

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

Ref.: MST-626-00194

Dok. ansvarlig: JZH
Sekretær: SLS
Sagsnr: s2012-664
Doknr: d2015-5137-27.0
13. maj 2015

Dansk Energis høringssvar vedr. udkast til Bekendtgørelse om regulering af visse fluorholdige drivhusgasser – journalnummer MST-626-00194

Dansk Energi takker for muligheden for at komme med høringssvar til udkast til Bekendtgørelse om regulering af visse fluorholdige drivhusgasser, herunder sulfurhexafluorine (SF₆-gas).

SF₆-gas anvendes inden for elforsyningen som brydemedie for elektriske strømme og elektrisk isolation i højspændingskoblingsanlæg (>1 kV). Gassen er i dag et af de vigtigste elektrotekniske materialer inden for elforsyningen og helt afgørende for at kunne drive et pålideligt og sikkert elforsyningssystem ved alle spændingsniveauer.

Vi er meget bevidste om den negative miljøpåvirkning frit SF₆-gas i atmosfæren har, og vi ser derfor positivt på tiltag, der kan medvirke til at minimere udslip af gassen. Branchen har selv igennem mange år gjort et stort arbejde med frivilligt at nedbringe udslip af SF₆-gas i alle faser af et koblingsanlægs liv¹ fra produktion til afvikling. På nuværende tidspunkt eksisterer der ikke omkostningseffektive, teknisk gennemførlige og pålidelige alternativer, som gør det muligt at erstatte SF₆-gas i nye elektriske højspændingskoblingsanlæg. Indtil dette bliver udviklet og afprøvet med tilfredsstillende resultater, anser Dansk Energi, at den nye EU-forordning No 517/2014² angiver de bedste forholdsregler, der på nuværende tidspunkt kan tages for at minimere udslip af SF₆-gas mest muligt fra elektriske koblingsanlæg.

Et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i elektriske koblingsanlæg fra 2030, som foreslået i Bekendtgørelsen, vurderes at ville få følgende konsekvenser:

- Betragtelige tekniske udfordringer for netselskaberne. Et forbud – førend der eksisterer omkostningseffektive, teknisk gennemførlige, samt pålidelige alternativer – kan betyde, at netselskaberne skal investere i nye alternative teknologier, der ikke er velafprøvede, ikke har samme påviste pålidelighed i drift, og/eller ikke er fuldt udviklede, da teknologierne og markedet herfor ikke har fået den nødvendige tid til at modnes og blive konkurrencedygtige. I kraft af at der er tale om elektriske komponenter med

¹ [REDUCTIONS OF SF₆ EMISSIONS FROM HIGH AND MEDIUM VOLTAGE ELECTRICAL EQUIPMENT IN EUROPE. Final Report to CAPIEL, 28 June 2005](#)

² [EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS FORORDNING \(EU\) Nr. 517/2014 af 16. april 2014 om fluorholdige drivhusgasser og om ophævelse af forordning \(EF\) nr. 842/2006](#)

forventede levetider på omkring 40 år, er der behov for en betragtelig indfasningsperiode for, at nye teknologier kan modnes og blive konkurrencedygtige.

- Et forbud mod anvendelse af SF₆-gas til servicering (påfyldning og aftapning) efter 2030 vil betyde, at det er nødvendigt allerede på nuværende tidspunkt at påbegynde udfasning af eksisterende anlæg, da netselskaberne ikke kan have anlæg i drift efter 2030, der ikke kan vedligeholdes på. Alternativt vil der skulle gås på kompromis med person-, anlægs- og leveringssikkerhed. Udfasning af eksisterende anlæg vil allerede på kort sigt få konsekvenser, da netselskaberne så er nødt til at investere i nye teknologier, der ikke er velafprøvede, ikke har samme påviste pålidelighed i drift, og/eller ikke er fuldt udviklede
- Et forbud mod anvendelse af SF₆-gas til servicering vil også betyde, at det er nødvendigt at ophøre med at installere nye SF₆-gas fyldte elektriske koblingsanlæg i forbindelse med nyanlæg og udskiftning af eksisterende anlæg, hvor netselskaberne også her vil være nødt til at investere i nye teknologier, der ikke er velafprøvede, ikke har samme påviste pålidelighed i drift, og/eller ikke er fuldt udviklede.
- Et forbud vil påvirke person-, anlægs- og leveringsikkerheden i distributionsnettene i negativ retning på både kort og lang sigt (Med leveringssikkerhed menes, hvorvidt distributionsnettet fungerer efter hensigten, således at der er strøm i stikkontakten hos elkunderne), da netselskaberne enten skal investere i nye teknologier, der ikke er velafprøvede, ikke har samme påviste pålidelighed i drift, og/eller ikke er fuldt udviklede eller lade ældede komponenter baseret på forældede og mindre sikre og pålidelige teknologier forblive i drift.
- Et forbud vil endvidere medføre betragteligt øgede omkostninger til anlægs- og reinvesteringer i distributionsnettene både på kort og lang sigt. Et forbud vil ligeledes betyde økonomiske tab med udfasning af anlæg, hvor levetiden ikke er opbrugt. Mange af de SF₆-gas-fyldte anlæg, der er installeret i dag, vil i 2030 have en (betragtelig) restlevetid, og mange af anlæggene vil heller ikke være fuldt afskrevet.
- For vindmølleparker kan der være en problematik med at finde alternativer til SF₆-gas i koblingsanlæg, hvor samme anlægsdimensioner kan opnås. Da plads er en problematik for vindmøller kan et forbud få store konsekvenser. For offshore vindmølleparker regnes der med, at udskiftningsomkostningerne typisk er 10-15 gange højere end tilsvarende arbejde på land. Da vindmøllers tekniske levetid er 25 år, vil det være samfundsøkonomisk fornuftigt ikke at udskifte elektriske koblingsanlæg med SF₆-gas i eksisterende vindmølleparker.

Et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i elektriske højspændingskoblingsanlæg bør derfor ikke gennemføres, før en vurdering viser, at der eksisterer omkostningseffektive, teknisk gennemførlige samt pålidelige alternativer, som gør det muligt at erstatte SF₆-gas i nye højspændingskoblingsanlæg. I en sådan vurdering er det også vigtigt at tage markedets modenhed og konkurrencedygtighed i betragtning. Det er tvivlsomt, om et isoleret dansk forbud har nogen effekt på udviklingen af alternativer ud over at gøre det dyrere at drive elforsyning i Danmark, da det danske marked for højspændingskoblingsanlæg ikke vurderes at være

stort nok til at kunne drive udviklingen frem mod et distributionsnet baseret på SF₆-gasfri teknologi. Denne udvikling bør foregå internationalt, som det også er tilfældet i dag, således at omkostninger til udvikling og gennemførelse af pilotprojekter fordeles bredt. Helt essentielt er dog, at nye SF₆-gasfrie teknologier får den nødvendige tid til at blive udviklet og modnet, uden den usikkerhed et forbud gældende fra 2030 vil medføre.

Desuden vurderes et forbud for elektriske koblingsanlæg ikke at være et kosteffektivt og samfundsøkonomisk fornuftigt tiltag til at reducere drivhusgassernes bidrag til den globale opvarmning, da den effekt udslip af SF₆-gas fra koblingsanlæg i distributionsnettene har på den globale opvarmning vurderes at være minimal (i størrelsesordenen 0,01 % af Danmarks samlede CO₂-udslip).

Dansk Energi foreslår derfor:

- 1) At forbud mod anvendelsen af SF₆-gas i nye elektriske koblingsanlæg fra 2030 fjernes fra Bekendtgørelsen, da effekten af et forbud ikke står mål med de økonomiske konsekvenser og tekniske problemer, som indførelsen vil medføre i forhold til at drive elforsyning i Danmark.**
- 2) At forbud mod anvendelsen af SF₆-gas i forbindelse med servicering af elektriske koblingsanlæg fra 2030 fjernes fra Bekendtgørelsen, da det effektivt betyder, at netselskaberne skal udfase elektriske koblingsanlæg baseret på SF₆-gasteknologi frem mod 2030, og fra Bekendtgørelsens ikrafttrædelsesdato stoppe med at installere nye elektriske koblingsanlæg baseret på SF₆-gas teknologi i forbindelse med nyanlæg og udskiftning af eksisterende anlæg.**
- 3) At den, i forordning EU 517/2014, krævede vurdering af alternativer til SF₆-gas i sekundære mellemspændingskoblingsanlæg (<20 kV) afventes (senest 2020), før der fra dansk side tages stilling til, om SF₆-gas kan forbydes i sekundære mellemspændingskoblingsanlæg.**
- 4) At der udføres en tilsvarende vurdering af, om der eksisterer omkostnings- og energieffektive, teknisk gennemførlige samt pålidelige alternativer, som gør det muligt at erstatte SF₆-gas i nye højspændingskoblingsanlæg (>20 kV), før end der indføres et forbud, og at en sådan vurdering ikke gennemføres isoleret for det danske marked.**
- 5) At Miljøstyrelsen koordinerer et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i elektriske koblingsanlæg samt de økonomiske konsekvenser heraf med relevante energimyndigheder, således at netselskabernes stigende omkostninger som følge af et forbud medfører tilsvarende compensation i selskabernes indtægtsrammer.**

Ovenstående forslag er ligeledes i overensstemmelse med konklusionerne i et studie³ udført af eksperter for EU-kommissionen i 2011, hvor konklusionen er, at anvendelse af SF₆-gas i elektriske (mellemspændings-) koblingsanlæg ikke bør omfattes af et forbud (jf. tabel 8-18, s. 294 i rapporten). Her skal det bemærkes, at hverken i dette studie eller i forbindelse med udarbejdelsen af forordning EU 517/2014 har det på noget tidspunkt været på tale at forbyde

³ [Preparatory study for a review of Regulation \(EC\) No 842/2006 on certain Fluorinated greenhouse gases, Final Report, September 2011](#)

brugen af SF₆-gas i højspændingskoblingsanlæg. Forslag om forbud har altid været begrænset til sekundære mellemspændingskoblingsanlæg (<20 kV).

I vedlagte bilag uddyber vi de tekniske og økonomiske begrundelser for, at et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i forbindelse med elektriske koblingsanlæg og deres servicering bør fjernes fra Bekendtgørelsen – også selvom et forbud først træder i kraft i 2030.

Dansk Energi vil meget gerne bede om et møde med Miljøstyrelsen, hvor vores synspunkter på et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i 2030 kan drøftes og uddybes.

Hvis I har nogle spørgsmål til nærværende høringssvar eller ønsker at aftale et mødetidspunkt, er I velkomne til at tage kontakt til undertegnede på telefon 35 300 785 eller e-mail izh@danskeenergi.dk.

Med venlig hilsen
Dansk Energi



Jens Zoëga Hansen

Uddybende bemærkninger

Alternativer til SF₆-gasteknologi i elektriske koblingsanlæg

Elektriske koblingsanlæg baseret på SF₆-gasteknologi er performancemæssigt⁴ generelt bedre end forældede teknologier på en række områder såsom spændingsniveauer (isolationsniveau), brydeevne, kompakthed (anlæggene og dermed stationer kan gøres mindre), mindre følsom over for installationsmiljø, pålidelighed, sikkerhed, vedligeholdelse og omkostninger.

På nuværende tidspunkt findes der ikke alternativer til SF₆-gas i elektriske højspændingskoblingsanlæg (>52 kV), som er velafprøvet i drift og med samme påviste pålidelighed og performanceevne. Der foregår dog løbende en udvikling med at finde alternativer til SF₆-gasteknologi i elektriske højspændingskoblingsanlæg. Inden for de senere år er der da også rapporteret om pilotprojekter i Europa, hvor sådanne teknologier afprøves i elforsyningsnetene under normale driftsforhold – dog som udgangspunkt begrænset til spændinger mindre end eller lig 72,5 kV (svarende til 50- og 60 kV-net i Danmark). Det er dog her afgørende for de danske netselskaber, at disse teknologier får den nødvendige tid til at modnes og udvikles, men det er samtidig tvivlsomt, på nuværende tidspunkt, om der kan findes alternativer til SF₆-gas inden for alle anvendelsesområder i forbindelse med drift af eldistributionsnet.

Da der er tale om netkomponenter med forventede levetider på 40 år, må en længere modnings- og indfasningsperiode forventes, og det er derfor tvivlsomt, om markedet for alternativer til SF₆-gas i højspændingskoblingsanlæg er modent og konkurrencedygtigt allerede i 2030. Et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i elektriske koblingsanlæg bør derfor ikke gennemføres, førend der eksisterer omkostningseffektive, teknisk gennemførlige samt pålidelige alternativer, som gør det muligt at erstatte SF₆-gas. En analyse tilsvarende den der lægges op til for sekundære mellemspændingskoblingsanlæg i artikel 21.4 i EU-forordning 517/2014 (se nedenstående) bør derfor gennemføres, førend der kan tages stilling til, om et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i højspændingskoblingsanlæg skal indføres.

Ved mellemspænding (<52 kV) er der inden for de seneste år introduceret elektriske koblingsanlæg baseret på alternative teknologier, men markedet vurderes her fortsat ikke at være modent og fuldt konkurrencedygtigt. Der er ligeledes anvendelsesområder i forbindelse med sekundære mellemspændingsanlæg (<20 kV), hvor der ikke pt. findes reelle alternativer pga. SF₆-gasanlæggenes kompakthed. I udarbejdelsen af EU-forordning 517/2014 blev der taget højde herfor, hvor der i stedet for et forbud mod anvendelsen af SF₆-gas i sekundære mellemspændingsanlæg i artikel 21.4 er indført (citater artikel 21.4):

”Senest den 1. juli 2020 offentliggør Kommissionen en rapport med en vurdering af, om der eksisterer omkostningseffektive, teknisk gennemførlige, energieffektive og pålidelige alternativer, som gør det muligt at erstatte fluorholdige drivhusgasser i nye sekundære mellemspændingskoblingsanlæg og nye små, todelte luftkonditioneringsanlæg (splitanlæg), og forelægger, hvis det er hensigtsmæssigt, Europa-Parlamentet og Rådet et lovgivningsforlag for at ændre listen i bilag III.”

⁴ F-Gas Regulation, SF6 Technology and alternatives for Electrical Switchgear, T&D Europe, 31. Marts 2015

Dansk Energi mener derfor ikke, at et dansk forbud giver mening, førend teknisk pålidelige, afprøvede og samfundsøkonomiske alternativer til SF₆-gas er fundet. Vi er derfor også meget uforstående over for formuleringen i Miljøstyrelsens følgebrev:

"De reviderede regler vurderes samlet set over tid at være omkostningseffektive tiltag, som er både budget- og samfundsøkonomisk positive."

Dansk Energi er ikke bekendt med hverken nationale eller internationale analyser, hvori det vurderes, at et forbud mod SF₆-gas i elektriske koblingsanlæg skulle være et omkostningseffektivt tiltag i forhold til at reducere effekten fra drivhusgasser på den globale opvarmning. Tværtimod konkluderes det modsatte i de fleste kendte studier, hvoraf nogle er refereret i nærværende høringsvar.

Udslip af SF₆-gas fra elektriske koblingsanlæg

Formålet med den ny bekendtgørelse er at mindske udslippet af fluorholdige gasser til atmosfæren. Dette gøres ved at forbyde brugen af visse fluorholdige gasser, herunder SF₆-gas i elektriske koblingsanlæg fra 2030. Dansk Energi mener dog, at det er væsentligt, at implementeringen af et forbud mod anvendelsen af SF₆-gas giver en effekt, som står mål med de omkostninger og tekniske problemer, som implementeringen vil medføre. Her er Dansk Energi ikke enig i, at et forbud mod anvendelse SF₆-gas i elektriske koblingsanlæg er et omkostningseffektivt og samfundsøkonomisk positivt tiltag, som formuleret i følgebrevet fra Miljøstyrelsen⁵. Et forbud bør derfor ikke indføres, førend der eksisterer omkostningseffektive, teknisk gennemførlige samt pålidelige alternativer inden for alle anvendelsesområder i drift af elforsyningssystemer, som gør det muligt at erstatte SF₆-gas i nye elektrisk koblingsanlæg.

I 2001 skrev producenter og brugere under på en aftale om at undgå SF₆-emmissioner og aktivt forsøge efter andre løsninger. Branchen har derfor gennem mange år frivilligt gjort meget for at reducere udslip igennem alle faser af et koblingsanlægs liv fra produktion til afvikling. I dag har netselskaberne og industrien, der producerer elektriske koblingsanlæg, forsat stor fokus på reduktion af udslip af SF₆-gas.

Dansk Energi har igennem en årrække indsamlet data for, hvor meget SF₆-gas der anvendes årligt til vedligehold (bruges som et mål for udslip af SF₆-gas i forbindelse med lækage og havari). For mellemspændingskoblingsanlæg (<30 kV) er det registreret, at der er i gennemsnit pr. år er påfyldt omkring 7 kg SF₆-gas⁶ svarende til et CO₂-ækvivalent på ca. 160 ton CO₂. Ved de højere spændingsniveauer (op til og med 60 kV) er det registreret, at der i gennemsnit pr. år er påfyldt omkring 37 kg svarende til et CO₂-ækvivalent på 844 ton. Det samlede udslip er derfor i størrelsesordenen 7 kg + 37 kg = 44 kg svarende til et CO₂ ækvivalent på 1012 ton CO₂, hvilket svarer til ca. 0,01 ‰ af Danmarks samlede CO₂-udslip i de samme år.

Ud over det miljømæssige har udslip af SF₆-gas fra elektrisk koblingsanlæg også betydning for personsikkerhed ved betjening og drift af anlæggene. Netselskaber har derfor fokus på, at anlæggenes design er gastætte (typisk, at de opfylder krav til gastæthed i henhold til standarden EN 62271-1). Ligeledes vil man foretage de nødvendige tiltag, hvis der observeres et

⁵ Følgebrev fra Miljøstyrelsen, Høring vedrørende revideret bekendtgørelse om regulering af visse fluorholdige (industrielle) drivhusgasser, dateret den 16. april 2015.

⁶ Her medregnes ikke lækage, som er en del af anlæggets design. Udslip er typisk for hermetisk lukkede anlæg mindre end 0,1% årlig, jf. EN 62271-1.

elektrisk koblingsanlæg, hvor gastrykket er faldet til et uacceptabelt niveau, da et sådan anlæg sætter personsikkerheden og driften i fare.

Kommentarer til forbud mod anvendelse af SF₆-gas ved servicering og vedligeholdelse af elektriske koblingsanlæg (bilag 1 i Bekendtgørelsen).

Et forbud i 2030 betyder reelt, at højspændingskoblingsanlæg med SF₆-gas ikke længere kan være i drift efter 2030, da det er nødvendigt, at netselskaber kan påfylde og aftappe SF₆-gas i forbindelse med vedligeholdelse af anlæggene. Alternativt ville der skulle gås på kompromis med person-, anlægs- og leveringssikkerhed, hvilket ikke er en mulighed.

På kort og mellemlang sigt betyder det, at netselskaberne skal igangsætte et omfattende arbejde med at få udfaset elektriske koblingsanlæg baseret på SF₆-gasteknologi frem mod 2030. Udfordringen her er, at anlæggene i så fald skal udskiftes med elektriske koblingsanlæg baseret på nye teknologier, som ikke er velafprøvet i drift, ikke har samme påviste pålidelighed og/eller ikke er fuldt udviklede, da teknologierne og markedet for disse ikke har fået den nødvendige tid til at modnes og blive konkurrencedygtige. 1:1 udskiftning kan også blive en problematik, som kan fordyrer en udfasning af eksisterende elektriske koblingsanlæg baseret på SF₆-teknologi, hvis udskiftning til et elektrisk koblingsanlæg uden SF₆-gas betyder, at en station skal ombygges, hvis fx dimensioner og vægt ikke er kompatible med eksisterende anlæg baseret på SF₆-gas. Erstatningsanlæg skal også opfylde samme krav til performanceevne.

Ud over udfasning af eksisterende anlæg, der ikke må serviceres efter 2030, får forbuddet mod anvendelse af SF₆-gas til servicering af elektriske koblingsanlæg også store konsekvenser allerede på den korte bane. Inden for de kommende år forventes en større udskiftning af elektriske koblingsanlæg installeret i 1950, 1960 og 1970'erne baseret på forældede teknologier (olie som isolation og brydemedie). Denne udskiftning vil ikke – i tilfældet af et forbud mod anvendelse af SF₆-gas til servicering af anlæg – kunne gennemføres med elektriske koblingsanlæg baseret på SF₆-gasteknologi. Netselskaberne vil her også være nødt til enten at anvende nye teknologier, som ikke er velafprøvede, ikke har samme påviste pålidelighed og/eller ikke er fuldt udviklede, eller at lade de eksisterende anlæg forblive i drift til et tidspunkt, hvor der eksisterer teknisk gennemførlige og pålidelige alternativer, som gør det muligt at erstatte SF₆-gas i nye elektriske koblingsanlæg. Sidstnævnte er ikke ønskeligt, da det kan påvirke personsikkerheden negativt. Begge alternativer vurderes at have en negativ effekt på leveringssikkerheden – dvs. hvorvidt distributionsnettet fungerer efter hensigten, således at der er strøm i stikkontakten hos elkunderne – hvilket heller ikke er en ønskelig situation.

Et forbud i 2030 mod anvendelse af SF₆-gas til vedligeholdelse og servicering af elektriske koblingsanlæg vil altså betyde store omkostninger og store tekniske udfordringer for netselskaberne allerede fra Bekendtgørelsens ikrafttrædelsesdato, selvom forbuddet reelt først træder i kraft i 2030.

Økonomiske konsekvenser

En vurdering af de økonomiske konsekvenser er ikke enkel at gennemføre, da vi ikke kender et prisniveau for alternative teknologier til SF₆-gasteknologi i elektriske højspændingsanlæg. Indtil disse alternative teknologier er fuldt udviklede, og markedet herfor er modnet og konkurrencedygtigt, må prisniveauet forventes at være noget højere end for den tilsvarende

kendte SF₆-gasteknologi. I det følgende gøres nogle betragtninger for alligevel at forsøge at sætte nogle tal på konsekvenserne.

50 – 60 kV-effektafbrydere:

I dag er der i Danmark installeret godt 4100 effektafbrydere, hvoraf godt 1300 er baseret på SF₆-gasteknologi. Netselskaberne vil have behov for at vedligeholde (påfylde og aftappe SF₆-gas) på disse afbrydere efter 2030. Et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i forbindelse med vedligeholdelse efter 2030, betyder som nævnt, at disse derfor skal udfases frem mod 2030.

Er der tale om, at disse 1300 effektafbrydere skal erstattes 1:1 med kendte og afprøvede effektafbrydere baseret på SF₆-teknologi, vurderes dette at ville medføre omkostninger i størrelsesordenen 500 Mio Dkr. på landsbasis, hvis denne udskiftning skulle finde sted i morgen.

Da udskiftningen ikke kan gennemføres med kendte og afprøvede effektafbrydere baseret på SF₆-gas vil den reelle omkostning være meget større. Hvor meget er svært at sige, da der ikke eksisterer et reelt marked for alternativer og at omkostningerne vil afhænge meget af i hvilke omfang en 1:1 udskiftning kan gennemføres. I nogle tilfælde vil en udskiftning også kunne medføre væsentlige udgifter, fordi transformerstationer skal ombygges. Der vil også være omkostninger forbundet med udvikling, "børnesygdomme" med de nye teknologier, osv., som må forventes at være betragtelige. Sidstnævnte er årsagen til, at det er vigtigt for elforsyningsbranchen, at nye teknologier får den nødvendige tid til at modnes, og at forbud ikke indføres isoleret for Danmark, da det vil øge disse omkostninger væsentligt uden formentlig at have en effekt på udviklingen.

Endelig vil mange af de anlæg, som vil skulle udfases frem mod 2030 have en betydelig restlevetid og ikke være fuldt afskrevet. Dette vil yderligere bidrage til at øge omkostningerne, da netselskaberne vil skulle udfase velfungerende komponenter, som ville kunne have været i drift i mange år efter 2030.

Netselskaberne står også over for at skulle udskifte en del af de ældre effektafbrydere (de resterende 2800 stk. af de 4100) inden for en overskuelig fremtid, som et led i den almindelige fornyelse af distributionsnettene, for løbende at sikre den fortsat høje leveringssikkerhed, som vi i dag har i Danmark. Forbud mod anvendelse af SF₆ til vedligeholdelse efter 2030 betyder, som nævnt, at denne udskiftning ikke kan gennemføres med kendte og velafprøvede effektafbrydere baseret på SF₆-gas. Denne udskiftning vil altså også blive væsentlig dyrere at gennemføre, end hvis den kunne gennemføres med kendte velafprøvede teknologier baseret på SF₆-gas.

50-60 gasisolerede anlæg (GIS-anlæg)

I et GIS-anlæg er hele 50-60 kV-delen af en transformerstation indkapslet og isoleret med SF₆-gas. Dette betyder, at stationerne bliver meget kompakte. Generelt kræver et åbent 50-60 kV-anlæg 4-7 gange mere plads sammenlignet med et GIS-anlæg. I city- og byområder, hvor plads er en betydende faktor, kan et forbud mod anvendelse af SF₆-gas i nye anlæg og i forbindelse med vedligeholdelse have meget store konsekvenser, idet anlægget typisk ikke kan erstattes 1:1 med et åbent luftisoleret anlæg. I værste fald kan det betyde, at en station skal flyttes, hvilket får store konsekvenser for hele distributionsnettet under en sådan station. Det er ikke muligt at sætte priser på, men at omkostningerne vil være store, er der ikke tvivl

om, da det fx kan medføre store omlægninger af kabler ved både høj- og mellemspænding i et område, hvilket dels vil være meget dyrt og være til stor gene for trafikanter o. lign., da veje og fortove skal graves op m.m.

Selvom der pt. ikke er mange af sådanne anlæg installeret i Danmark i distributionsnettene (omkring 20 stk.) kan erstatningen af bare et enkelt anlæg i værste fald have meget store økonomiske konsekvenser.

Sekundære mellemspændingsanlæg

I Danmark er der installeret godt 70.000 sekundære mellemspændingskoblingsanlæg, se billede. Heraf indeholder over 20.000 stk. SF₆-gas. I forbindelse med sekundære mellemspændingskoblingsanlæg kan et forbud mod anvendelse af SF₆-gas blive meget dyrt i forbindelse med retrofitting⁷ af eksisterende stationer med nye anlæg, hvis plads er et problem. Selv i 2030 er det tvivlsomt, om der findes alternativer til SF₆-gas ved alle anvendelsesområder, da der er situationer, hvor anlæggene skal være så kompakte, at der i dag reelt kun kan anvendes anlæg baseret på SF₆-gasteknologi. I disse situationer er det ikke usandsynligt, at omkostningerne øges med en faktor 4-5 for at udskifte et gammelt anlæg baseret på forældede teknologier, fordi der ikke findes SF₆-gasfrie teknologier med samme kompakte dimensioner. Skal en station flyttes pga. manglende plads, øges omkostningerne forbundet med retrofitting af en eksisterende station med et nyt sekundært mellemspændingskoblingsanlæg yderligere, da dette også kræver omlægning af kablerne til stationen.



⁷ Udskiftning og/eller opgradering af koblingsanlæg i en netstation