

# Instruks for arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg

Godkjent av: Arnfinn Granheim

Dokumenteier: Driftsleder

Dokumentnummer: 1169477 rev. 4

Dato: 01.01.2020

Side: 1 av 6

---

## 1 Styrende policy og lovgivning

Instruks for arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg er underlagt Funksjonspolicy for elsikkerhet. Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg, som er hjemlet i Lov om tilsyn med elektriske anlegg og utstyr, er styrende, og denne instruksjonen kommer i tillegg.

## 2 Formål og virkeområde

Instruksjonen skal ivareta sikkerheten ved arbeid på eller nær ved, samt drift av Statnetts elektriske anlegg ved at det stilles krav om at aktivitetene skal være tilstrekkelig planlagt og at det skal iverksettes nødvendige sikkerhetstiltak for å unngå skade på liv, helse, miljø og materielle verdier.

Denne instruksjonen gjelder for alle høyspenningsanlegg hvor Statnett har driftslederansvar.

## 3 Målgruppe

Denne instruksjonen gjelder for alle som skal oppholde seg i eller arbeide med Statnetts SF6-anlegg og SF6-effektbrytere.

## 4 Definisjoner

**Leder for kobling;** Utpekt person som har fått ansvar for at nødvendige koblinger i høyspenningsanlegg blir utført på en sikkerhetsmessig forsvarlig måte.

**Leder for sikkerhet (høyspenning);** Utpekt person som har fått ansvar for elsikkerheten på arbeidsstedet.

**Driftsleder (høyspenning);** Person utpekt av eier/driver til å være ansvarlig for og forestå daglig drift og vedlikehold av de elektriske anleggene.

**Sertifisert personell;** Personell sertifisert for håndtering av SF6-gass. Påbudt ved montasje, drift, vedlikehold og demontasje av komponenter som skal inneholde, inneholder eller har inneholdt SF6. Ref. EU forordning 517/2014. Gjort gjeldende i Norge 19. desember 2018 ved kunngjøring.

**Forurenset gass / Spaltet gass / Sur gass;** SF6-gass som har vært utsatt for høyenergiutladning, lysbue, glimming, dårlig kontakt, etc. Normalt over 12 ppmv. Avfallstoffene SF4, SOF2 og AIF3. Hvis forureningsgraden ikke er for høy, kan gassen renses og brukes på nytt.

**SF6-gass forurenset med luft;** SF6-gass som har blitt blandet med luft, kan i utgangspunktet ikke renses. Dette skjer gjerne når pakninger ikke tåler vakumkjøring.

# Instruks for arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg

Godkjent av: Arnfinn Granheim

Dokumenteier: Driftsleder

Dokumentnummer: 1169477 rev. 4

Dato: 01.01.2020

Side: 2 av 6

## 5 Generelt

- 5.1 SF6-gass er en usynlig, luktfri og ugiftig gass. Gassen er flere ganger tyngre enn luft, og vil derfor fortrenge luften i kummer, beholdere eller på lavere nivåer.
- 5.2 SF6-gass er en meget miljøskadelig gass. 1kg SF6 tilsvarer 22.800kg CO2 som igjen tilsvarer 22.800GWP (GWP, Global warming potential).
- 5.3 Alt arbeid som skal gjøres på SF6-anlegg, SF6-brytere eller SF6-fylte komponenter må utføres av sertifisert personell. (Ref. EU forordning 517/2014). Dette gjelder montasje, drift, vedlikehold og demontasje av komponenter som skal inneholde, inneholder eller har inneholdt SF6.
- 5.4 Ved en stor lekkasje i et SF6-anlegg skal det foretas god utlufting av rommet. Lekkasjen dokumenteres i tråd med Miljøregnskap SF6 etterfylle og rapportere SF6 – hurtigguide.
- 5.5 Ved tapping, fylling eller etterfylling av lekkasje på SF6-effektbrytere, eller andre frittstående komponenter som inneholder SF6, skal dette dokumenteres i tråd med Miljøregnskap SF6 etterfylle og rapportere SF6 – hurtigguide.

## 6 Arbeid

### 6.1 Åpning, arbeid og etterfylling av gassrom i SF6-anlegg.

- 6.1.1 I samme rom som SF6-anlegget skal det være et gassrominndelings skjema som illustrerer hele anlegget og gassromsinndelingen for anlegget. Det skal illustrere enlineskjema for anlegget og gassromsinndeling i ett og samme skjema. (pr. spenningsnivå).
- 6.1.2 Når det skal jobbes i gassrom, skal tilstøtende gassromstrykk på begge sider av arbeidstedet reduseres til maksimum halvt nominelt trykk, eller leverandørens anbefaling på anlegget.

På SF6-anlegg av typen VGA, VGB og VGC (produsert av ASEA) skal tilstøtende gassrom ha atmosfærisk trykk. Gassrom utenfor tilstøtende skal ha halvt nominelt trykk.

Ref. Letter Sf6 methodology VGA, VGB, VGC.

Eks:

Gassrom 3 0,6MPa (100%)	Gassrom 2 0,3MPa (50%)	Gassrom 1 0,1MPa (1 atm)	Arbeidsted Atmosfære Åpnet	Gassrom 1 0,1MPa (1 atm)	Gassrom 2 0,3MPa (50%)	Gassrom 3 0,6MPa (100%)

- 6.1.3 Ved etterfylling av gass og måling i SF6-anlegg, kan dette gjøres på både spenningsløs og spenningsatt anleggsdel. Det skal utarbeides en SJA som går i gjennom tiltak som skal iverksettes ved for eksempel slangebrudd, feil på ventil, etc.

# Instruks for arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg

Godkjent av: Arnfinn Granheim

Dokumenteier: Driftsleder

Dokumentnummer: 1169477 rev. 4

Dato: 01.01.2020

Side: 3 av 6

---

## 6.2 Åpning, arbeid og etterfylling på SF6-effektbrytere.

6.2.1 Ved åpning av effektbrytere, skal SF6 fjernes helt og vakumeres til minimum 10mBar vakum før åpning.

6.2.2 Ved montasje på effektbrytere, skal trykket ikke være høyere enn transporttrykk for å montere høyspentklemmer, styrekondensatorer og andre elementer på trykksatt gassrom.

6.2.3 Ved etterfylling av SF6 på effektbrytere, skal bryter ligge ute og være spenningsløs hvis mulig. Det kan, hvis behov, åpnes for å fylle gass med spenning på bryteren. Da må bryteren ligge inne. Det skal gjennomføres en SJA som lagres på jobben i IFS, hvor tiltak skal gjennomgås hvis en får slangebrudd, feil på ventil, etc., for umiddelbart å redusere konsekvenser med at SF6-bryteren tømmer seg for gass.

## 6.3 Åpning og arbeid på gassrom eller frittstående effektbrytere som har hatt høyenergi-utladninger.

6.3.1 Kontroll av hvilke gassrom som har vært utsatt for høyenergiutlading. (Spaltet gass).

6.3.1.1 For kontroll av hvilket gassrom som har hatt overslag i et anlegg, skal det nyttes dertil egnet gassmåleutstyr. Det er andel SO<sub>2</sub> som gir indikasjon på høy energiutlading. Statnett SF måler dette i ppmv. Denne må ligge under 12ppmv.

6.3.2 Ved lysbue i SF6-gass dannes det spesielt tre spaltningsprodukter som er giftige. Det er gassene SF<sub>4</sub> og SOF<sub>2</sub>, som lukter svært intenst, og angriper lungene. Disse gassene er meget giftige, men de opptrer normalt i små mengder og har en relativt lav luktegrense. Det tredje spaltningsproduktet er AlF<sub>3</sub>, og opptrer som et hvitt pulver. Pulveret blir etsende i kontakt med fuktighet. Det må derfor ikke innåndes eller komme i kontakt med hud og øyne. Dersom det skal arbeides eller inspiseres inne i bryterkammer eller gassrom hvor det har vært overslag, skal følgende utføres:

- Det må ikke benyttes varmekilde som kan komme over 200° C. SF6-gassen spalter seg over 200° C.
- Tømming av gassrommet til gassbehandlingsanlegg, og filtrering av SF6-gassen hvis mulig. Alternativt lagres forurenset gass på egnet separat tank for senere destruksjon eller gjenvinning. Mengde dokumenteres i tråd med Miljøregnskap SF6 etterfylling og rapportere SF6 – hurtigguide.
- Arbeidet med åpning, fjerning av fast stoff, samt oksygenmåling, skal utføres med beskyttelseskjeledress, skotrekk, hansker og hel maske.
- Åpning, gjennomlufting og fjerning av fast stoff (hvitt pulver) med egen støvsuger. Deretter gjennomføres ny gjennomlufting.

Etter at dette er gjort, kan arbeidet utføres uten spesielt verneutstyr.

## 6.4 Store lekkasjer av spaltet gass i innendørs SF6-anlegg.

6.4.1 Ved langvarig kortslutning/ jordslutning kan spaltet gass slippe ut gjennom trykkavlastningsåpninger, eller ved at lysbuen brenner hull i kapslingen. Dersom dette skjer, må anlegget straks forlates og følgende utføres:

# Instruks for arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg

Godkjent av: Arnfinn Granheim

Dokumenteier: Driftsleder

Dokumentnummer: 1169477 rev. 4

Dato: 01.01.2020

Side: 4 av 6

- 
- Frakobling og sikring av anleggsdel.
  - Sørg for skikkelig utlufting/ gjennomlufting.
  - Alle som går inn i rommet må bruke beskyttelseskjeledress, hansker, skotrekk og hel maske.
  - Spaltingsproduktet i form av støv må fjernes med støvsuger.
  - Etter at rengjøring av rommet og komponenter er utført, og god gjennomlufting er foretatt, kan det arbeides uten beskyttelse. Sørg hele tiden for at det er god gjennomlufting i rommet.

## 7 EU forordning 517/2014

### 7.1 Regulerer sertifisering av personell, lekkasjekontroll og rapportering av F-gass, herunder SF6-gass. Erstatte EF forordning 842/2006, og ble kunngjort 19. desember 2018 kl. 16.15 i Norsk Lovtidend

7.1.1 Personell som gjenvinner fluorholdige drivhusgasser, blant annet SF6 i høyspenningsanlegg, må ha gjennomgått EUs krav til sertifisering, EU forordning 517/2014.

7.1.1.1 Denne sertifiseringen gjennomføres av Brukergruppen for SF6-anlegg, med resertifisering hvert 5. år.

7.1.2 Krav til lekkasjekontroll.

7.1.2.1 Det stilles krav til lekkasjekontroll på SF6-fylte komponenter med over 500 tonn GWP. (Ca 22kg SF6-gass).

7.1.3 Krav til rapportering.

7.1.3.1 Se pkt. 9, SF6-regnskap.

## 8 Annet

### 8.1 Anskaffelse av ny/renset SF6-gass.

8.1.1 IMCD, Solvay, DILLO og AGA er noen aktører som tilbyr ny SF6-gass. Noen av disse igjen tilbyr renset/hesten ny SF6-gass også. Dette er en fullverdig SF6-gass.

### 8.2 Transport av SF6-gass

8.2.1 Den som transporterer SF6-gass må gjøre seg kjent med, og etterleve, at transport av gassflasker er underlagt gjeldende myndighetsrestriksjoner.

8.2.2 SF6-gass skal transporteres på tanker/flasker godkjent for slik transport. Det er ikke noe restriksjon på mengde SF6 som kan transporteres.

# Instruks for arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg

Godkjent av: Arnfinn Granheim

Dokumenteier: Driftsleder

Dokumentnummer: 1169477 rev. 4

Dato: 01.01.2020

Side: 5 av 6

---

8.2.3 Gasshåndteringsvogner med tilhørende tanker er ikke godkjent for transport av gass under trykk.

## 8.3 Avhending av ren SF6-gass og forurenset SF6-gass

8.3.1 Avhending og omsetning av SF6-gass i alle former må dokumenteres i hennhold til Miljøregnskap SF6 etterfylle og rapportere SF6 – hurtigguide.

8.3.2 SF6-gass skal avhendes på en miljømessig måte. Det må vurderes om gassen kan brukes i Statnett SF sine installasjoner, resirkuleres eller destrueres.

8.3.2.1 Gjenbruk av SF6: Hvis gassen er av en slik kvalitet at den kan brukes i Statnett SF sine installasjoner, skal den det. Gjenbruk avklares med sentral SF6-ressurs.

8.3.2.2 Flere firmaer etablerer tilbud om resirkulering av gass. Dette er ofte økonomisk gunstig, og er en god løsning for bransjen. Gassen blir da renses og solgt som renses gass.

8.3.2.3 RENAS, Solvay og DILO er selskaper som tar imot både ren og forurenset SF6-gass i hele Norge for destruksjon.

## 9 SF6-Regnskap

Statnett SF skal ha kontroll på all SF6-gass. Dette gjøres ved å dokumentere all SF6-gass som er på lager og all SF6-gass som er i installert anleggsmasse til enhver tid. Derfor er det viktig og lovpålagt å registrere alle transaksjoner av SF6-gass. Prosedyrer for dette er illustrert og dokumentert i Miljøregnskap SF6 etterfylle og rapportere SF6 – hurtigguide.

Statnett SF rapporterer sitt forbruk av SF6 én gang i året til Brukergruppen for SF6-anlegg, som igjen sammenstiller for hele bransjen og rapporterer til Miljødepartementet. Denne rapporteringen har frem til 18. desember 2018 vært frivillig, men fra 19. desember 2018 lovpålagt og gjeldende for alle eiere av anlegg som inneholder SF6 -gass (over 500 tonn GWP).

## 10 Pliktmessig avhold

Den som skal delta i arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg plikter og ikke nyte rusmidler de siste 8 timer før arbeidets påbegynnelse.

## 11 Kontroll av etterlevelse

Ansvaret for kontroll av etterlevelse ligger hos dokumenteier og godkjenner.

Driftsleder har gjennom egen stillingsinstruks blitt tildelt myndighet til å utarbeide og godkjenne prosedyrer, retningslinjer og instruks innenfor området til Funksjonspolicy for elsikkerhet.

# Instruks for arbeid med SF6-anlegg og SF6-effektbrytere og opphold i SF6 innendørsanlegg

Godkjent av: Arnfinn Granheim

Dokumenteier: Driftsleder

Dokumentnummer: 1169477 rev. 4

Dato: 01.01.2020

Side: 6 av 6

---

## 12 Vedlegg og referanser

### Referanser:

- Funksjonspolicy for elsikkerhet (SDOK-515-2)
- Prosedyrer for bruk av SMS-varsling for personell i høyspenningsanlegg (dok.nr. 1435845 i IFS)
- Prosedyre for Sikker jobb-analyse (SJA) (dok.nr. 1527310 i IFS)
- Vedlegg til Prosedyre for Sikker jobb-analyse (skjema) (dok.nr. 1581771 i IFS)
- Vedlegg til Prosedyre for Sikker jobb-analyse (Nettdrifts praktisering av SJA prosedyren) (dok.nr. 1581770 i IFS)
- Miljøregnskap SF6 etterfylle og rapportere SF6 – hurtigguide (dok.nr. 2637473 i IFS)
- Letter SF6 methodology VGA, VGB, VGC (dok.nr. 3085543 i IFS)
- EU forordning 517/2014 ([www.lovdata.no](http://www.lovdata.no))
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg ([www.lovdata.no](http://www.lovdata.no))
- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og utstyr ([www.lovdata.no](http://www.lovdata.no))

## 13 Versjonslogg

Gyldig fra	Revisjonskategori (Ny/Oppdatert/Ordvalg/Ingen)	Beskrivelse av viktige endringer
01.01.20	Oppdatert	6.1.2: Synliggjort gasstrykk i tilstøtende gassrom ved arbeid i SF6-anlegg. 6.2.3: Satt inn kriterier for etterfylling av SF6-gass på effektbrytere. 7: Nytt avsnitt som viser til EU forordning 517/2014