

Definisjoner
knyttet til feil og avbrudd
i det elektriske kraftsystemet

Versjon 3.2
Gyldig fra 1. januar 2019

Forord

Et viktig mål med omforente termer og definisjoner er å legge grunnlaget for en konsistent registrering og rapportering av feil og avbrudd i det norske kraftsystemet. Arbeidet med definisjonene foregår i regi av «Referansegruppe for feil og avbrudd». Referansegruppen består av en representant fra hhv. fra Reguleringsmyndigheten for energi (RME), Statnett, Energi Norge og SINTEF Energi, samt tre representanter fra nettselskap.

Første versjon av «Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet» ble utgitt i mai 1998.

Andre versjon av definisjonsnotatet ble utgitt i 2001. Foruten en faglig oppdatering, ble det foretatt redigeringsmessige endringer som bedret brukervennligheten. Termene ble ordnet i naturlige grupper ut fra sin sammenheng, og fortløpende nummerert. I tillegg ble det tatt med en alfabetisk oversikt med henvisning til termenes nummer. Det ble også tatt med nynorsk term der termene skrives forskjellig på bokmål og nynorsk.

Den tredje versjonen av definisjonsnotatet ble utarbeidet i samarbeid med en egen arbeidsgruppe i bransjeprojektet «Neste generasjon FASIT», og ble koordinert med utviklingen av aktuelle forskrifter og internasjonale standarder. Versjon 3.1 og versjon 3.2 inneholder noe mindre presiseringer med tilbakevirkende kraft fra og med 2019.

Referansegruppen tar gjerne imot kommentarer og forslag til forbedringer. Henvendelse kan skje til referansegruppe@fasit.no eller direkte til en av medlemmene.

Endringslogg

| | |
|-----------------------|---|
| Versjon 3.1 (2021) | Endring i merknad for <i>påtvungen utkobling</i> . |
| Versjon 3.2 (2023) | Koordinering med forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet, NS-EN-13306:2017 og ENTSO-E Grid Disturbance Definitions. Norges vassdrags- og energidirektorat endret til Reguleringsmyndigheten for energi. Termen <i>kraftledning</i> er endret til <i>luftledning</i> , og termen <i>kraftkabel</i> er endret til <i>kabel</i> . Merknad til <i>utetid</i> oppdatert med latent feil. Merknad til <i>systemfeil</i> fjernet. |

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning, bakgrunn og mål | 4 |
| 2 | Grunnleggende definisjoner | 5 |
| 3 | Definisjoner knyttet til svikt og feil | 6 |
| 4 | Definisjoner knyttet til driftsforstyrrelse | 11 |
| 5 | Definisjoner knyttet til konsekvenser for sluttbrukere | 14 |
| 6 | Definisjoner knyttet til feil på vern | 17 |
| 7 | Øvrige definisjoner med relevans for feil og avbrudd | 18 |
| 8 | Alfabetisk oversikt | 20 |
| 9 | Litteraturreferanser | 22 |

1 Innledning, bakgrunn og mål

Utgangspunktet for denne termlisten er «Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet – Versjon 2» [1] fra 2001. Siden 2001 har både forskrifter [2], norsk standard [3], IEC [4, 5], ENTSO-Es retningslinjer [6] (der definisjoner i hovedsak er basert på en tidligere versjon av dette dokumentet), og andre internasjonale standarder [7, 8, 9, 10] kommet til og/eller blitt revidert. Termene og definisjonene fra 2001 er derfor gjennomgått og revidert slik at de bedre skal samsvare med dagens internasjonale termer og definisjoner. En utfordring er at heller ikke gjeldende standarder er helt koordinert. Det gjelder f.eks. den norske standarden for vedlikehold [3] som ikke bygger på den siste internasjonale standarden [4].

Termer og definisjoner er i størst mulig grad utformet iht. følgende retningslinjer gitt i Termlosen [11]:

- a) Både term og innledende ord i definisjonen skal stå i entall, med mindre begrepet som skal defineres, betegnes med et flertallsord (f.eks. *finansielle midler*).
- b) Termen skal stå i ubestemt form entall om det ikke er særskilte grunner til noe annet. Definisjonen skal ikke begynne med ubestemt eller bestemt artikkel om det ikke er særskilte grunner til det.
- c) Termen og definisjonen skal i sin helhet skrives med små bokstaver (selvfølgelig med unntak av egennavn). Definisjonen avsluttes uten punktum.
- d) Definisjonen skal ikke begynne med formuleringer som «term som skal benyttes til ...», «term som betegner ...», «begrep som uttrykker ...», «begrep dannet av ...», «x er ...» eller «x betyr ...».
- e) Hvis definisjonen er hentet fra et normativt dokument, skal det vises til kilden.
- f) Det er bare anbefalte termer, det vil si termer som anbefales brukt for et visst begrep, som skal benyttes i definisjoner.
- g) Termer som er definert i termlista, skal merkes typografisk, for eksempel med halvfet er kursivert stil, når de benyttes i andre definisjoner i termlista.

Termer og definisjoner presentert på følgende måte:

bokmål term / nynorsk term

engelsk term [referanse]

muntlig eller skriftlig forklaring som avgrenser et **begrep**

Merknad 1: En definisjon skal skrives med små bokstaver og avsluttes uten punktum.

Merknad 2: Termer som er definert i dette notatet, og som er benyttet i andre definisjoner, er merket typografisk med **halvfet stil**.

Kommentar: I prinsippet skal en definisjon kunne erstatte en term i en setning.

Definisjoner som er identisk med den norske referansen er markert ved at referansen er **uthevet**. De andre definisjonene er ikke alltid ordrett oversettelse fra den engelske definisjonen, men intensjonen er at *innholdet* og *forståelsen* skal være den samme. I enkelte tilfeller er imidlertid innholdet noe tilpasset behovet i FASIT.

For noen termer/definisjoner er det tatt inn merknader (hentet/oversatt fra referansen), kommentarer (egne kommentarer) og eksempler. Der det er avvik mellom FASITs definisjon og norsk standard [3] er norsk standard tatt med som kommentar.

2 Grunnleggende definisjoner

- 2.1 **enhet / eining** *item* [IEC©60050-192-01-01], [NS-EN 13306-3.1]
objekt som blir betraktet

Merknad 1: Enheten kan være en individuell del, komponent, innretning, utstyr, delsystem eller system.

Merknad 2: Enheten kan bestå av maskinvare, programvare, mennesker eller en kombinasjon av disse.

NS-EN 13306-3.1: del, komponent, innretning, delsystem, funksjonell enhet, utstyr eller system som kan beskrives og vurderes individuelt

- 2.2 **kraftsystemenhet / kraftsystemeining** *system unit* [ENTSO-E 4.19]
gruppe **anleggsdeler** som er avgrenset ved en eller flere effektbrytere

Kommentar: I FASIT benyttes kraftsystemenhet primært 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 koblet ut, er anleggsdeler gruppert i kraftsystemenheter ut fra hvor effektbryterne er plassert. Kraftsystemenheter avgrenses altså av effektbrytere, men effektbrytere skal også inngå i en kraftsystemenhet. Effektbrytere skal normalt ikke inngå i samleskinneanlegg, men den kraftsystemenhet som er tilknyttet samleskinnen. Unntaket er effektbrytere som ligger mellom to samleskinner (samleskinnebrytere).

Eksempler: En luftledning eller kabel mellom to effektbrytere, et blokk-koblet aggregat med krafttransformator bak en effektbryter, en luftledning med T-avgreninger mellom tre eller flere effektbrytere. I distribusjonsnett er en kraftsystemenhet ofte en avgang eller radial.

- 2.3 **anleggsdel** *component* [ENTSO-E 4.17]
enhet som utfører en hovedfunksjon i kraftsystemet

Kommentar: Anleggsdel er det primære anleggsnivået i FASIT. I internasjonal litteratur betegnes dette anleggsnivået som *component*.

- 2.4 **komponent** *subcomponent*
del av **anleggsdel**

Kommentar: I internasjonal litteratur betegnes dette anleggsnivået som *subcomponent*.

3 Definisjoner knyttet til svikt og feil

- 3.1 **svikt** *failure, <of an item>* [IEC©60050-192-03-01], [NS-EN 13306-5.1]
opphør av evne til å oppfylle gitte krav

Merknad 1: En svikt i en enhet er en hendelse som resulterer i en feil på denne enheten.

Merknad 2: Beskrivelser, som katastrofal, kritisk, betydelig, marginal og ubetydelig, kan brukes til å kategorisere svikt iht. alvorlighetsgraden av konsekvensene, samt valg og definisjoner av kriterier avhengig av bruksområde.

Merknad 3: Beskrivelser, f.eks. misbruk, feilbetjening og svekkelse, kan brukes til å kategorisere svikt iht. årsaken til svikt.

NS-EN 13306-5.1: opphør av en enhets mulighet for å oppfylle krevd funksjon

- 3.2 **feil** *fault, <of an item>* [IEC©60050-192-04-01], [NS-EN 13306-6.1]
manglende evne til å oppfylle gitte krav på grunn av intern tilstand

Merknad: En feil er resultatet av en svikt, enten på enheten selv eller fra en mangel tidligere i enhetens levetid (latent feil).

Kommentar: Feil er en tilstand som inntreffer etter en svikt. Manglende evne til å utføre en krevd funksjon pga. forebyggende vedlikehold eller andre planlagte handlinger, eller pga. manglende eksterne ressurser, regnes ikke som en feil. I FASIT knyttes feil til anleggsdelens manglende eller nedsatte evne til å utføre sin(e) funksjon(er).

NS-EN 13306-6.1: tilstand ved en enhet som karakteriseres av manglende evne til å oppfylle en krevd funksjon, bortsett fra utilgjengelighet på grunn av forebyggende vedlikehold eller andre planlagte tiltak, eller på grunn av mangel på eksterne ressurser

- 3.3 **primærfeil** *primary fault* [ENTSO-E 4.9.1]
feil som innleder en **driftsforstyrrelse**

Kommentar: I FASIT skal en primærfeil registreres som første feil.

- 3.4 **sekundærfeil** *secondary fault* [ENTSO-E 4.9.2]
feil som oppstår eller oppdages som følge av en **primærfeil**

Kommentar: En sekundærfeil kan være en feil som er forårsaket av en primærfeil. Et eksempel på dette er havari av en spenningstransformator som følge av høye spenninger ifm. jordslutning i et spolejordet nett. En sekundærfeil kan også være feil som oppdages under en driftsforstyrrelse, men som ikke har noen direkte sammenheng med primærfeilen. Et eksempel på dette er feil på vern. I FASIT skal en sekundærfeil registreres som andre feil, tredje feil, osv.

- 3.5 **varig feil** *permanent fault, <of an item>* [IEC©60050-192-04-04], [ENTSO-E 4.9.4]
feil hvor **korrigerende vedlikehold** er nødvendig

Kommentar: En varig feil krever en reparasjon eller justering før anleggsdelen igjen er driftsklar. Resetting av datamaskin regnes som korrigerende vedlikehold, mens kvittering av signal regnes ikke som korrigerende vedlikehold. En bryter/vender i feil posisjon regnes som en varig feil. Hvis reparasjon utsettes pga. at feilen er «til å leve med» en viss tid, klassifiseres den som varig hver gang den kommer til syne. En slik feil er ikke forbigående da den ikke forsvinner av seg selv, men varig med utsatt reparasjon.

- 3.6 **forbigående feil / forbigående feil** *transient fault, <of an item>* [IEC©60050-192-04-05], *temporary fault* [ENTSO-E 4.9.5]
feil hvor **korrigerende vedlikehold** ikke er nødvendig

Kommentar: En forbigående feil medfører ikke andre tiltak enn eventuelt gjeninnkobling av bryter, utskifting av korrekt utløste sikringer, eller kvittering av signal. Dette gjelder selv om feilen har medført lang utetid, f.eks. der det har vært foretatt inspeksjon eller befaring uten at feil ble funnet.

- 3.7 **gjentakende feil / gjentakende feil** *intermittent fault, <of an item>* [IEC©60050-192-04-06], [ENTSO-E 4.9.6]
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

Kommentar: I FASIT knyttes gjentakende feil til anleggsnivået anleggsdel. For anleggsdeler med fysisk utstrekning forutsettes det at det er samme feilsted, men det trenger ikke være samme faser ved alle feilene. Feil som gjentar seg med lengre tidsintervall enn 2 timer skal som hovedregel registreres som ny feil i ny driftsforstyrrelse. Feil som gjentar seg etter at det har blitt foretatt befaring/inspeksjon uten at feil ble funnet eller utbedret, regnes ikke som gjentakende feil. En gjentakende feil kan utvikle seg til en varig feil. Sett fra anleggsnivået anleggsdel kan en feil være gjentakende, mens sett fra anleggsnivået komponent kan feilen være varig. Dette kan være en varig svekkelse på en komponent som kommer til syne på anleggsdelsnivå kun under spesielle omstendigheter, f.eks. en sprekk i en isolator som kan medføre overslag i fuktig vær.

- 3.8 **systemfeil** *system disturbance* [ENTSO-E 4.4.2]
utkobling på grunn av at en eller flere kraftsystemparametre har overskredet gitte grenseverdier uten at det har vært **svikt** på bestemte **anleggsdeler**

Eksempler på parameteravvik: 1) overlast, 2) effektpendlinger, 3) høy eller lav spenning i deler av nettet, 4) høy eller lav frekvens i et separatnett, 5) overharmoniske.

- 3.9 **feiltype** *failure mode* [IEC©60050-192-03-17], [NS-EN 13306-5.2]
måten **feil** gir seg til kjenne

Merknad: En feiltype kan defineres ved funksjonen som har opphørt eller en annen tilstandsendring som har skjedd.

Kommentar: Den korrekte oversettelsen fra engelsk er *sviktmode*. I FASIT er feiltype normalt knyttet til et vernsignal, f.eks. kortslutning, jordfeil, overtemperatur, osv.

NS-EN 13306-5.2 (sviktmode): måten det skjer på at en enhet mister evnen til å oppfylle krevd funksjon

- 3.10 **feilårsak** *failure cause* [IEC©60050-192-03-11], [NS-EN 13306-5.3]
omstendigheter som fører til **feil**

Merknad: En feilårsak kan skyldes spesifikasjon, design, produksjon, installasjon, drift og vedlikehold av en enhet.

Kommentar: Den korrekte oversettelsen fra engelsk er *sviktårsak*, men termen *feilårsak* er allerede innarbeidet i FASIT. Selv om *svikt* og *feil* definisjonsmessig er forskjellig, er årsaken til svikt og årsaken til feil den samme.

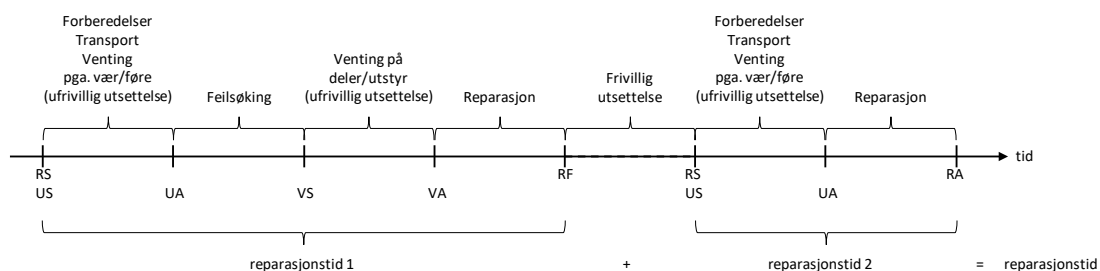
NS-EN 13306-5.3 (sviktårsak): forhold under spesifikasjon, utforming, framstilling, installering, bruk eller vedlikehold, som fører til svikt

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet

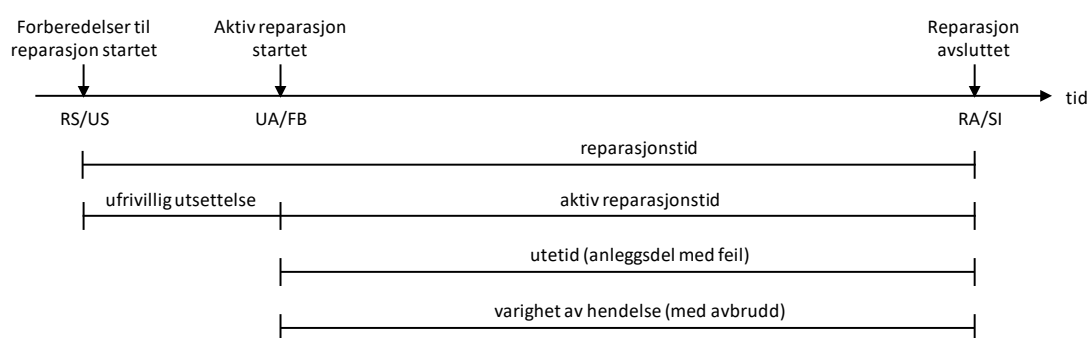
- 3.11 **intern feilårsak** *internal failure cause*
feilårsak som relateres til **anleggsdelen** selv eller organisasjonen den tilhører
- 3.12 **ekstern feilårsak** *external failure cause*
feilårsak som relateres til eksterne påkjenninger
- 3.13 **vedlikehold / vedlikehald** *maintenance* [IEC©60050-192-06-01], [NS-EN 13306-2.1]
kombinasjon av alle tekniske, administrative og ledelsesrelaterte tiltak gjennom en **enhets** livssyklus som har til hensikt å opprettholde den i eller gjenopprette den til en tilstand der den kan oppfylle den krevde funksjonen
- 3.14 **forebyggende vedlikehold / förebyggande vedlikehald** *preventive maintenance* [IEC©60050-192-06-05], [NS-EN 13306-7.1]
vedlikehold som utføres for å vurdere og/eller minske degradering og redusere sannsynligheten for **svikt** i en **enhet**
- 3.15 **korrigerende vedlikehold / korrigerande vedlikehald** *corrective maintenance* [IEC©60050-192-06-06], [NS-EN 13306-7.9]
vedlikehold som utføres etter at en **feil** er funnet, og som har som formål å gjenopprette en **enhet** til en tilstand der den kan oppfylle krevd funksjon
- 3.16 **reparasjon** *repair* [IEC©60050-192-06-14], [NS-EN 13306-8.10]
fysisk tiltak som utføres for å gjenopprette krevd funksjon til en defekt **enhet**
- Merknad: Reparasjon inkluderer feilsøking etter eventuell seksjonering, feildiagnose, feilretting og etterkontroll.
- 3.17 **reparasjonstid** *repair time* [IEC©60050-192-07-19], [ENTSO-E 4.20], [NS-EN 13306-9.11]
tid fra **reparasjon** starter til en **anleggsdels** funksjon(er) er gjenopprettet og den er driftsklar

Kommentar: I FASIT brukes reparasjonstid kun ved varige feil. Reparasjonstid inkluderer ufrivillig utsettelse (logistiske forsinkelser som fører til forsinket reparasjon eller forsinket innkobling) som følge av tekniske forhold eller at nødvendige ressurser ikke er tilgjengelig. Med nødvendige ressurser menes utstyr, personell osv. Ufrivillig utsettelse kan f.eks. skyldes utkallingstid for personell, reisetid til installasjoner, ventetid på reservedeler, prøvingsutstyr og informasjon samt uegnede omgivelsesforhold (dårlig vær osv.). Reparasjonstiden inkluderer ikke frivillig utsettelse (administrativ utsettelse), f.eks. at arbeidet avsluttes om kvelden og gjenopptas neste dag. NS-EN 13306-9.11: del av tiden for aktivt korrigerende vedlikehold der det utføres reparasjon på en enhet

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet



Inndeling av reparasjonstid



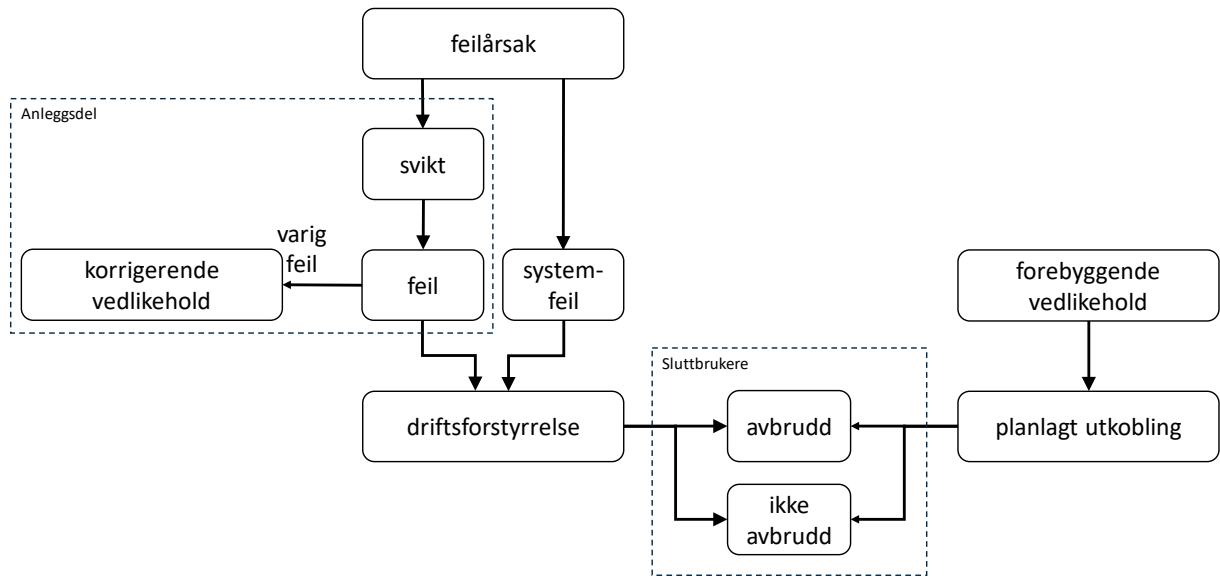
Eksempel på planlagt utkobling for å gjennomføre reparasjon

3.18 utfall driftsforstyrrelse som medfører at en anleggsdel blir utilgjengelig

Kommentar: Et utfall kan skyldes feil på en komponent i anleggsdelen, eller utfall av en annen anleggsdel.

Eksempel: Utfall av en luftledning kan medføre at en samleskinne blir spenningsløs. Etter som samleskinnen ikke lenger kan transportere/levere energi, er samleskinnen utilgjengelig. En toviklingstransformator er utilgjengelig som følge av utkobling på den ene siden eller på begge sider av transformatoren. En luftledning med T-avgrening (og en bryter i hver ende) er utilgjengelig dersom det er utkobling i en, to eller alle tre ender. Dersom det er utkobling bare i den ene enden, og de to andre ledningsendene fortsatt ligger inne, transporterer/leverer en 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 koblet ut er enheten utilgjengelig.

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet



Sammenheng mellom termer knyttet til feil og avbrudd

4 Definisjoner knyttet til driftsforstyrrelse

- 4.1 **driftsforstyrrelse / driftsforstyrning** *grid disturbance* [ENTSO-E 4.4], [fol §1-4.9]
automatisk, påtvungen eller utilsiktet **utkobling**

Kommentar 1: En driftsforstyrrelse kan skyldes feil på en anleggsdel, nødutkobling, feilbetjening eller systemfeil. En driftsforstyrrelse kan bestå av en eller flere feil.

Kommentar 2: En mislykket innkobling regnes ikke som en driftsforstyrrelse.

Eksempel: En driftsforstyrrelse kan være:

- a) utkobling som følge av lynnedslag på luftledning
- b) nødutkobling pga. brann
- c) utkobling som følge av ukorrekt betjening
- d) uønsket utkobling av transformator som følge av uhell under testing av vern

Automatisk utkobling benyttes ved automatisk utkobling av effektbryter initiert av vern/vakt, eller sikringsbrudd. Hvis driftsforstyrrelsen skyldes uønsket utløsesignal ifm. arbeid/prøving av vern eller kontrollutstyr, skal dette registreres som en *automatisk utkobling* (og ikke en *utilsiktet utkobling*). Anleggsdel med feil er i slike tilfeller vanligvis vern, signaloverføring eller effektbryter.

Påtvungen utkobling benyttes ved manuell utkobling som må foretas hurtig av drifts- eller personsikkerhetsårsaker (nødutkobling). Det er ikke tid til å gjøre ev. tiltak for å redusere konsekvensene av utkoblingen, og det er derfor heller ikke mulig å overholde varslingstiden. Benyttes også ved utkoblinger krevd av politi/brannvesen. NB! Utkobling pga. jordfeil eller fasebrudd er også en *påtvungen utkobling* selv om det er tid til å gjøre tiltak i form av f.eks. omkoblinger. Det samme gjelder tilfeller der det ennå ikke har oppstått en feil som har medført utkobling, men der det må gjøres tiltak raskt for å forhindre en feil, f.eks. utkobling for å få fjernet trær, vegetasjon e.l. fra belagte liner, og utkobling for å gjennomføre hastereparasjon av klemme-feil.

Utilsiktet utkobling benyttes ved manuell utkobling av bryter som ikke skulle kobles, inkl. utkobling av feil bryter. Benyttes også ved planlagt utkobling (av riktig bryter) som medfører utilsiktet avbrudd eller separatområde.

- 4.2 **utkobling / utkobling** *disconnection* [fol §1-4.42]
åpning av bryter, eller sikringsbrudd

Kommentar: En utkobling kan være automatisk, fjernstyrt eller manuell, og den kan være planlagt, påtvungen eller utilsiktet.

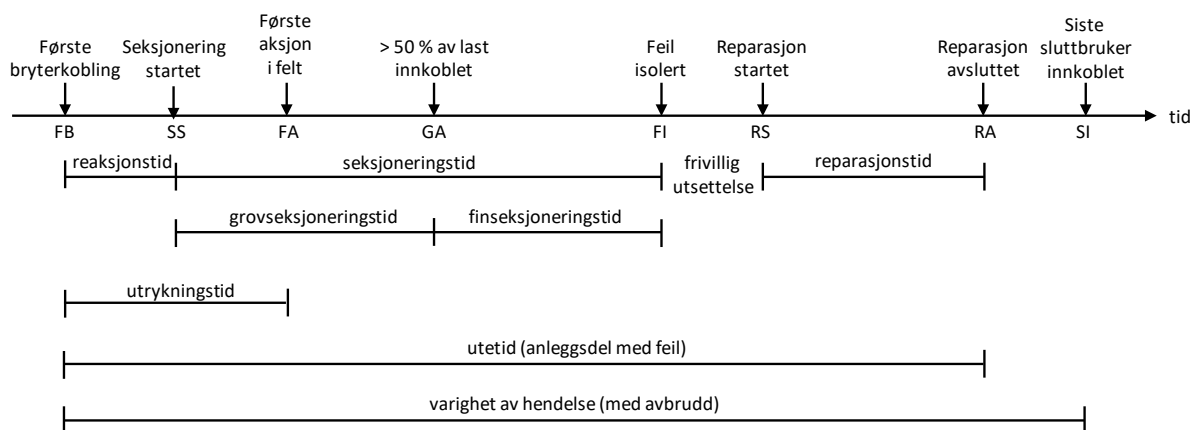
- 4.3 **vellykket automatisk gjeninnkobling / vellykka automatisk gjeninnkopling** *successful automatic reconnection*
automatisk innkobling av bryter(e) som forblir innkoblet

Kommentar: I FASIT er gjeninnkobling knyttet til en anleggsdels funksjon. Det kan innebære gjeninnkobling av én bryter (dersom ledningen er spenningsatt fra en side, eller utkobling i kun en ende av ledningen), to brytere (dersom det er bryterfall i to ender av ledningen) eller flere brytere (dersom det er ledning med T-avgrening(er)).

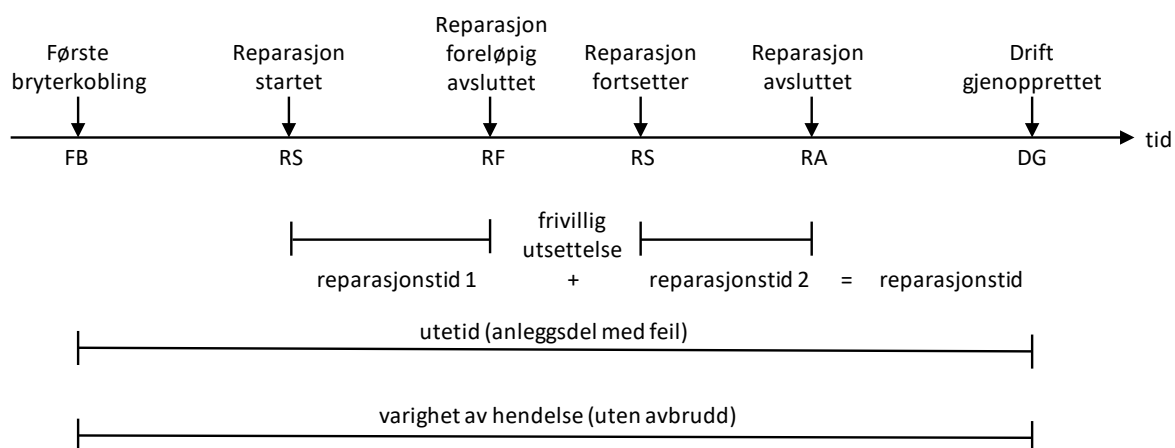
- 4.4 **mislykket automatisk gjeninnkobling / mislykka automatisk gjeninnkopling** *unsuccessful automatic reconnection*
automatisk innkobling av bryter(e) mot stående **feil** som medfører ny **utkobling**
- 4.5 **utetid** *down time* [IEC©60050-192-02-21], [NS-EN 13306-9.2]
tid fra **svikt** til **anleggsdel** igjen er driftsklar
- Kommentar: Brukes ifm. feil under driftsforstyrrelser. Ved latente feil starter utetiden ved driftsforstyrrelsens start. Termen nedetid benyttes også.
NS-EN 13306-9.2 (nedetid): det tidsintervallet en enhet er i en nedetilstand.
- 4.6 **reaksjonstid** *response time*
tid fra første **utkobling** til seksjonering starter
- Kommentar: Reaksjonstid kan benyttes ifm. koblinger fra driftssentral hvis man ønsker oppfølging på tiden det tar fra feil oppstår til man kommer i gang med seksjonering. Brukes kun ifm. driftsforstyrrelser.
- 4.7 **utrykningstid / utrykkingstid** *turnout time*
tid fra første **utkobling** til første aksjon i felt
- Kommentar: Utrykningstid inkluderer utkalling av personell og transporttid. Eksempler på aksjon i felt er kobling av bryter, avlesning av feilindikator, og inspeksjon av anleggsdel. Brukes kun ifm. driftsforstyrrelser.
- 4.8 **seksjoneringstid** *sectioning time*
tid fra seksjonering starter til **anleggsdel** med **feil** er isolert mellom bryterne som ligger nærmest feilstedet
- Kommentar: Seksjonering starter med første bryterkobling som har til hensikt å isolere feil og gjenopprette forsyning (normalt andre bryterkobling). Seksjonering er avsluttet når minst mulig av nettet er utkoblet. Ved automatisert seksjonering og manuell seksjonering fra driftssentral kan seksjoneringstid tilnærmes med «tid fra første utkobling» (dvs. at reaksjonstiden er tilnærmet null). Seksjoneringstid er også aktuelt ifm. jordfeil i spolejordet nett (uten at det nødvendigvis har medført avbrudd).
- 4.9 **grovseksjoneringstid** *gross sectioning time*
tid fra seksjonering starter til minst 50 % av utkoblet belastning igjen har spenning over 90 % av avtalt spenning
- 4.10 **finseksjoneringstid** *local sectioning time*
tid fra **grovseksjonering** er avsluttet til **anleggsdel** med **feil** er isolert mellom bryterne som ligger nærmest feilstedet

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet

I flere definisjoner av tidsintervall brukes *første utkobling*. Hvis tidspunkt for første bryterkobling ikke er kjent, benyttes tidspunkt beregnet fra AMS eller tidspunkt for mottatt feilmelding, f.eks. fra sluttbruker. For hendelser som f.eks. fasebrudd og jordfeil kan man først få et varsel (alarm) før første bryter blir koblet. I slike tilfeller skal tidsintervall regnes fra alarmen.



Eksempel på driftsforstyrrelse (pga. varig feil) som medfører avbrudd



Eksempel på driftsforstyrrelse (pga. varig feil) som ikke medfører avbrudd

5 Definisjoner knyttet til konsekvenser for sluttbrukere

- 5.1 **avbrudd / avbrot** *supply interruption* [EN 50160-3.19], [fol §1-4.1]
tilstand karakterisert ved uteblitt levering av elektrisk energi til en eller flere **sluttbrukere**, hvor alle forsyningsspenningsnivåene er under 5 % av avtalt spenningsnivå

Kommentar 1: Avbrudd klassifiseres i langvarige avbrudd (> 3 min) og kortvarige avbrudd (≤ 3 min), og i varslede avbrudd og ikke varslede avbrudd.

Kommentar 2: Avbrudd er utelukkende knyttet til sluttbruker. Fasebrudd, der sluttbruker har halv spenning, skal etter definisjonen ikke regnes som avbrudd.

- 5.2 **varslet avbrudd / varslede avbrot** *notified interruption* [fol §1-4.43]
avbrudd som skyldes planlagt **utkobling** der berørte **sluttbrukere** er informert på forhånd

Kommentar: Etter som avbrudd er knyttet til sluttbruker, gir det mer mening å snakke om varslet / ikke varslet avbrudd framfor planlagt / ikke planlagt avbrudd.

Kommentar: Nettselskap skal ved planlagte arbeider som medfører avbrudd eller redusert leveringskapasitet til sluttbrukere, varsle de berørte nettkundene om tidspunkt og varighet i rimelig tid før arbeidene igangsettes. Med rimelig tid menes minimum 24 timer i forkant av avbruddet, men som hovedregel to virkedager før. Varsling skal skje på en hensiktsmessig måte. For næringskunder skal det som hovedregel varsles individuelt.

- 5.3 **ikke varslet avbrudd / ikke varslede avbrot** *not notified interruption* [fol §1-4.15]
avbrudd som skyldes **driftsforstyrrelse** eller planlagt **utkobling** der berørte **sluttbrukere** ikke er informert på forhånd

Kommentar: Ikke varslet betyr at sluttbrukere ikke er informert minst 24 timer på forhånd.

- 5.4 **avbruddsvarighet / avbrottsvarighet** *interruption duration* [IEC©60050-603-05-23], [fol §1-4.2]
medgått tid fra **avbrudd** inntreffer til **sluttbruker** igjen har spenning over 90 % av avtalt spenningsnivå

Kommentar: Dette betyr i praksis at sluttbruker har full energileveranse. Avbruddet inntreffer ved første utkobling. Hvis sluttbruker opplever flere avbrudd innenfor samme driftsforstyrrelse eller planlagte utkobling skal avbruddsvarighet beregnes som summen av disse tidsintervallene.

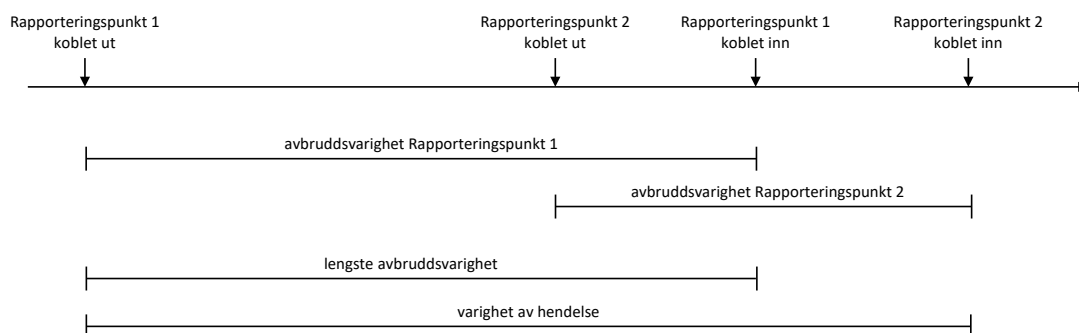
- 5.5 **lengste avbruddsvarighet / lengste avbrottsvarighet** *longest interruption duration*
avbruddsvarighet for den **sluttbruker** som har vært lengst uten forsyning innenfor en **driftsforstyrrelse** eller planlagt **utkobling**

- 5.6 **varighet av hendelse / varighet av hending** *duration of a disturbance* [ENTSO-E 4.4.1]
tid fra første bryterkobling innenfor en **driftsforstyrrelse** eller planlagt **utkobling** til siste **sluttbruker** igjen har spenning over 90 % av avtalt spenningsnivå, eller til drift er gjenopprettet

Kommentar 1: Med «drift gjenopprettet» menes at alle feilbefengte anleggsdeler er innkoblet eller driftsklar.

Kommentar 2: Ifm. driftsforstyrrelser benyttes også termen gjenopprettningstid. Hvis driftsforstyrrelsen består av svikt på kun én anleggsdel er gjenopprettningstid lik utetid for anleggsdelen.

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet



Eksempel på avbruddsvarighet, lengste avbruddsvarighet og varighet av hendelse med avbrudd

- 5.7 **avbrutt effekt / avbrotten effekt** *interrupted power*
beregnet elektrisk effekt som ville blitt levert til sluttbruker på avbruddstidspunktet dersom svikt i forsyningen ikke hadde inntruffet

Kommentar: Avbrutt effekt beregnes basert på forventet lastkurve på det tidspunktet svikt i leveringen inntreffer, og ikke basert på eventuell registrering i f.eks. AMS. Beregnet verdi for avbrutt effekt kan korrigeres basert på faktiske målinger i nettet.

- 5.8 **levert energi** *energy supplied*
netto mengde elektrisk energi levert til **sluttbruker**

Kommentar: Mengden skal være målt hos sluttbruker og identisk med avregnet mengde, dvs. eksklusive tap i nettet.

- 5.9 **ikke levert energi (ILE) / ikkje levert energi (ILE)** *expected energy not supplied* [IEC©60050-191-30-01], [fol §1-4.14]
beregnet mengde elektrisk energi som ville blitt levert til **sluttbruker** dersom svikt i leveringen ikke hadde inntruffet

Kommentar: Ikke levert energi beregnes basert på forventet lastkurve i det tidsintervallet svikt i leveringen varer. Med svikt i levering menes her avbrudd eller redusert levering av energi. Ikke levert energi er med andre ord ikke nødvendigvis knyttet til et avbrudd. Dette kan f.eks. være tilfelle dersom sluttbrukeren har kontraktmessig avtalt spenning, men ikke tilstrekkelig energileveranse pga. begrensninger i kraftsystemet. Last som blir liggende ute etter at forsyningen er tilgjengelig igjen skal ikke tas med i ikke levert energi.

- 5.10 **redusert leveringskapasitet** *reduced supply capacity* [fol §1-4.29]
tilstand karakterisert ved at avtalt leveringskapasitet ikke er tilgjengelig for **sluttbrukerne** på grunn av hendelser i kraftsystemet, uten at det er definert et **avbrudd** i tilhørende **rapporteringspunkt**

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet

- 5.11 **CAIDI** *customer average interruption duration index* [IEC©60050-692-08-05], [fol §1-4.3/4]
sum varighet av avbrudd over året dividert på antall avbrudd innenfor året
- 5.12 **CAIFI** *customer average interruption frequency index* [IEC©60050-692-08-02], [fol §1-4.5/6]
sum antall avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere som har opplevd avbrudd innenfor året
- 5.13 **CTAIDI** *customer total average interruption duration index* [IEEE 1366 3.2.4], [fol §1-4.7/8]
sum varighet av avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere som har opplevd avbrudd innenfor året
- 5.14 **SAIDI** *system average interruption duration index* [IEC©60050-692-08-03], [fol §1-4.30/31]
sum varighet av avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere siste dag i året
- 5.15 **SAIFI** *system average interruption frequency index* [IEC©60050-692-08-01], [fol §1-4.32/33]
sum antall avbrudd over året dividert på antall sluttbrukere siste dag i året

6 Definisjoner knyttet til feil på vern

- 6.1 **korrekt vernrespons** *correct protection response*
vern sender startmelding og utløsemelding innenfor gitt tidsgrense
- Kommentar: Vernet reagerer riktig på feil.
For nett med spenningsnivå ≥ 33 kV er tidsgrensene gitt i FIKS [12].
- 6.2 **uteblitt vernfunksjon / manglende vernfunksjon** *missing tripping*
feil på anleggsdel fører til at vernet skulle ha reagert, men startmelding og/eller utløsemelding fra vernet uteblir eller er utenfor gitt tidsgrense
- Kommentar: Vernet klarer ikke feil.
For nett med spenningsnivå ≥ 33 kV er tidsgrensene gitt i FIKS [12].
- 6.3 **uønsket spontan vernrespons / uynskt spontan vernrespons** *unwanted spontaneous tripping*
vern sender startmelding og utløsemelding uten at det er feil på anleggsdel som vernet skal reagere på
- Kommentar: Feil i vernsystemet som medfører at effektbryter løser ut selv om det ikke foreligger feil som vernet skulle reagert på. Det tas ikke hensyn til om tiden er innenfor eller utenfor gitt tidsgrense.
- 6.4 **uønsket uselektiv vernrespons / uynskt uselektiv vernrespons** *unwanted non-selective tripping*
vern sender startmelding og utløsemelding for en feil på anleggsdel som vernet skal reagere på, og som har, eller skulle ha, blitt isolert av annet vern innenfor gitt tidsgrense
- Kommentar: Feil i vernsystemet som medfører at effektbryter løser ut ved feil som aktuelt vernsystem ikke skulle klart.
- For nett med spenningsnivå ≥ 33 kV er tidsgrensene gitt i FIKS [12].

7 Øvrige definisjoner med relevans for feil og avbrudd

- 7.1 **sluttbruker / sluttbrukar** *end-user* [ENTSO-E 4.13], [fol §1-4.35]
kjøper av elektrisk energi som ikke selger denne videre
- 7.2 **rapporteringspunkt** *reporting point* [fol §1-4.28]
leveringspunkt med krav om rapportering av **avbrudd** til Reguleringsmyndigheten for energi
Merknad: Rapporteringspunkt tilsvarer tilknytningspunkt med levering direkte til sluttbruker.
- 7.3 **tilknytningspunkt** *connection point* [fol §1-4.40]
punkt i overføringsnettet der det foregår innmating eller uttak av kraft, eller utveksling mellom **nettselskap**
- 7.4 **nettselskap** *grid company* [fol §1-4.24]
omsetningskonsesjonær som eier overføringsnett eller har ansvar for **nettjenester**
- 7.5 **nettjenester** *grid services* [fol §1-4.25]
En eller flere av følgende:
a. Overføring av kraft, herunder drift, vedlikehold og investering i nettanlegg.
b. Tariffering.
c. Måling, avregning og kundefølgning.
d. Tilsyn og sikkerhet.
e. Driftskoordinering.
f. Pålagte beredskapstiltak.
g. Pålagt kraftsystemutredning eller lokal energiutredning.
- 7.6 **ansvarlig konsesjonær / ansvarleg konsesjonær** *responsible concessionaire* [fol §2A-3]
nettselskap som har feil eller planlagt utkobling i egne nettanlegg med inntektsramme, dersom dette medfører **avbrutt effekt, ikke levert energi** eller KILE som skal rapporteres til Reguleringsmyndigheten for energi
Merknad: Dette gjelder også hendelser i nettselskapets anlegg forårsaket av sluttbruker, systemansvarlig eller annen tredjepart.
- 7.7 **berørt konsesjonær / påverka konsesjonær** *affected concessionaire* [fol §2A-3]
nettselskap med **sluttbrukere** som opplever **avbrutt effekt, ikke levert energi** eller KILE som skal rapporteres til Reguleringsmyndigheten for energi
Merknad: Berørt konsesjonær er ansvarlig konsesjonær dersom andre konsesjonærer ikke erkjenner å være ansvarlig, med mindre Reguleringsmyndigheten for energi avgjør noe annet.

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet

- 7.8 **feilrate** *failure rate*
antall **feil** i et gitt tidsintervall
- Kommentar: Oppgis ofte som en relativ verdi for anleggsdeler av samme type, f.eks. antall feil pr. 100 km pr. år for luftledninger og kabler, og antall feil pr. 100 enheter pr. år for krafttransformatorer.
- 7.9 **feilsannsynlighet / sannsyn for feil** *failure probability*
sannsynlighet for at en **enhet** svikter i et gitt tidsintervall
- Kommentar: Sannsynlighet er et tall i intervallet [0, 1].
- 7.10 **leveringskvalitet** *quality of supply* [fol §1-4.20]
kvalitet på levering av elektrisitet i henhold til gitte kriterier
- Kommentar: Leveringskvalitet er en samleterm som omfatter leveringspålitelighet og spenningskvalitet, samt ikke tekniske elementer som service, informasjon m.m.
- 7.11 **leveringspålitelighet / leveringspålitegheit** *reliability of supply* [fol §1-4.21]
kraftsystemets evne til å levere elektrisk energi til **sluttbruker**
- Kommentar: Leveringspålitelighet beskriver tilgjengeligheten av elektrisk energi, og er knyttet til hyppighet og varighet av avbrudd (varslet og ikke varslet). Leveringspålitelighet må ikke forveksles med termen leveringssikkerhet, som er knyttet til tilgang på energi fra produksjonssystemet.
- 7.12 **spenningskvalitet** *power quality* [fol §1-4.37]
kvalitet på spenning i henhold til gitte kriterier

8 Alfabetisk oversikt

| | | | |
|------|--|---|---|
| 2.3 | anleggsdel | <i>component</i> | [ENTSO-E 4.17] |
| 7.6 | ansvarlig konsesjonær / ansvarleg konsesjonær | <i>responsible concessionaire</i> | [fol §2A-3] |
| 5.1 | avbrudd / avbrot | <i>supply interruption</i> | [EN 50160-3.19], [fol §1-4.1] |
| 5.4 | avbruddsvarighet / avbrottsvarigheit | <i>interruption duration</i> | [IEC©60050-191-20-02], [fol §1-4.2] |
| 5.7 | avbrutt effekt / avbroten effekt | <i>interrupted power</i> | |
| 7.7 | berørt konsesjonær / påverka konsesjonær | <i>affected concessionaire</i> | [fol §2A-3] |
| 5.11 | CAIDI | <i>customer average interruption duration index</i> | [IEC©60050-692-08-05], [fol §1-4.3/4] |
| 5.12 | CAIFI | <i>customer average interruption frequency index</i> | [IEC©60050-692-08-02], [fol §1-4.5/6] |
| 5.13 | CTAIDI | <i>customer total average interruption duration index</i> | [IEEE 1366 3.2.4], [fol §1-4.7/8] |
| 4.1 | driftsforstyrrelse / driftsforstyrning | <i>grid disturbance</i> | [ENTSO-E 4.4], [fol §1-4.9] |
| 3.12 | ekstern feilårsak | <i>external failure cause</i> | |
| 2.1 | enhet / eining | <i>item</i> | [IEC©60050-192-01-01], [NS-EN 13306-3.1] |
| 3.2 | feil | <i>fault, <of an item></i> | [IEC©60050-192-04-01], [NS-EN 13306-6.1] |
| 7.8 | feilrate | <i>failure rate</i> | |
| 7.9 | feilsannsynlighet / sannsyn for feil | <i>failure probability</i> | |
| 3.9 | feiltype | <i>failure mode</i> | [IEC©60050-192-03-17], [NS-EN 13306-5.2] |
| 3.10 | feilårsak | <i>failure cause</i> | [IEC©60050-192-03-11], [NS-EN 13306-5.3] |
| 4.10 | finseksjoneringstid | <i>local sectioning time</i> | |
| 3.6 | forbigående feil / forbigående feil | <i>transient fault, <of an item></i> | [IEC©60050-192-04-05], <i>temporary fault</i> [ENTSO-E 4.9.5] |
| 3.14 | forebyggende vedlikehold / førebyggjande vedlikehald | <i>preventive maintenance</i> | [IEC©60050-192-06-05], [NS-EN 13306-7.1] |
| 3.7 | gjentakende feil / gjentakende feil | <i>intermittent fault, <of an item></i> | [IEC©60050-192-04-06], [ENTSO-E 4.9.6] |
| 4.9 | grovseksjoneringstid | <i>gross sectioning time</i> | |
| 5.9 | ikke levert energi (ILE) / ikkje levert energi (ILE) | <i>expected energy not supplied</i> | [IEC©60050-191-30-01], [fol §1-4.14] |
| 5.3 | ikke varslet avbrudd / ikkje varsla avbrot | <i>not notified interruption</i> | [fol §1-4.15] |
| 3.11 | intern feilårsak | <i>internal failure cause</i> | |
| 2.4 | komponent | <i>subcomponent</i> | |
| 6.1 | korrekt vernrespons | <i>correct protection response</i> | |
| 3.15 | korrigerende vedlikehold / korriigerande vedlikehald | <i>corrective maintenance</i> | [IEC©60050-192-06-06], [NS-EN 13306-7.9] |
| 2.2 | kraftsystemenhet / kraftsystemeining | <i>system unit</i> | [ENTSO-E 4.19] |
| 5.5 | lengste avbruddsvarighet / lengste avbrottsvarigheit | <i>longest interruption duration</i> | |
| 7.10 | leveringskvalitet | <i>quality of supply</i> | [fol §1-4.24] |
| 7.11 | leveringspålitelighet / leveringspålitegheit | <i>reliability of supply</i> | [fol §1-4.25] |
| 5.8 | levert energi | <i>energy supplied</i> | |
| 4.4 | mislykket automatisk gjeninnkobling / mislykka automatisk gjeninnkopling | <i>unsuccessful automatic reconnection</i> | |
| 7.4 | nettselskap | <i>grid company</i> | [fol §1-4.27] |
| 7.5 | nettjenester | <i>grid services</i> | [fol §1-4.28] |
| 3.3 | primærfeil | <i>primary fault</i> | [ENTSO-E 4.9.1] |
| 7.2 | rapporteringspunkt | <i>reporting point</i> | [fol §1-4.28] |
| 4.6 | reaksjonstid | <i>response time</i> | |
| 5.10 | redusert leveringskapasitet | <i>reduced supply capacity</i> | [fol §1-4.29] |
| 3.16 | reparasjon | <i>repair</i> | [IEC©60050-192-06-14], [NS-EN 13306-8.10] |
| 3.17 | reparasjonstid | <i>repair time</i> | [IEC©60050-192-07-19], [ENTSO-E 4.20], [NS-EN 13306-9.11] |

Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet

| | | | |
|------|--|--|--|
| 5.14 | SAIDI | <i>system average interruption duration index</i> | [IEC©60050-692-08-03], [fol §1-4.30/31] |
| 5.15 | SAIFI | <i>system average interruption frequency index</i> | [IEC©60050-692-08-01], [fol §1-4.32/33] |
| 4.8 | seksjoneringstid | <i>sectioning time</i> | |
| 3.4 | sekundærfeil | <i>secondary fault</i> | [ENTSO-E 4.9.2] |
| 7.1 | sluttbruker / sluttbrukar | <i>end-user</i> | [ENTSO-E 4.13], [fol §1-4.35] |
| 7.12 | spenningskvalitet | <i>power quality</i> | [fol §1-4.37] |
| 3.1 | svikt | <i>failure, <of an item></i> | [IEC©60050-192-03-01], [NS-EN 13306-5.1] |
| 3.8 | systemfeil | <i>system disturbance</i> | [ENTSO-E 4.4.2] |
| 7.3 | tilknytningspunkt | <i>connection point</i> | [fol §1-4.40] |
| 6.2 | uteblitt vernrespons / manglande vernrespons | <i>missing tripping</i> | |
| 4.5 | utetid | <i>down time</i> | [IEC©60050-192-02-21], [NS-EN 13306-9.2] |
| 3.18 | utfall | | |
| 4.2 | utkobling / utkopling | <i>disconnection</i> | [fol §1-4.42] |
| 4.7 | utrykningstid / utrykkingstid | <i>turnout time</i> | |
| 6.3 | uønsket spontan vernrespons / uynskt spontan vernrespons | <i>unwanted spontaneous tripping</i> | |
| 6.4 | uønsket uselektiv vernrespons / uynskt uselektiv vernrespons | <i>unwanted non-selective tripping</i> | |
| 3.5 | varig feil | <i>permanent fault, <of an item></i> | [IEC©60050-192-04-04], [ENTSO-E 4.9.4] |
| 5.6 | varighet av hendelse / varigheit av hending | <i>duration of a disturbance</i> | [ENTSO-E 4.4.1] |
| 5.2 | varslet avbrudd / varsla avbrot | <i>notified interruption</i> | [fol §1-4.43] |
| 3.13 | vedlikehold / vedlikehald | <i>maintenance</i> | [IEC©60050-192-06-01], [NS-EN 13306-2.1] |
| 4.3 | vellykket automatisk gjeninnkobling / vellykka automatisk gjeninnkopling | <i>successful automatic reconnection</i> | |

9 Litteraturreferanser

- 1 Definisjoner knyttet til feil og avbrudd i det elektriske kraftsystemet – Versjon 2
Referansegruppe for feil og avbrudd, 2001
- 2 Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet
FOR-2004-11-30 nr. 1557, Olje- og energidepartementet, 2004
- 3 Vedlikehold - Vedlikeholdsterminologi (Maintenance - Maintenance terminology)
NS-EN 13306:2017, Standard Norge (European Committee for Standardization), 2019
- 4 International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 192 Dependability,
IEC 60050-192:2015, International Electrotechnical Commission, 2015, (www.electropedia.org)
- 5 International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 191 Dependability and quality of service
IEC 60050-191:1990, International Electrotechnical Commission, 1990
(www.electropedia.org)
FOR 1ST EDITION AMENDMENT 1 - March 1, 1999
FOR 1ST EDITION AMENDMENT 2 - Jan. 1, 2002
- 6 Grid Disturbance Definitions for the Power System above 100 kV
ENTSO-E, Version 5, 1 June 2021
- 7 Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks
EN 50160:2010
- 8 IEEE Standard Terms for Reporting and Analyzing Outage Occurrences and Outage States of
Electrical Transmission Facilities
IEEE Std 859-1987
- 9 IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices
IEEE Std 1366-2012
- 10 Glossary of Terms Used in the Electricity Supply Industry
CIGRE 2002
- 11 Termlosen – Kort innføring i begrepsanalyse og terminologiarbeid
Språkrådet, 2020, ISBN 978-82-997266-1-8
- 12 Funksjonskrav i kraftsystemet (FIKS)
Statnett, 2012