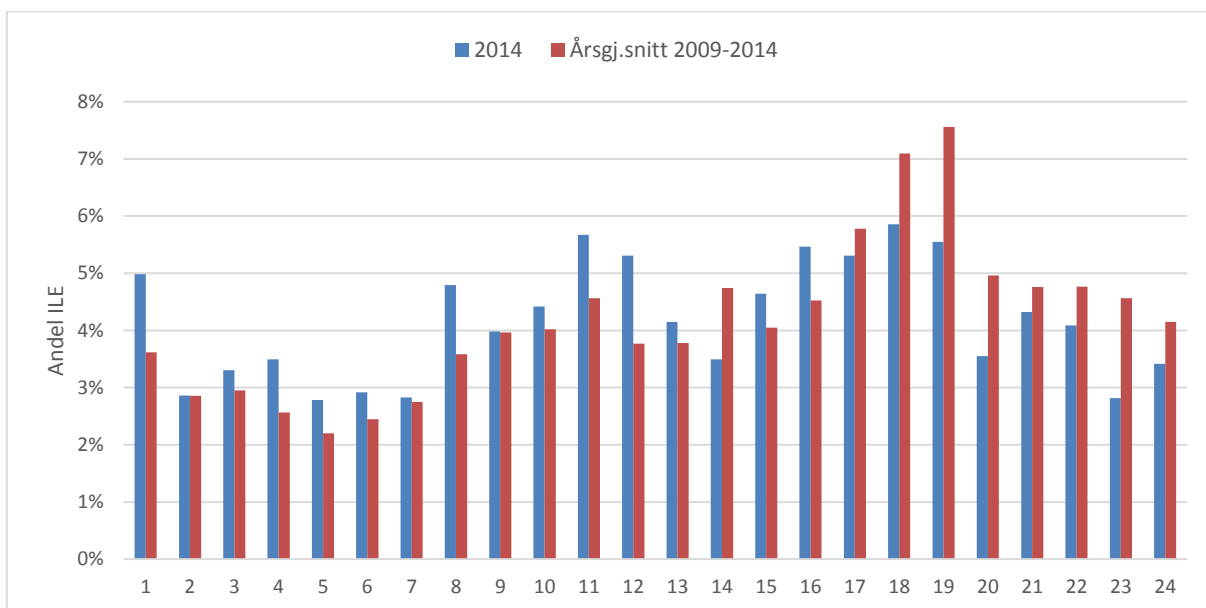
* Time 1 representerer tidsintervallet fra kl. 00:00:00 til og med kl. 01:00:00, time 2 fra kl. 01:00:00 til og med kl. 02:00:00, osv.

Fordelingen av antall driftsforstyrrelser over døgnet gjenspeiler til en viss grad aktiviteten i samfunnet, og vi ser en klar økning i morgentimene fram til ca. kl 10 der antall driftsforstyrrelser stabiliserer seg fram til arbeidssdagens slutt for så å synke utover kvelden og natten. Dette skyldes både flere menneskeskapte feil og hardere belastning av utstyret pga. høyere last på dagtid.



Figur 2.13 Fordeling av driftsforstyrrelser over døgnet

Fordelingen av ILE over døgnet (Figur 2.14) er noe mer sammensatt med en tydelig topp i gjennomsnittsverdien i time 18 og 19, som igjen kan forklares med tidspunkt for når ekstremvær har startet.



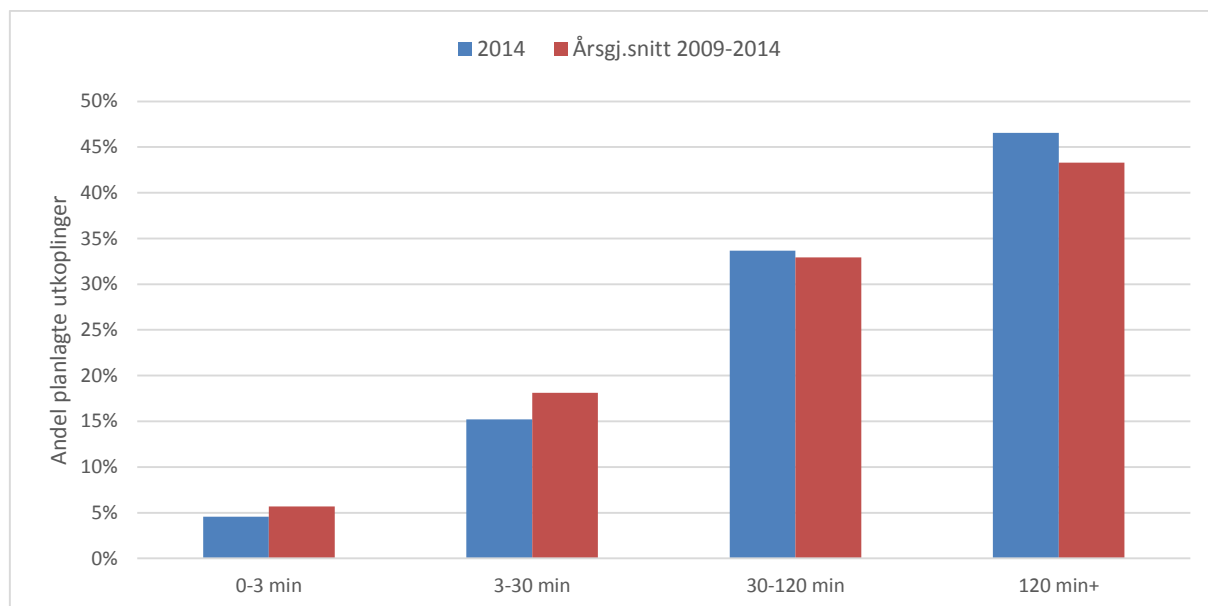
Figur 2.14 Fordeling av ILE som følge av driftsforstyrrelser over døgnet

2.5 Antall planlagte utkoplinger fordelt på avbruddsvarighet

Tabell 2.8 Fordeling av antall planlagte utkoplinger med hensyn på total avbruddsvarighet

Varighet	Antall		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
0-3 min	655	770	4,6 %	5,7 %
3-30 min	2 175	2 447	15,2 %	18,1 %
30-120 min	4 816	4 448	33,7 %	32,9 %
120 min+	6 656	5 850	46,5 %	43,3 %
Sum	14 302	13 515	100 %	100 %

De aller fleste planlagte utkoplinger i distribusjonsnettene er langvarige, dvs. varer mer enn 3 minutter. Halvparten av alle avbrudd pga. planlagte utkoplinger har varighet mellom 3 og 120 minutter. Fordelingen i 2014 følger i hovedtrekk gjennomsnittsfordelingen for perioden 2009-2014.



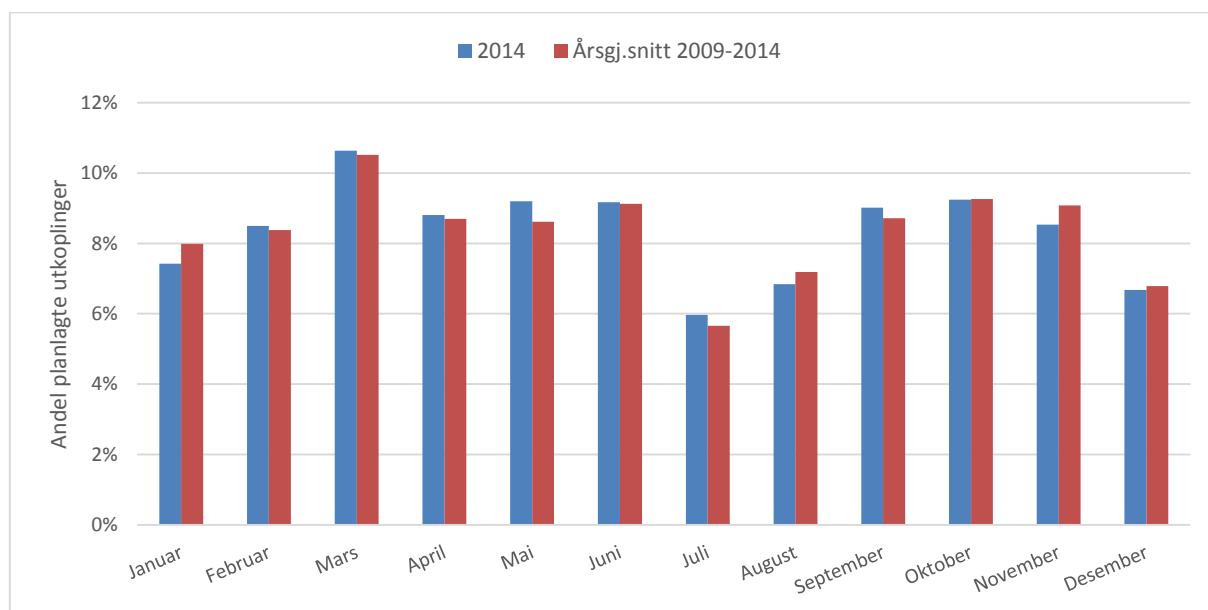
Figur 2.15 Andel planlagte utkoplinger fordelt på total avbruddsvarighet

2.6 Antall planlagte utkøplinger og ILE fordelt på år, uke og døgn

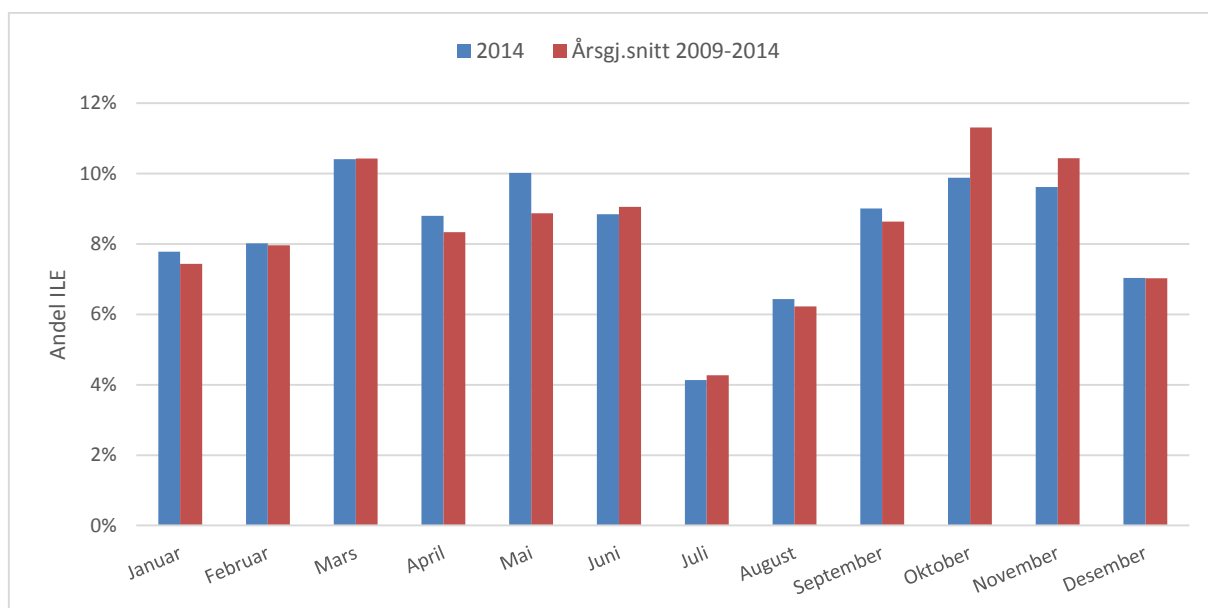
Tabell 2.9 Fordeling av antall planlagte utkøplinger og tilhørende ILE over året

Måned	Antall planlagte utkøplinger				ILE pga. planlagte utkøplinger			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Januar	1 062	1 080	7,4 %	8,0 %	314	277	7,8 %	7,4 %
Februar	1 215	1 133	8,5 %	8,4 %	323	297	8,0 %	8,0 %
Mars	1 521	1 421	10,6 %	10,5 %	419	388	10,4 %	10,4 %
April	1 260	1 175	8,8 %	8,7 %	355	310	8,8 %	8,3 %
Mai	1 315	1 165	9,2 %	8,6 %	404	331	10,0 %	8,9 %
Juni	1 311	1 233	9,2 %	9,1 %	357	337	8,9 %	9,1 %
Juli	853	765	6,0 %	5,7 %	167	159	4,1 %	4,3 %
August	978	971	6,8 %	7,2 %	259	232	6,4 %	6,2 %
September	1 289	1 178	9,0 %	8,7 %	363	322	9,0 %	8,6 %
Oktober	1 322	1 252	9,2 %	9,3 %	398	421	9,9 %	11,3 %
November	1 221	1 227	8,5 %	9,1 %	388	389	9,6 %	10,4 %
Desember	955	917	6,7 %	6,8 %	284	262	7,0 %	7,0 %
Sum	14 302	13 515	100 %	100 %	4 030	3 725	100 %	100 %

Måneder med få planlagte utkøplinger er juli, august og desember, mens mars utpeker seg med et relativt høyt antall (både for 2014 i gjennomsnitt). Dette skyldes muligens en del vedlikeholdsarbeid etter vintermånedene. Når det gjelder ILE (Figur 2.17), ser vi det samme bildet for sommermånedene og mars.



Figur 2.16 Fordeling av planlagte utkøplinger over året

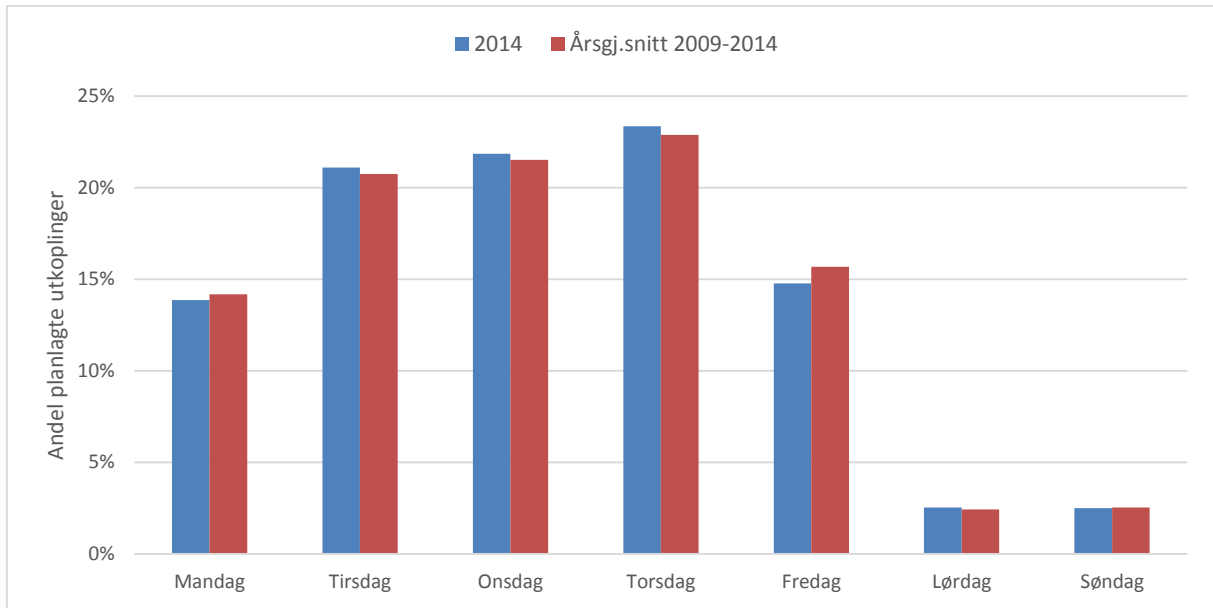


Figur 2.17 Fordeling av ILE som følge av planlagte utkoplinger over året

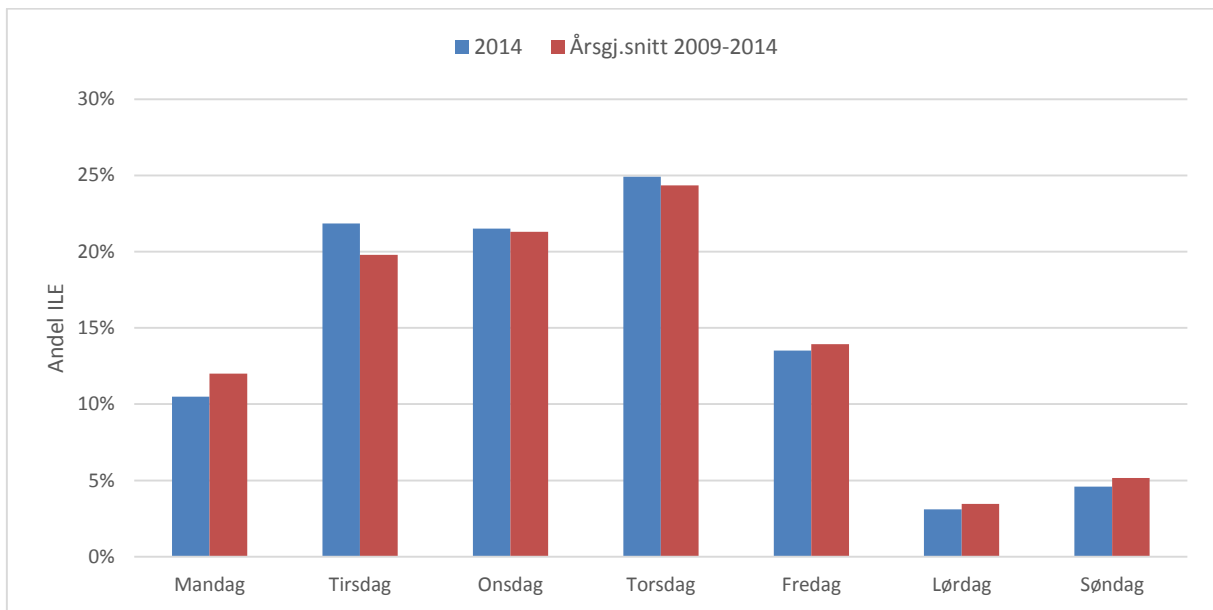
Tabell 2.10 Fordeling av antall planlagte utkoplinger og tilhørende ILE over uka

Ukedag	Antall planlagte utkoplinger				ILE pga. planlagte utkoplinger			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
Mandag	1 984	1 916	13,9 %	14,2 %	423	447	10,5 %	12,0 %
Tirsdag	3 019	2 806	21,1 %	20,8 %	881	737	21,9 %	19,8 %
Onsdag	3 125	2 910	21,9 %	21,5 %	867	793	21,5 %	21,3 %
Torsdag	3 342	3 093	23,4 %	22,9 %	1 004	907	24,9 %	24,3 %
Fredag	2 114	2 121	14,8 %	15,7 %	545	519	13,5 %	13,9 %
Lørdag	362	328	2,5 %	2,4 %	125	129	3,1 %	3,5 %
Søndag	356	342	2,5 %	2,5 %	185	193	4,6 %	5,2 %
Sum	14 302	13 515	100 %	100 %	4 030	3 725	100 %	100 %

Fordelingen av planlagte utkoplinger over uka viser tydelig at det aller meste av planlagte aktiviteter i distribusjonsnettet skjer på hverdager. Kun 5 % av alle planlagte utkoplinger skjer lørdag eller søndag. Ellers konstaterer vi at mandag og fredag har færre planlagte utkoplinger enn de øvrige hverdagene. Dette bildet gjelder både antall og ILE både i 2014 og i gjennomsnittet for 2009-2014.



Figur 2.18 Fordeling av planlagte utkoplinger over uka



Figur 2.19 Fordeling av ILE som følge av planlagte utkoplinger over uka

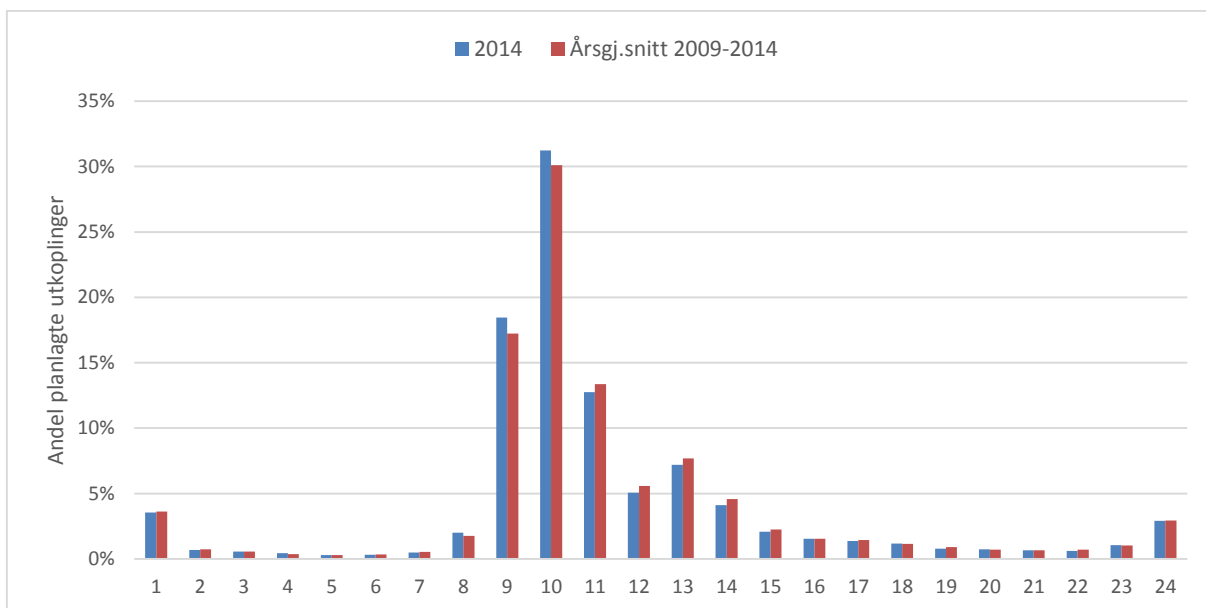
Tabell 2.11 Fordeling av antall planlagte utkoplinger og tilhørende ILE over døgnet

Time*	Antall planlagte utkoplinger				ILE pga. planlagte utkoplinger			
	Antall		Andel		MWh		Andel	
	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014	2014	Årsgj.snitt 2009-2014
1	507	488	3,5 %	3,6 %	345	391	8,6 %	10,5 %
2	98	99	0,7 %	0,7 %	16	28	0,4 %	0,7 %
3	78	75	0,5 %	0,6 %	18	23	0,4 %	0,6 %
4	62	50	0,4 %	0,4 %	20	23	0,5 %	0,6 %
5	41	40	0,3 %	0,3 %	16	12	0,4 %	0,3 %
6	46	45	0,3 %	0,3 %	17	17	0,4 %	0,5 %
7	68	73	0,5 %	0,5 %	18	23	0,4 %	0,6 %
8	287	236	2,0 %	1,7 %	96	77	2,4 %	2,1 %
9	2 639	2 330	18,5 %	17,2 %	894	729	22,2 %	19,6 %
10	4 468	4 071	31,2 %	30,1 %	1 333	1 125	33,1 %	30,2 %
11	1 823	1 807	12,7 %	13,4 %	371	365	9,2 %	9,8 %
12	725	754	5,1 %	5,6 %	73	95	1,8 %	2,5 %
13	1 028	1 038	7,2 %	7,7 %	96	108	2,4 %	2,9 %
14	589	618	4,1 %	4,6 %	60	54	1,5 %	1,4 %
15	297	305	2,1 %	2,3 %	55	46	1,4 %	1,2 %
16	221	207	1,5 %	1,5 %	53	43	1,3 %	1,2 %
17	196	194	1,4 %	1,4 %	43	48	1,1 %	1,3 %
18	168	154	1,2 %	1,1 %	48	37	1,2 %	1,0 %
19	112	121	0,8 %	0,9 %	28	27	0,7 %	0,7 %
20	104	95	0,7 %	0,7 %	21	21	0,5 %	0,6 %
21	93	88	0,7 %	0,6 %	25	22	0,6 %	0,6 %
22	87	96	0,6 %	0,7 %	24	29	0,6 %	0,8 %
23	149	139	1,0 %	1,0 %	62	67	1,5 %	1,8 %
24	416	396	2,9 %	2,9 %	298	315	7,4 %	8,5 %
Sum	14 302	13 515	100 %	100 %	4 030	3 725	100 %	100 %

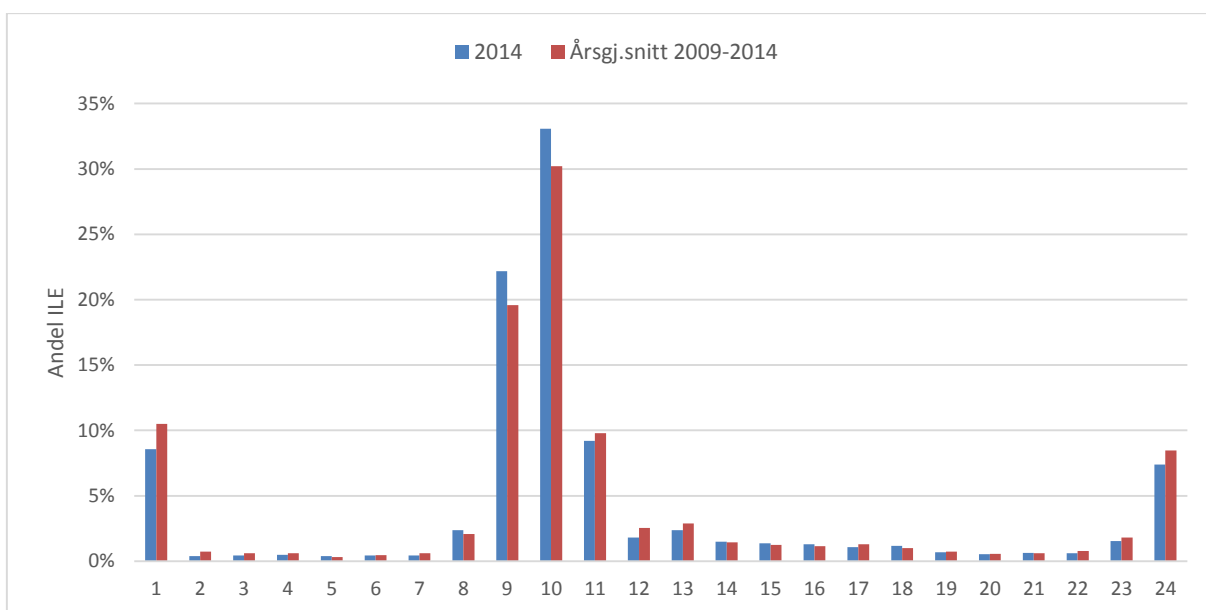
* Time 1 representerer tidsintervallet fra kl. 00:00:00 til og med kl. 01:00:00, time 2 fra kl. 01:00:00 til og med kl. 02:00:00, osv.

De aller fleste planlagte utkoplinger skjer mellom kl. 8 og 11 (time 9-11). Dette gjelder ca. 60 % av alle utkoplinger. I tillegg konstaterer vi en økning mellom kl. 23 og 01, noe som er naturlig knyttet til at en del vedlikeholdsaktiviteter legges til natten da ulempen for kundene er minst.

Disse trekkene framgår tydelig i Figur 2.20 og 2.21, og gjelder både 2014 og gjennomsnittet for 2009-2014.



Figur 2.20 Fordeling av planlagte utkøplinger over døgnet



Figur 2.21 Fordeling av ILE som følge av planlagte utkøplinger over døgnet

3 Feil på anleggsdeler

I dette kapitlet presenteres feil under driftsforstyrrelser. Feil betyr at en anleggsdel har manglende eller nedsatt evne til å utføre sin funksjon, og i denne publikasjonen er det kun feil som utløser eller utvider en driftsforstyrrelse (se definisjon i Vedlegg 1) som er med i datagrunnlaget. Det vises først en oversikt over feil som har ført til driftsforstyrrelser og tilhørende ILE for 2014. Deretter presenteres mer detaljerte oversikter over feilfrekvens for spesifikke anleggsdeler fordelt på feilkarakter (varig, forbigående) og år. Ved beregning av feilfrekvenser for anleggsdeler er enkelte av grunnlagstallene (antall anleggsdeler på landsbasis) basert på estimater.

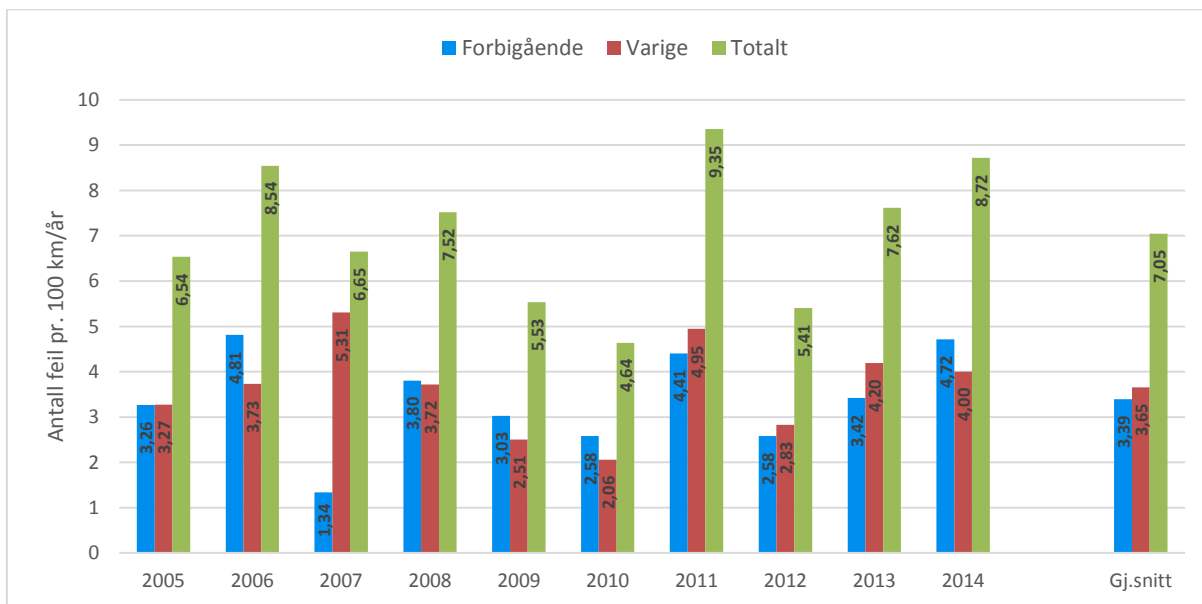
3.1 Fordeling av feil pr. anleggsdel

Av alle registrerte feil i 2014, forårsaket feil på *kraftledning* (40,7 %) nesten halvparten av all ILE. Dette er noe flere feil enn i 2013, og betydelig mindre ILE enn i 2013. Dette gjenspeiles i at gjennomsnittlig ILE/feil for kraftledning var 0,8 MWh i 2014 mot 1,7 MWh i 2013. Feil på *kabel* (7 %) forårsaket 16,9 % av all ILE, og feil på *transformator* (13,5 %) forårsaket 11,8 % av all ILE. Kategorien *anleggsdel ikke identifisert* utgjør fortsatt en for stor andel (24,2 % av alle feil og ca. 10 % av all ILE). *Anleggsdel ikke identifisert* er for øvrig angitt på ca. 4 % av alle varige feil, dvs. feil som har medført reparasjon.

Tabell 3.1 Fordeling av feil og tilhørende ILE på anleggsdel

Anleggsdel	Forbigående feil		Varige feil		Alle feil		ILE		
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	MWh	Andel	MWh/feil
Kraftledning	2 812	41,1 %	2 385	40,2 %	5 197	40,7 %	4 183	45,3 %	0,8
Transformator	321	4,7 %	1 409	23,7 %	1 730	13,5 %	1 085	11,8 %	0,6
Kabel	88	1,3 %	803	13,5 %	891	7,0 %	1 563	16,9 %	1,8
Sikring	219	3,2 %	337	5,7 %	556	4,4 %	38	0,4 %	0,1
Lastskillebryter	112	1,6 %	142	2,4 %	254	2,0 %	253	2,7 %	1,0
Skillebryter	54	0,8 %	160	2,7 %	214	1,7 %	134	1,5 %	0,6
Vern	128	1,9 %	47	0,8 %	175	1,4 %	210	2,3 %	1,2
Nettstasjon	35	0,5 %	90	1,5 %	125	1,0 %	107	1,2 %	0,9
Avleder	13	0,2 %	116	2,0 %	129	1,0 %	234	2,5 %	1,8
Effektbryter	84	1,2 %	24	0,4 %	108	0,8 %	97	1,0 %	0,9
Samleskinne/føring	35	0,5 %	77	1,3 %	112	0,9 %	225	2,4 %	2,0
Siklastbryter	12	0,2 %	59	1,0 %	71	0,6 %	52	0,6 %	0,7
Koplingsutstyr	9	0,1 %	15	0,3 %	24	0,2 %	31	0,3 %	1,3
Spenningstransformator	1	0,0 %	10	0,2 %	11	0,1 %	46	0,5 %	4,2
Måle- og meldesystem	4	0,1 %	5	0,1 %	9	0,1 %	16	0,2 %	1,7
Strømtransformator	3	0,0 %	6	0,1 %	9	0,1 %	11	0,1 %	1,2
Datautstyr	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %	0,0
Signaloverføring	11	0,2 %	1	0,0 %	12	0,1 %	7	0,1 %	0,6
Fjernstyring	20	0,3 %	4	0,1 %	24	0,2 %	7	0,1 %	0,3
SF6-anlegg	0	0,0 %	5	0,1 %	5	0,0 %	7	0,1 %	1,5
Stasjonsforsyning	1	0,0 %	2	0,0 %	3	0,0 %	2	0,0 %	0,5
Kondensatorbatteri	1	0,0 %	2	0,0 %	3	0,0 %	1	0,0 %	0,2
Brannteknisk anlegg	0	0,0 %	1	0,0 %	1	0,0 %	0	0,0 %	0,2
Spenningsregulator	1	0,0 %	0	0,0 %	1	0,0 %	0	0,0 %	0,0
Systemfeil	17	0,2 %	4	0,1 %	21	0,2 %	22	0,2 %	1,1
Anleggsdel ikke identifisert	2 855	41,8 %	235	4,0 %	3 090	24,2 %	900	9,7 %	0,3
Sum	6 836	100 %	5 939	100 %	12 775	100 %	9 231	100 %	0,7

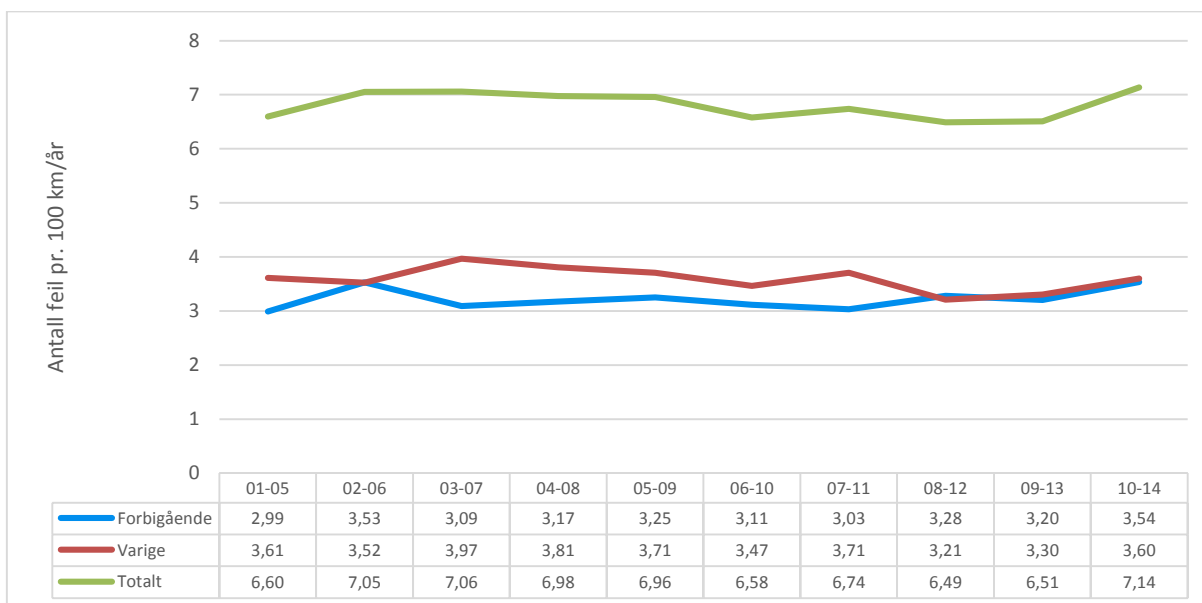
3.2 Feilfrekvens for kraftledning



Figur 3.1 Feilfrekvens for kraftledning fordelt på feilkarakter og år

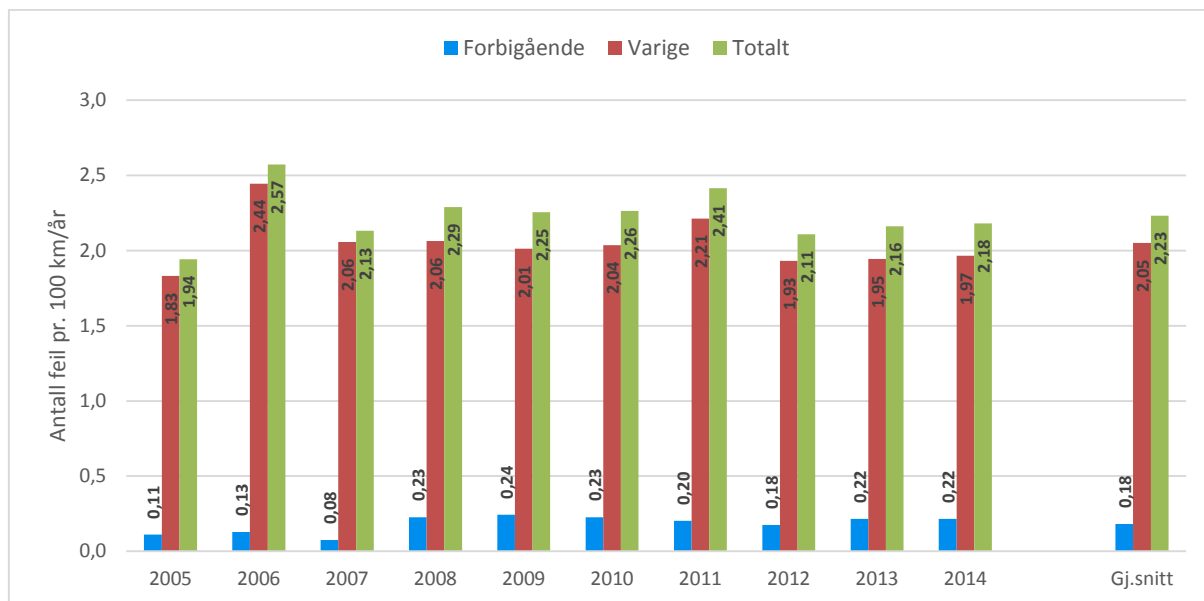
Feilfrekvens for kraftledning for hhv. forbigående, varige og alle feil viser at 2014 var et "gjennomsnittlig" år. En varig feil er definert som feil hvor korrigerende vedlikehold (reparasjon) er nødvendig, mens en forbigående feil er feil hvor korrigerende vedlikehold ikke er nødvendig. Ellers ser vi av Figur 3.1 at feilfrekvens for kraftledning varierer relativt mye fra år til år, siden påvirkningen fra omgivelsene er spesielt stor for denne anleggsdelen.

Figur 3.2 viser som et alternativ tilsvarende parametere i glidende 5 års gjennomsnitt. Vi konstaterer at det er forholdsvis lik fordeling mellom forbigående og varige feil for kraftledning.



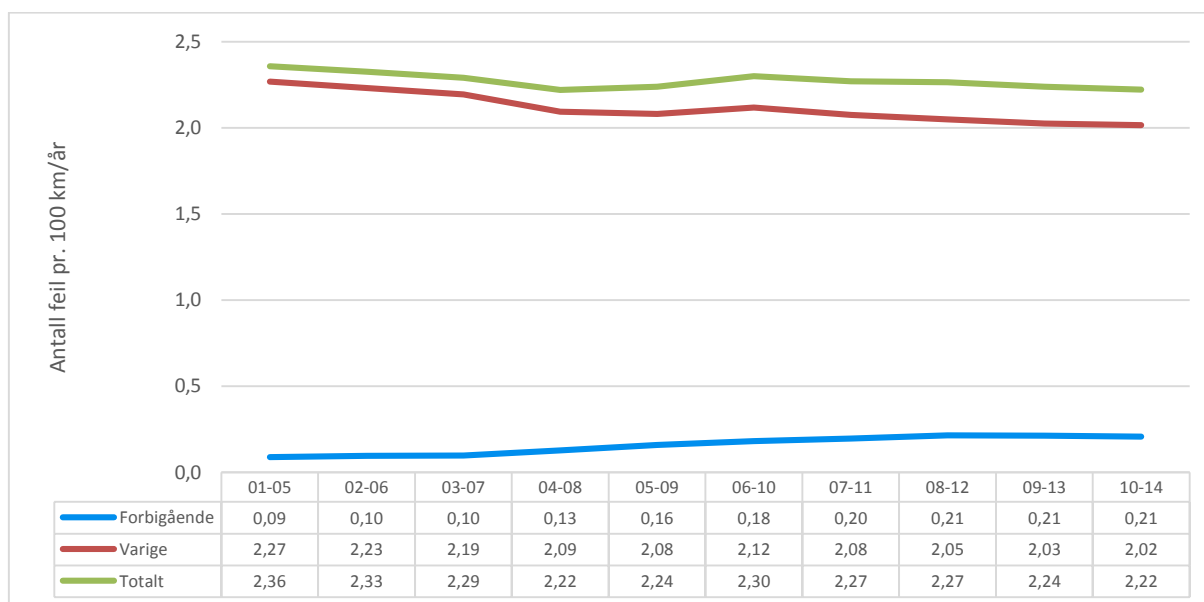
Figur 3.2 Feilfrekvens for kraftledning vist som glidende 5 års gjennomsnitt

3.3 Feilfrekvens for kabel



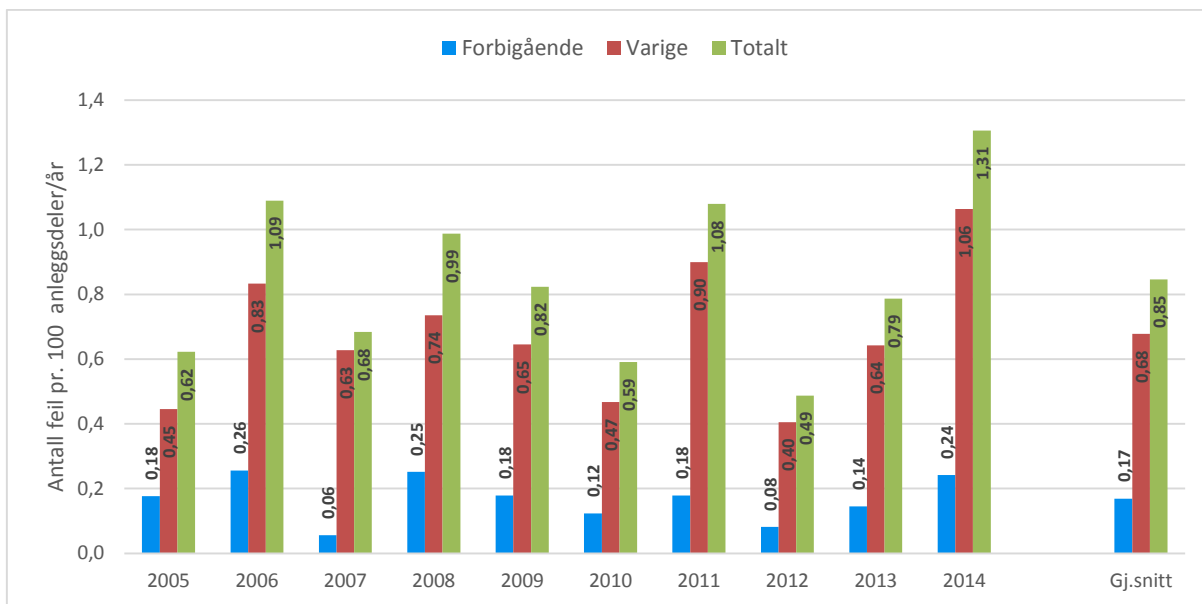
Figur 3.3 Feilfrekvens for kabel fordelt på feilkarakter og år

Feilfrekvens for kabel varierer svært lite fra år til år, både mht. forbigående og varige feil (i alle fall fra 2008). Glidende 5 års gjennomsnitt viser en svakt nedadgående trend for varige feil på kabel (Figur 3.4).



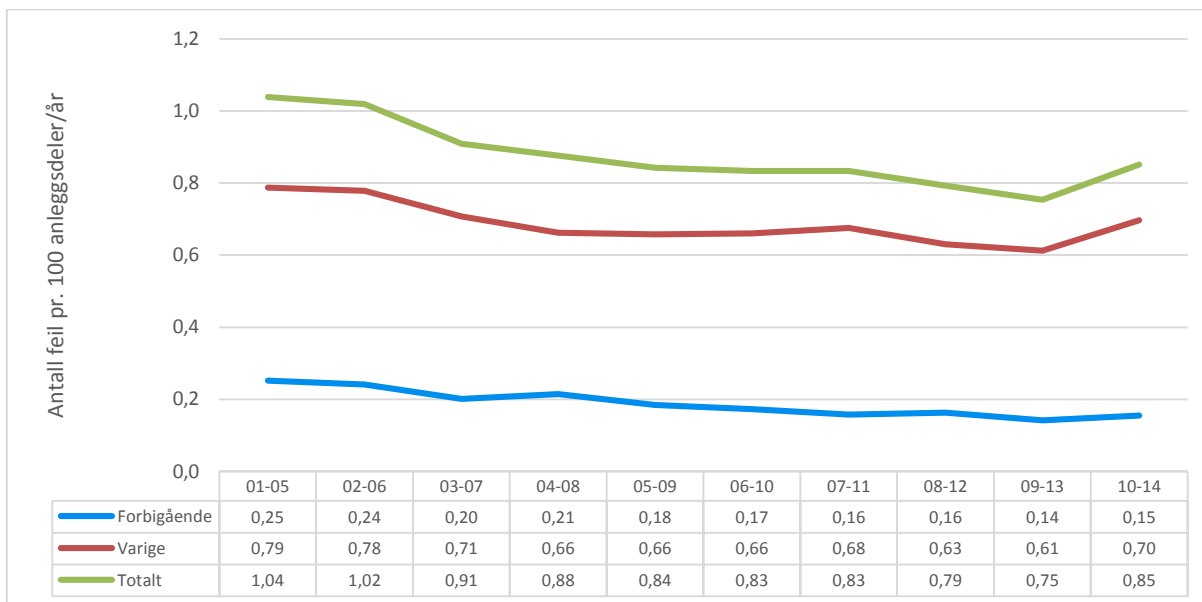
Figur 3.4 Feilfrekvens for kabel vist som glidende 5 års gjennomsnitt

3.4 Feilfrekvens for fordelingstransformator



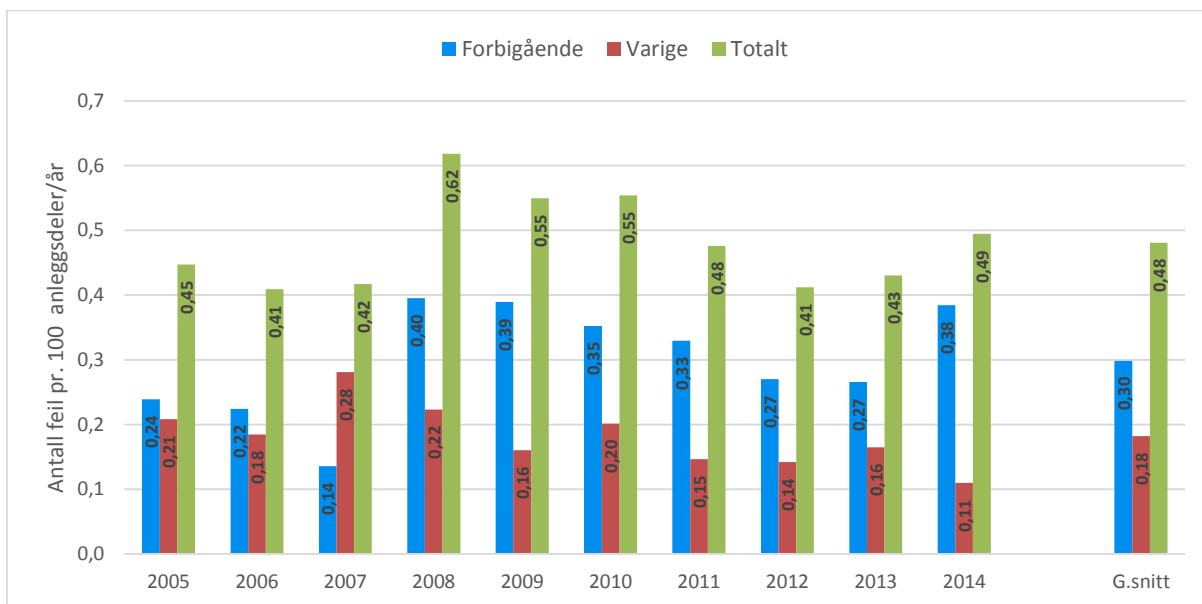
Figur 3.5 Feilfrekvens for fordelingstransformator fordelt på feilkarakter og år

Feilfrekvens for fordelingstransformatorer varierer en god del fra år til år, først og fremst som en funksjon av lynaktiviteten. Feil på fordelingstransformatorer i 2014 var tydelig påvirket av dette, noe som resulterte i den høyeste feilfrekvensen for denne anleggsdelen de siste 10 årene.



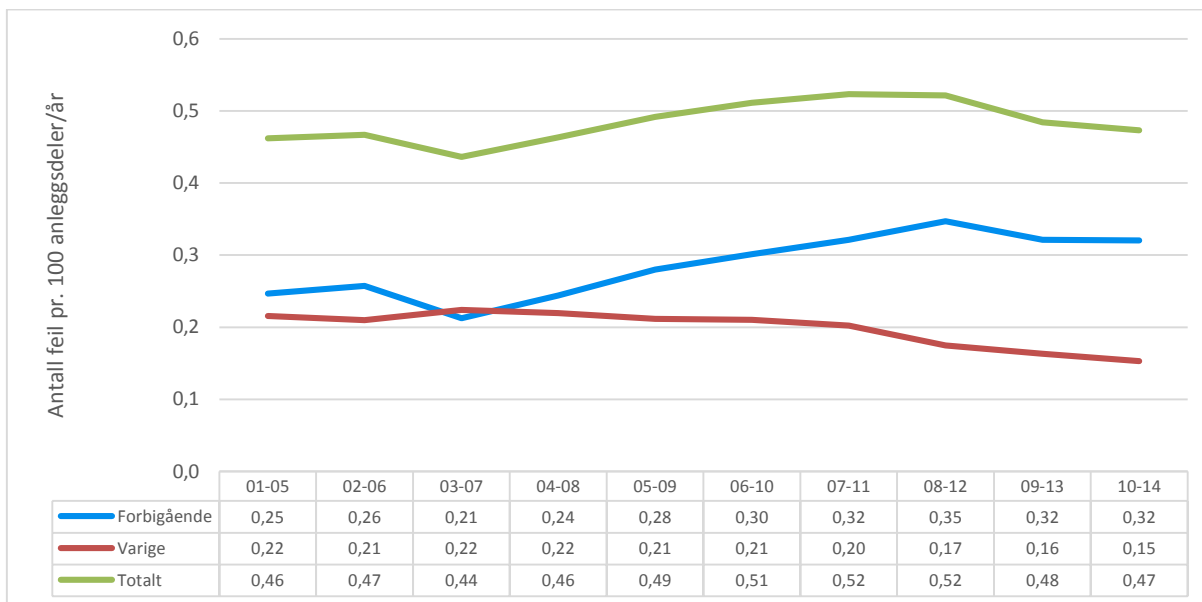
Figur 3.6 Feilfrekvens for fordelingstransformator vist som glidende 5 års gjennomsnitt

3.5 Feilfrekvens for effektbryter



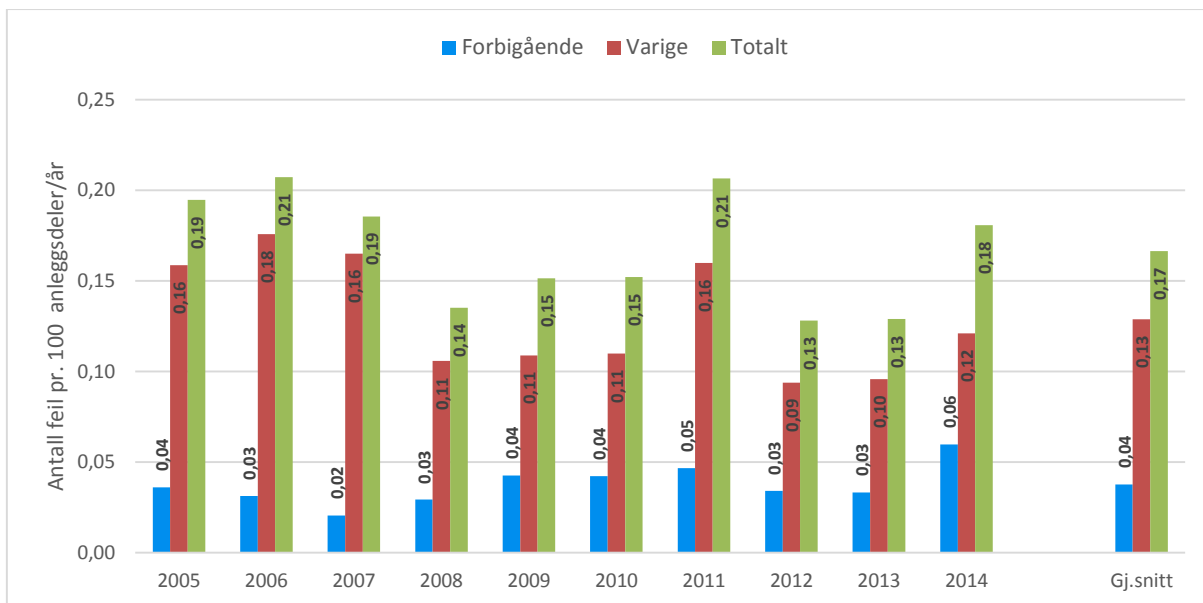
Figur 3.7 Feilfrekvens for effektbryter fordelt på feilkarakter og år

Feilfrekvens for effektbryter har en nedadgående trend, og 2014 var godt under gjennomsnittet når det gjelder varige feil. Når det gjelder forbigående feil på effektbryter er det verdt å merke seg at feilbetjening av bryter registreres som en feil på den bryter som feilaktig kobles. Feil med utløsende årsak *feilbetjening* eller *arbeid/prøving* utgjør ca. 20 % av alle forbigående feil på effektbryter i 2014.



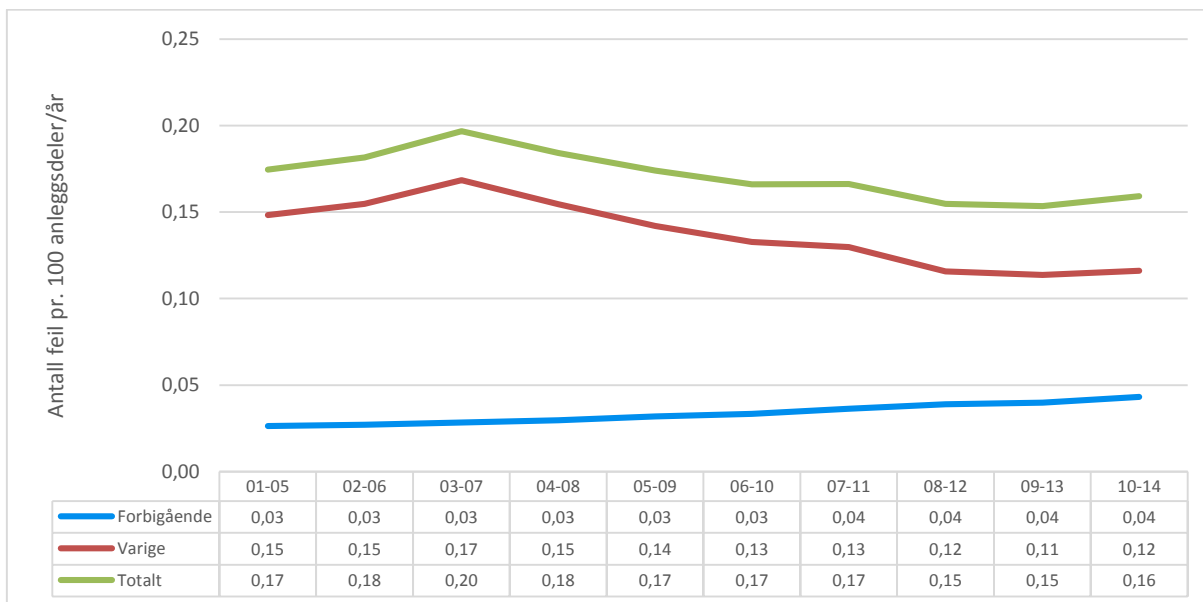
Figur 3.8 Feilfrekvens for effektbryter vist som glidende 5 års gjennomsnitt

3.6 Feilfrekvens for lastskille-, skille- og siklastbryter



Figur 3.9 Feilfrekvens for lastskillebryter, skillebryter og siklastbryter fordelt på feilkarakter og år

Feilfrekvens for andre brytere enn effektbryter er vist i Figur 3.9 og 3.10. Vi konstaterer at 2014 var et gjennomsnittlig år når det gjelder varige feil på disse anleggsdelene, og at det glidende 5 års gjennomsnittet har en flat trend for varige feil med omtrent 1 feil per 1000 brytere.



Figur 3.10 Feilfrekvens for lastskillebryter, skillebryter og siklastbryter vist som glidende 5 års gjennomsnitt

Vedlegg 1 Definisjoner

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 nødkobling 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.	<p>Brukes i denne sammenheng i forbindelse med utfall under driftsforstyrrelser.</p>

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 kraftsystemparametere 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.	<p>Feilårsak klassifiseres i utløsende -, bakenforliggende- og medvirkende årsak.</p> <p>Feilårsak knyttes til én feil. Alle feil har en utløsende årsak. Noen feil har også medvirkende eller bakenforliggende årsaker.</p> <p>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.</p>
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 produksjonsenheter

	Definisjon	Kommentar
Avbrudd	Tilstand der karakterisert ved uteblitt eller redusert levering av elektrisk energi til én eller flere sluttbrukere, hvor forsynings-spenningen er under 5 % 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 utkobbar 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» (Energi Norge, NVE, SINTEF, Statnett, versjon 2, 2001).
Publikasjonen kan lastes ned fra www.fasit.no.