

Midlertidige forskrifter for elektriske anlegg i eksplosjonsfarlige områder

Meddelelse nr. 1/77

fra

**Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen
Elektrisitetsdirektoratet**

0. Innledning.

I § 495 i Forskrifter for elektriske anlegg er det gitt bestemmelser for hvorledes eksplosjonsfarlige rom inndeles i undergrupper, samt hvilke krav som stilles til de elektriske anlegg i slike rom.

I de senere år har det innen International Electrotechnical Commission (IEC) og innen Den europeiske komité for elektroteknisk Standardisering (CENELEC) pågått et omfattende normarbeid angående elektrisk utstyr for bruk i eksplosjonsfarlige områder. Det foreligger inntil nå følgende utgitte IEC- og CENELEC-normer for elektrisk utstyr i eksplosjonsfarlige områder:

- | | | |
|-----------------------|--------|---|
| IEC-Publication 79-0 | (1971) | Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. General introduction.
(Generell introduksjon) |
| IEC-Publication 79-1 | (1971) | Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus.
(Konstruksjon og prøving av utstyr i eksplosjonssikker utførelse). |
| IEC-Publication 79-1A | (1975) | First supplement to Publication 79-1 (1971)
(Første supplement til Publication 79-1) |
| IEC-Publication 79-2 | (1975) | Pressurized enclosures.
(Overtrykkskapslinger) |
| IEC-Publication 79-3 | (1972) | Spark test apparatus for intrinsically-safe circuits.
(Gnist-prøve apparat for egensikre kretser) |
| IEC-Publication 79-4 | (1975) | Method of test for ignition temperature.
(Prøvemåte for tenn-temperatur) |
| IEC-Publication 79-4A | (1970) | First supplement to Publication 79-4.
(Første supplement til Publication 79-4) |

- CENELEC EN 50 017 (1976) Apparatus with type of protection «q» - Sandfilling. (Utstyr i sandfylt utførelse.)
- CENELEC EN 50 018 (1976) Apparatus with type of protection «d» - Flameproof enclosures. (Utstyr i eksplosjonssikker utførelse.)
- CENELEC EN 50 019 (1976) Apparatus with type of protection «e» - Increased safety. (Utstyr i tennsikker utførelse)
- CENELEC EN 50 020 (1976) Intrinsically safe apparatus «i» — Specific requirements for construction and testing. (Utstyr i egensikker utførelse — Spesifikke krav til konstruksjon og prøving)

Innen IEC og CENELEC er normarbeidet for elektrisk utstyr og anlegg i eksplosjonsfarlige områder på langt nær avsluttet, slik at det etter hvert kan ventes utgitt flere normer.

Da ovennevnte normer er meget omfattende, vil en kort peke på de viktigste begrepene:

- Områder som er eksplosjonsfarlige på grunn av brennbare gasser eller damper inndeles i 3 soner, kalt sone 0, sone 1 og sone 2, avhengig av sannsynligheten for at det foreligger eksplosjonsfarlige gasser og damper. I sone 0 vil det uavbrutt eller i lange perioder forekomme en eksplosjonsfarlig blanding, i sone 1 vil det leilighetsvis under normale driftsforhold forekomme en eksplosjonsfarlig blanding, mens det i sone 2 bare unntaksvis og kortvarig forekommer en eksplosjonsfarlig blanding.
- Elektrisk utstyr for bruk i eksplosjonsfarlige områder inndeles i forskjellige beskyttelsesarter (f.eks eksplosjonssikker, tennsikker, egensikker osv.). Til grunn for hver enkelt beskyttelsesart ligger forskjellige konstruktive prinsipper, kfr. nedennevnte definisjoner av de forskjellige beskyttelsesarter.
- Elektrisk utstyr inndeles i 6 temperaturklasser, T1 til T6, avhengig av den maksimale overflatetemperatur som ut-

for nødvendig midlertidig å endre de någjeldende bestemmelser i Forskrifter for elektriske anlegg, § 495.

Under henvisning til ovenstående og i medhold av § 2 i Lov av 24. mai 1929 om tilsyn med elektriske anlegg og bemyndigelse av 6. oktober 1971 fra Industridepartementet fastsetter NVE, Elektrisitetsdirektoratet, med virkning fra 1. mai 1977 følgende midlertidige forskrifter som erstatning for bestemmelsene i §§ 495, 128, 129, 130, 131 og 132 i Forskrifter for elektriske anlegg av 5. desember 1963:

1. *Definisjoner.*

1.1 Definisjon av eksplosjonsfarlige områder.

Eksplosjonsfarlige områder er rom, deler av rom eller annet område hvor det forekommer eller kan forekomme eksplosjonsfare,

- enten på grunn av at luften er blandet med brennbare gasser, damper eller svevende væskedråper (områdekategori a)
- eller at luften er blandet med brennbart støv (områdekategori b)
- eller på grunn av stoffer som i seg selv er eksplosive (områdekategori c)
- eller på grunn av blanding av brennbar gass, damp, svevende væskedråper eller støv med en atmosfære med større innhold av oksygen enn i normal luft eller med andre gasser som lettere underholder forbrenning enn normal luft (områdekategori d).

Kommentar:

Områder hvor lagring eller bearbeiding av væsker foregår ved temperatur minst 10° C under væskens flammepunkt (bestemt i lukket apparat) vil normalt ikke anses som eksplosjonsfarlige områder, med mindre væsken forstøves (f.eks. ved sprøyting av maling eller lakk). Se § 494.

1.2 Inndeling av eksplosjonsfarlige områder.

Eksplosjonsfarlige områder inndeles i følgende områdekategorier:

1.2.1 Områdekategori a er områder hvor eksplosjonsfaren skyldes at luften er blandet med brennbare gasser, damper eller svevende væskedråper.

Områdekategori a er inndelt i følgende soner:

.1 Sone 0 er områder hvor det uavbrutt eller i lange perioder forekommer en eksplosiv blanding av brennbar gass, damp eller svevende væskedråper og luft.

av gnister eller lysbuer på og inne i utstyr som under normal drift ikke danner gnister eller lysbuer.
Elektrisk utstyr i tennsikker utførelse betegnes Ex e.

Kommentar:

Engelsk betegnelse er «Increased safety».

Tysk betegnelse er «Erhöhte Sicherheit».

Fransk betegnelse er «Sécurité augmentée».

1.3.3 Egensikker utførelse:

- .1 Egensikker strømkrets: En strømkrets som under normal drift (bryting og slutting av strømkretsen) eller ved spesifiserte feil (f.eks. kortslutning eller jordfeil) under spesifiserte prøvebetingelser ikke kan frembringe gnister eller oppvarming av slik art at den elektriske strømkrets kan tenne eksplosive blandinger av de gasser eller damper den er beregnet for.
- .2 Egensikkert utstyr: Utstyr hvor alle strømkretser er egensikre.
Elektrisk utstyr i egensikker utførelse betegnes Ex i.

Kommentar:

Engelsk betegnelse er «Intrinsically safe apparatus».

Tysk betegnelse er «Eigensichere Betriebsmittel».

Fransk betegnelse er «Sécurité intrinsèque».

- .3 Tilhørende utstyr: Utstyr hvor ikke alle strømkretsene er egensikre, men som kan innvirke på sikkerheten av de egensikre strømkretser som er tilkopleet dette utstyr.

Kommentar:

Engelsk betegnelse er «Associated apparatus».

Tysk betegnelse er «Zugehöriges Betriebsmittel».

Fransk betegnelse er «Matériel associé».

Tilhørende utstyr kan være plassert i eller utenfor det eksplosjonsfarlige område (jfr. punkt 3.11). Eksempler på tilhørende utstyr: Kraftforsyningsenheter, kontrollenheter, registreringsinstrumenter m.v. som er tilkopleet egensikkert utstyr.

- .4 Egensikkert utstyr og egensikre deler av tilhørende utstyr inndeles i to kategorier:
 - Kategori ia. Utstyr i kategori ia skal ikke kunne forårsake antennelse under normal drift, eller ved én enkelt feil, eller ved enhver kombinasjon av to feil. Egensikkert utstyr og tilhørende utstyr i kategori ia betegnes Ex ia.

Kommentar:

- Engelsk betegnelse er «Sand-filled apparatus».*
Tysk betegnelse er «Sandkapselung».
Fransk betegnelse er «Protection par remplissage pulvérulent».

- 1.3.7 **Spesialutførelse:** En utførelse som ikke tilfredsstiller noen bestemt beskyttelsesart, men hvor det er tatt spesielle konstruktive forholdsregler for å gi utstyret en tilsvarende sikkerhet som de øvrige beskyttelsesarter, og hvor prøveinstitusjonen har prøvet og vurdert utstyret for bruk under samme forhold som de øvrige beskyttelsesarter.

Elektrisk utstyr i spesialutførelse betegnes Ex s.

Kommentar:

- Ad punkt 1.3.7:*
Engelsk betegnelse er «Special construction»
Tysk betegnelse er «Sonderschutz».
For tiden finnes ingen slik betegnelse på fransk.

Ad punkt 1.3:

For utstyr for bruk i sone 2 foreligger det for tiden bare forslag til normer. Dette utstyr betegnes Ex N eller Ex n.

- 1.4 **Gruppeinndeling:** Elektrisk utstyr i utførelse som anført under pkt 1.3, inndeles i følgende grupper:
 — Gruppe I : for bruk i kullgruber
 — » II : for bruk i andre eksplosjonsfarlige områder.

Elektrisk utstyr i egensikker utførelse (Ex i) og i eksplosjonssikker utførelse (Ex d) for gruppe II inndeles videre i 3 undergrupper, IIA, IIB og IIC, avhengig av hvilke gasser eller damper utstyret er beregnet for.

Kommentar:

I bilag II er det en inndeling av en del brennbare gasser og damper i grupper.

- 1.5 **Maksimal overflatetemperatur — temperaturklasser.**

- 1.5.1 Med maksimal overflatetemperatur for elektrisk utstyr menes den høyeste temperatur som kan oppstå under normal drift ved ugunstigste driftsforhold på en hvilken som helst del eller på en hvilken som helst overflate som eksplosive blandinger av gasser eller damper kan komme i kontakt med og medføre fare for antennelse av den omgivende atmosfære.

2. Godkjenning av inndeling av eksplosjonsfarlige områder.

Inndeling av et eksplosjonsfarlig område i områdekategorier og soner som angitt i punkt 1, samt angivelse av utstrekninger av områdene og sonene, foretas i hvert enkelt tilfelle av eierne av anleggene.

Planer med inntegnede områder og soner skal være kontrollert og godkjent av Statens Sprengstoffinspeksjon, Elektrisitetstilsynet eller Det stedlige tilsyn før anleggene påbegynnes.

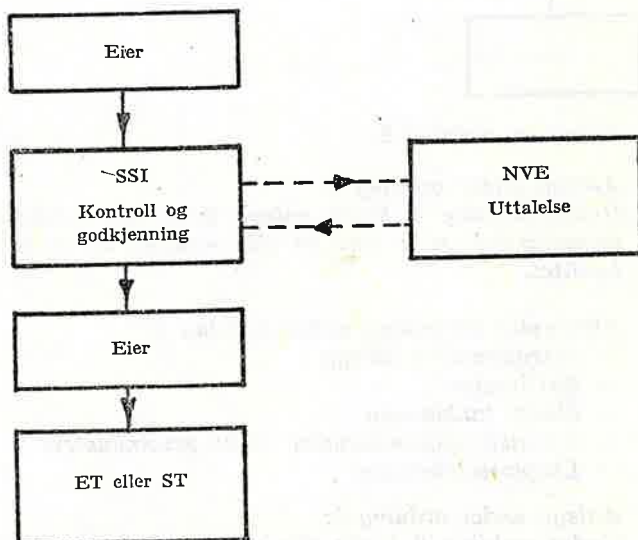
For Forsvarets eksplosivanlegg (områdekategori c) skal dog Forsvarets Bygningstjeneste i samråd med forsvarsgrenenes fagmyndigheter kontrollere og godkjenne planene.

Kommentar:

For tiden gjelder følgende to ordninger for kontroll og godkjenning av inndeling i områdekategorier og soner:

Ordning 1:

Statens Sprengstoffinspeksjon (SSI) forestår kontroll og godkjenning. SSI kan, før godkjenning gis, innhente NVE's uttalelse. Eier oversender de godkjente planer til Elektrisitetstilsynet (ET) eller Det stedlige tilsyn (ST).



Skisse av ordning 1.

Eksempler på anlegg under ordning 2:

- Maling- og lakkfabrikker (unntatt større industri)
- Anlegg for påsprøyting, avdamping, rensing, ekstraksjon m. v.
- Dypptrykkmaskineri
- Gass-sentraller
- Bensinstasjoner
- Kloakkrenseanlegg
- Hydrogenkjølte elektriske maskiner
- Anlegg hvor det foreligger fare for støvekspløsjoner (områdekategori b)
- Eksplosivlagre
- Anlegg med oksygenrike atmosfærer (områdekategori d)

Som retningslinjer for soneinndeling kan benyttes:

- Utenlandske normer, angitt i IEC Publ. 79-10
- «Verneregler Nr. 25, Industrielle støvekspløsjoner», utgitt av Statens arbeidstilsyn
- Bilag I til denne meddelelse

3. **Krav til elektriske anlegg i områdekategori a.**

3.1 Elektrisk utstyr — soneinndeling.

3.1.1 I sone 0 tillates bare elektrisk utstyr i egensikker utførelse i kategori ia (Ex ia), eller utstyr som er spesielt godkjent for sone 0.

3.1.2 I sone 1 tillates elektrisk utstyr som angitt for sone 0, samt følgende utstyr:

- Egensikker utførelse i kategori ib (Ex ib)
- Eksplosjonssikker utførelse (Ex d)
- Tennesikker utførelse (Ex e)
- Utførelse med overtrykkskapsling (Ex p)
- Oljefyllt utførelse (Ex o)
- Sandfylt utførelse (Ex q)
- Spesialutførelse (Ex s)

3.1.3 I sone 2 tillates elektrisk utstyr som angitt for sone 1, samt følgende utstyr:

- 1 Utstyr spesielt beregnet for bruk i sone 2.
- 2 Utstyr hvor det under normal drift ikke oppstår lysbuer eller gnister og som har kapsling minst i lukket utførelse (IP 44), og hvor det ikke oppstår utilsattelig overflatetemperatur. Med overflatetemperatur menes temperaturen på en hvilken som helst del eller på en hvilken som helst overflate (inklusive indre over-

- 3.3 Elektrisk utstyr — temperaturklasser — tenntemperatur.
- 3.3.1 Elektrisk utstyr i gruppe II tillates bare benyttet i eksplosjonsfarlige områder når utstyrets maksimale overflatetemperatur er lavere enn tenntemperaturen til den gass eller damp som er årsak til eksplosjonsfaren.

Elektrisk utstyr i temperaturklasse	Maks. overflate-temperatur	Utstyret tillates benyttet for gasser og damper med tenntemperatur høyere enn
T1	450° C	450° C
T2	300° »	300° »
T3	200° »	200° »
T4	135° »	135° »
T5	100° »	100° »
T6	85° »	85° »

Kommentar:

For tenntemperaturer for gasser og damper vises til bilag II.

- 3.3.2 Elektrisk utstyr kan generelt brukes på steder med omgivelsestemperatur opp til 40° C. Utstyr for bruk på steder med omgivelsestemperatur høyere enn 40° C skal være spesielt merket. Utstyr som er spesielt merket for omgivelsestemperatur lavere enn 40° C kan bare benyttes på steder hvor denne omgivelsestemperatur ikke kan overskrides.
- 3.4 Godkjenning av elektrisk utstyr — prøvebevis.
- 3.4.1 Elektrisk utstyr for bruk i sone 0 eller sone 1 (jfr. punkt 3.1.1 og 3.1.2) skal ha prøvebevis fra anerkjent norsk eller utenlandsk prøveinstitusjon. Prøveinstitusjonen skal være anerkjent av NVE. Prøving skal være foretatt i henhold til IEC-eller CENELEC-normer eller likeverdige normer.

Kommentar: Dette utgår.

Kontrollpliktig elektrisk utstyr skal i henhold til forskriftenes § 400 være godkjent av Norges Elektriske Materiellkontroll (NEMKO), uansett om det har prøvebevis fra utenlandsk prøveinstitusjon.

- 3.4.2 Elektrisk utstyr for bruk i sone 2 (jfr. punkt 3.1.3) skal på vanlig måte være i godkjent utførelse, jfr. forskrif-

- *Materialprüfanstalt des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV), Sveits.*
- *Versuchstrecke Freiburg (V.Fr.), Øst-Tyskland.*
- *Statens Provningsanstalt, Sverige.*

Som «likeverdige normer» kan bl.a. regnes VDE-normer (Verband Deutscher Elektrotechniker) og normer fra British Standards Institution.

3.5 Kabelinnføring i Ex d-utstyr tillates utført på to måter:

- 3.5.1 Type X: indirekte innføring, ved at kabel tilkoples i koplingsboks utenfor den eksplosjonssikre kapslingen.
- 3.5.2 Type Y: direkte innføring, ved at kabel tilkoples inne i den eksplosjonssikre kapsling. Kabelgjennomføringen skal gjøres eksplosjonssikker som angitt i prøvebeviset og/eller montasjebeskrivelse.

3.6 Kabler, bevegelige ledninger, luftledninger, røranlegg.

- 3.6.1 Kabler og bevegelige ledninger skal ha ytre kappe av isolerende materiale. Eventuell metallkappe, skjerm eller armering skal være jordet.

- 3.6.2 Kabler og bevegelige ledninger for egensikre kretser skal ha skjerm eller lignende av ledende materiale og ytre kappe av isolerende materiale. Skjermen skal være jordet.

Dersom det ikke foreligger fare for innvirkning av ytre elektriske eller magnetiske felt, kan korte bevegelige ledninger være utført uten skjerm.

- 3.6.3 Dersom overflatetemperaturen på kabler overstiger 80° C, kan ytre isolerende kappe og eventuell skjerm sløyfes, og erstattes av metallkappe. Metallkappen skal være jordet.

- 3.6.4 Ytre kappe på kabler som ikke er forlagt i jord eller i sandfylte kanaler eller på annen måte er beskyttet mot brann, skal være utført av selvslukkende materiale.

Kommentar:

For prøving av om kabler har kappe av selvslukkende materiale, kan benyttes IEC/CEE-prøver eller likeverdige prøver.

- 3.6.5 For flyttbart utstyr med merkestrøm inntil 6 A og med høyst 250 V spenning mot jord skal benyttes middelsterk oljebestandig gummislangeledning eller bedre (ledning med styrke NMHO eller bedre).

For annet flyttbart utstyr skal benyttes slitesterk olje-

- 3.8.2 I fordelingsystem med isolert nullpunkt skal anlegg ha forankoplet jordfeilbryter med utløsestrøm ikke over 500 mA eller ha innretning som ved hørbart og synlig signal varsler jordfeil i anlegget.
Når jordfeil er varslet, skal jordfeilen utbedres omgående.
- 3.8.3 Jording av utsatte anleggsdeler skal foretas med jordleder forlagt under samme kappe eller i samme rør som tilførselsledningene (separat jording ikke tillatt).

Kommentar:

Bestemmelsen utelukker ikke bruk av separat jording som ekvipotensialforbindelse i tillegg til vanlig beskyttelsesjording. Slik ekvipotensialforbindelse bør gjennomføres for utsatte anleggsdeler, konstruksjonsdeler av ledende materiale, rørdninger m.v. for å unngå potensialforskjeller og fare for elektrostatisk oppladning.

- 3.9 Vern.
- 3.9.1 Vern mot overbelastning og mot overtemperatur (motorvern brytere, termoutløsere, m.v.) skal ikke ha automatisk gjeninnkopling.
- 3.9.2 Vern kan erstattes med varslingsanlegg bare hvis utkopling medfører øket fare.
- 3.9.3 Hvor anlegg kan bli utsatt for atmosfæriske overspenninger, skal det oppsettes betryggende overspenningsvern, jfr. forskriftenes § 437.
- 3.10 Nødbryter.
Det skal være mulig å utkople elektrisk utstyr fra et ikke eksplosjonsfarlig område hvis drift av utstyret kan medføre fare (f.eks. spredning av brann) under driftsuhell. For slik nødbryting kan benyttes de brytere som er installert for normal betjening av utstyret.
Elektrisk utstyr som under driftsuhell må være i drift for å unngå øket fare, skal ikke være tilkoplet en slik nødbrytingskrets. Slikt utstyr skal være tilkoplet en spesiell krets som bare kan utkoples uavhengig av de andre kretser.
- 3.11 Egensikre installasjoner.
- 3.11.1 Tilhørende utstyr (f.eks. kraftforsyningsenheter) skal være plassert i ikke eksplosjonsfarlig område eller ha beskyttelsesart i samsvar med punkt 3.1.
- 3.11.2 I egensikre kretser kan, med de begrensninger som er anført i punkt 3.11.3, tilkoples vanlig, ikke eksplosjons-

kortslutningsrotor for start skal velges slik at den tid som finnes fra strøm-tid-karakteristikken for reléet ved å benytte maskinens I_A/I_N -forhold ikke er lenger enn den t_E -tid som er angitt på maskinens merkeskilt.

Kommentar:

t_E -tid er den tid det tar for at viklingene blir oppvarmet fra normal driftstemperatur og ved maksimal omgivelsestemperatur opp til maksimal tillatt grensetemperatur, når maskinen fører startstrøm I_A .

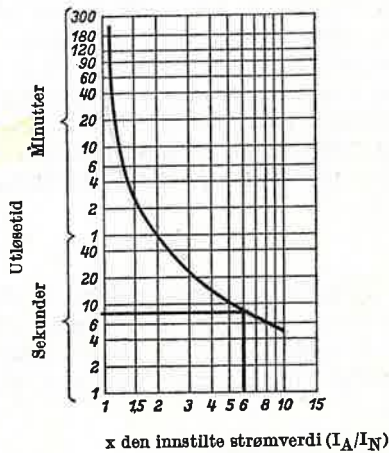
Eksempel på anvendelse av punkt 3.13.3:

Oppgitte maskindata:

$$\frac{I_A}{I_N} = \frac{\text{Startstrøm}}{\text{Nominellstrøm}} = 6,0$$

$$t_E = 16 \text{ sek.}$$

Oppgitt strøm-tid-karakteristikk for det termiske relé:



Utløsetiden avleses til ca. 8 sek, som er mindre enn maskinens t_E -tid. Dermed er bestemmelsen i punkt 3.13.3 oppfylt.

peraturer som er angitt i 3.3.1 eller 3.3.2, og ikke før det har gått så lang tid etter frakopling at alle involverte kapasiteter er utladet til et energinivå lavere enn:

0,2 mJ for utstyr i gruppe I og IIA			
0,06 mJ	»	»	» IIB
0,02 mJ	»	»	» IIC.

Utstyr som kan åpnes hurtigere enn den nødvendige forsinkelsestid for avkjøling av indre overflater og utladning av alle involverte kapasiteter, skal være spesielt merket med den nødvendige forsinkelsestid.

Unntak fra ovennevnte kan gjøres når det følges en spesiell instruks godkjent av Elektrisitetstilsynet eller Det stedlige tilsyn. Instruksene skal bl.a. omfatte gassmåling.

3.16 Merking.

Elektrisk utstyr skal, i tillegg til merking som angitt i forskriftenes § 401, være tilfredsstillende merket med hensyn på eksplosjonsbeskyttelsen.

Kommentar:

Merking med hensyn på eksplosjonsbeskyttelsen vil vanligvis innbefatte:

- symbolet Ex*
- tegn som angir beskyttelsesart, ia, ib, d, e, p, o, q eller s.*
- symbolet:*

I for utstyr for bruk i kullgruber.

IIA, IIB eller IIC for bruk i andre eksplosjonsfarlige områder.

Bokstavene A, B og C skal brukes når beskyttelsesarten krever slik inndeling.

Når utstyret har prøvebevis for bare én spesiell gass, skal utstyret være merket med symbolet II fulgt av den kjemiske formel for gassen.

- for utstyr i gruppe II, symbol som indikerer temperaturklassen eller maksimal overflatetemperatur eller begge deler.*

Når merkingen inkluderer begge deler, skal temperatorklassen angis sist i parentes, f.eks. 350° C (T1).

Elektrisk utstyr i gruppe II som er beregnet for maksimal overflatetemperatur høyere enn 450° C, skal være merket bare med temperaturen, f.eks. 600° C.

Eksempel på merking etter IEC:

IEC 79-1 IIA T3.

Eksempel på merking etter CENELEC:

EEx d IIIIB T3.

Eksempel på merking etter VDE 0171/2.61:

Ex d 2 G3.

(eksplosjonssikker utførelse, eksplosjonsklasse 2, tenn-gruppe G3).

3.17 Hvis det i et prøvebevis er knyttet spesielle betingelser til bruk av utstyret, skal disse betingelser følges.

3.18 Krav ved bruk av kunstig ventilasjon.

Med områder med kunstig ventilasjon menes i denne sammenheng områder hvor luft tilføres i tilstrekkelige mengder eller under tilstrekkelig trykk slik at områdene kan klassifiseres som mindre farlige soner, eller i visse tilfeller som ikke eksplosjonsfarlige områder.

Områder med kunstig ventilasjon kan bare klassifiseres som ikke eksplosjonsfarlige områder i følgende to tilfeller:

- når mulige utslippsteder befinner seg utenfor det ventilerte område.
- når mulige utslippsteder befinner seg innenfor det ventilerte område, dersom det bare er mulighet for utslipp av små mengder (f.eks. analyserom i prosess-industrien, smøregraver, bilverksteder o.l.).

Dersom kunstig ventilasjon brukes for å omklassifisere et område, skal følgende betingelser være oppfylt:

3.18.1 Det skal være montert minst to trykk- eller strømningsmålere som uavhengig av hverandre automatisk kopler ut alt elektrisk utstyr som ikke i seg selv er eksplosjonsbeskyttet, når lufttrykk eller luftstrømning synker under tillatt minimum.

Utkopling skal fortrinnsvis foretas i et ikke eksplosjonsfarlig område. Utkopling kan foretas i det ventilerte området eller i et eksplosjonsfarlig område når utkopling foretas i en kapsling som i seg selv er eksplosjonsbeskyttet.

Ovennevnte utkopling kan erstattes av varsling ved hørbart og synlig signal i følgende tilfeller:

- I områder som uten kunstig ventilasjon er klassifisert som sone 2.
- Når utkopling av det elektriske utstyr vil medføre øket fare.

Hvis det benyttes overtrykksystemer, skal overtrykket være minst 0,5 mbar. Dette gjelder så vel bygningen eller rommet som ventilasjonskanalene på både tilluft- og avluftsiden.

Ventilasjonskanaler skal være tette, og skal være utført slik at alle påkjenninger som kan oppstå ved varme, fuktighet og ved kjemisk og mekanisk innvirkning, kan tåles med tilstrekkelig sikkerhet.

Avluftskanaler skal normalt føres ut i ikke eksplosjonsfarlig område.

Avluftskanaler kan føres ut i sone 2-område i følgende tilfeller:

1. Når det ventilerte område ikke inneholder elektrisk utstyr som under normal drift er gnist-dannende.
2. Når det ventilerte område inneholder elektrisk utstyr som under normal drift er gnist-dannende, på betingelse av at det er truffet tiltak for å hindre at gnister og brennende partikler føres ut.

Avluftskanaler kan føres ut i sone 1-område, på følgende to betingelser:

3. Det skal være truffet tiltak som anført i 2 ovenfor.
4. Hvis det ventilerte område inneholder elektrisk utstyr som under normal drift er gnist-dannende eller som det kan oppstå utlatteligg overflatetemperatur på (dvs. over tenntemperaturen for den aktuelle gass eller damp), skal det være tatt forholdsregler for å hindre en hurtig inntrengning av gass eller damp fra sone 1-område inn i det ventilerte område.

Kommentar:

Med uttrykkene «i seg selv er eksplosjonsbeskyttet» og «installert på den rette måte», menes beskyttelsesart og installasjon i henhold til punktene 3.1—3.17 for den sone området ville være klassifisert som dersom det ikke hadde kunstig ventilasjon.

For øvrig henvises til bilag I.

Dessuten gjøres oppmerksom på at selve viften kan være en mulig tennkilde. Ved konstruksjon av viften bør det tas tilstrekkelig hensyn til mekanisk dimensjonering (bl.a. god klaring mellom viftehjul og viftehús. Eksempelvis bør kombinasjonen lettmetall — vanlig stål ikke forekomme.

Videre bør det foretas periodisk rengjøring av viften.

- plugg bare må skje i spenningsløs tilstand. Slike stikk-kontakter skal ikke være montert med åpningen opp. Skjøtekontakter og apparatkontakter er ikke tillatt.
- 4.7 Ytre kapsling på utstyr, inklusive avdekning for lys-armaturer, skal være utført av selvslukkende materiale.

5. *Krav til elektriske anlegg i områdekategori c og d.*
Kravene til elektriske anlegg i områdekategori c og d fastsettes i hvert enkelt tilfelle av NVE. Søknad om tillatelse til utførelse og drift av slike anlegg sendes gjennom Elektrisitetstilsynet.
For Forsvarets eksplosivanlegg (områdekategori c) skal dog Forsvarets Bygningstjeneste i samråd med forsvarsgrenenes fagmyndigheter fastsette kravene til elektriske anlegg.

Oslo, 15. februar 1977

Etter fullmakt

A. Johansen

I. Steine

- a. Maskineri og anlegg som kan gi utslipp til den omgivende atmosfære av brennbar gass/damp/væske under normale driftsforhold, bl.a.:
- Sikkerhetsventiler.
 - Uttak for prøver eller ventiluttak.
 - Tappe- og fyllesteder.
 - Fleksible rør og slanger.
 - Steder hvor det foregår påsprøyting, avdamping m. v.
 - Ventilasjonsåpninger fra et sone 1-område.
- b. Utstyr som inneholder brennbar gass/damp/væske og som er utført av et materiale som lett kan gå i stykker.

6.2.3 Sekundært utslippsted.

Utslipp forekommer bare unntaksvis og kortvarig. Som unntaksvis og kortvarig kan regnes få ganger pr. år og mindre enn 2 timer pr. gang. *San. 10 t.*
 Sekundært utslippsted gir årsak til sone 2 område. Når luftbevegelsen er begrenset (begrenset ventilasjon) gir sekundært utslippsted også årsak til sone 1 område. Som sekundære utslippsteder regnes vanligvis bl.a.:
 Maskineri og anlegg som kan gi utslipp til den omgivende atmosfære av brennbar gass/damp/væske under unormale driftsforhold (lekkasje eller utbrudd) eller ved lite hyppig betjening, bl.a.:

- Flenser, forbindelsesrør og andre rørdeler.
- Inspeksjonsvinduer eller rør for nivåmåling.
- Pakninger i pumper, kompressorer, ventiler m. v.
- Ventilasjonsåpninger fra et sone 2-område.

6.2.4 Primære eller sekundære utslippsteder forekommer vanligvis bl.a. ved:

- Boring etter og produksjon av olje eller gass.
- Kloakkanlegg.
- Vedlikehold, reparasjon og periodisk rengjøring.

6.3 Det indre av tanker, beholdere, rør, m.v. klassifiseres som sone 0. Det samme gjelder innenfor 1 meters avstand fra utløpsåpning for sikkerhetsventiler.

6.4 Rørledninger uten flenser, forbindelser o.l. betraktes ikke som et mulig utslippsted.

6.5 Ventilasjon.

Gass eller damp som slippes ut i atmosfæren vil fortynnes eller utbres i luften inntil konsentrasjonen er

- løpet av 1 time ikke føre til at luftvolumet opp til 1 meter over gulvet blir eksplosjonsfarlig.
- Ved gasser/damper lettere enn luft skal utslipp på minst 3 ganger den maksimale mengde som kan forventes sluppet ut inne i bygningen eller rommet i løpet av 1 time ikke føre til at luftvolumet ned til 1 meter under et rett tak eller luftvolumet ned til 2 meter under laveste linje i et skråtak eller et buet tak blir eksplosjonsfarlig.
 - I begge tilfelle forutsettes minst 1 naturlig luftveksling pr. time.

Som eksempel på område med begrenset ventilasjon kan nevnes uventilerte jordypninger/kanaler i gulv og terreng.

6.6 *Egenskaper ved de brennbare gasser, damper eller væsker, som det bl.a. må tas hensyn til ved soneinndeling:*

- Den relative tetthet i forhold til luft. Gasser og damper med relativ tetthet større enn 0,75 og mindre enn 1,25 av luftens tetthet må regnes som både tunge og lette i forhold til luft.
- Væskers flammepunkt i relasjon til den temperatur som væskene lagres eller bearbeides ved (jfr. også punkt 1).
- Nedre og øvre eksplosjonsgrenser.
- Diffusjonskoeffisient.

6.8 *Eksempler på soneinndeling.*

Nasjonalt, bl.a. i Statens Sprengstoffinspeksjon, og internasjonalt pågår det for tiden arbeid for å komme frem til normer for soneinndeling, med eksempler for forskjellige typer anlegg og med angivelse av utstrekningen av de forskjellige soner.

Resultatene av dette arbeid er foreløpig på forslagsstadiet.

NVE mener at behovet for nye forskrifter for elektriske anlegg i eksplosjonsfarlige områder er så påtrengende, at man ikke har funnet det riktig å vente på det endelige resultat av arbeidet med normer for soneinndeling.

NVE finner det likevel hensiktsmessig å ta med noen få eksempler på soneinndeling.

Det presiseres at eksemplene bare er veiledende, slik at det må foretas en selvstendig vurdering i hvert enkelt tilfelle.

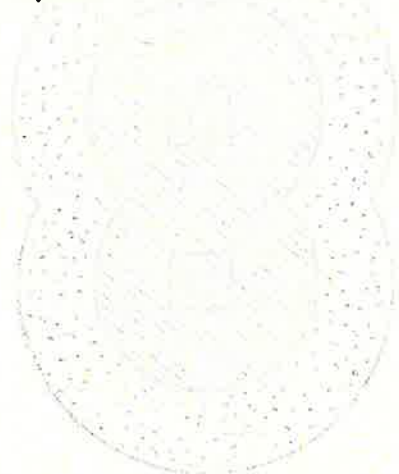


Fig. 1



Fig. 2

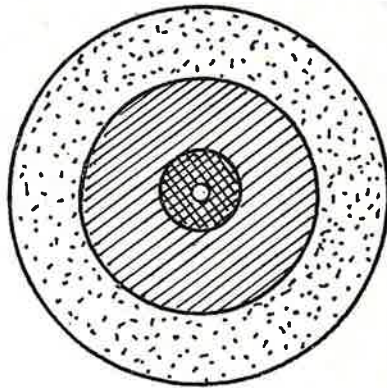
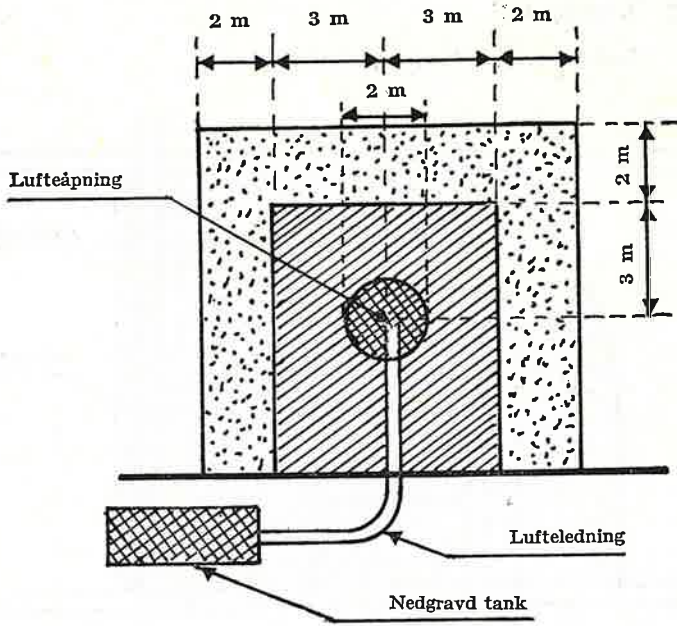


Fig. 3



Fig. 4

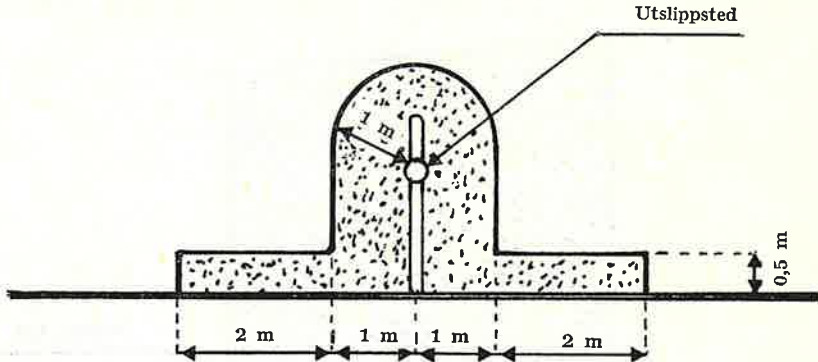
Fig. 5



Eks. 1

6.8.3 Eksempel 3.

- Anlegg i det fri.
- Gass/damp som er tyngre enn luft.
- Lite, sekundært utslippsted (f.eks. pakning i pumpe).



= Sone 2

Eks. 3

Kommentar:

7. Bilag II.

Gruppe	Gass/damp eller væske	Tenn-temperatur °C	Temperatur-klasse	Flamme-punkt °C	Tetthet i forhold til luft	Eksplosjonsgrenser g/m ³		
						Nedre	Øvre	
I	Metan	595	maks. 200° C	gass	0,5	33	100	
	Acetaldehyd	140	T4	< -20	1,5	73	1040	
	Aceton	535	T1	-19	2,0	60	310	
	Ammoniakk	630	T1	under 0	0,6	105	200	
	Amyl acetat	375	T2	37	4,5	60	—	
	i - Amyl acetat	380	T2	25	4,5	60	550	
	Amyl alkohol	360	T3	49	3,0	47	380	
	Bensen	560	T1	-11	2,7	39	270	
	Bil-bensin	200—300	T3	ca. -20	ca. 4,0	ca. 29	ca. 380	
	Butan	365	T2	gass	2,1	37	210	
	Butanol	340	T2	29	2,6	43	350	
	Butyl acetat	370	T2	22	4,0	58	360	
	i -Butyl alkohol	408	T2	27	2,5	50	—	
	Cyclohexan	259	T3	-18	2,9	40	290	
	Cyclohexanon	419	T2	43	3,4	53	380	
	Dekan	205	T3	46	4,9	41	320	
	Edikksyre	485	T1	40	2,0	100	430	
	Edikksyre anhydrid ..	330	T2	49	3,5	85	430	
	Etan	515	T1	gass	1,0	37	195	
	Etanol	425	T2	12	1,6	67	290	
	Etyl acetat	460	T1	-4	3,0	75	420	
	Etylbensen	431	T2	15	3,7	44	—	
	Etylenklorid	440	T2	13	3,4	250	660	
	Etylklorid	510	T1	gass	2,2	95	400	
	Etyl nitritt	—	—	—	2,6	90	1200	
	II A	Heptan	215	T3	-4	3,5	46	280
		Hexan	233	T3	< -20	2,8	42	265
		Hydrogensulfid	270	T3	gass	1,2	60	650
		Karbonmonoksyd	605	T1	gass	1,0	145	870
		Klorbensen	637	T1	28	3,9	60	520
		Kloretylen	—	—	gass	2,2	95	770
		(vinyl-klorid)						
Metan		595	T1	gass	0,5	33	100	
Metanol		455	T1	11	1,1	73	350	
Metyl acetat		475	T1	-10	2,6	95	500	
Metyl etyl keton		505	T1	-1	2,5	50	350	
Metylklorid		625	T1	gass	1,8	150	400	
Naftalin		528	T1	80	4,4	45	320	
Nonan		205	T3	31	4,4	37	300	
i - Oktan		411	T2	-12	3,9	45	290	
Pentan		285	T3	< -20	2,5	41	240	
Propan		470	T1	gass	1,6	39	180	
Propanol		405	T2	15	2,1	50	310	
Propyl acetat		430	T2	10	3,5	70	340	
Toluen		535	T1	6	3,2	46	270	
Vinyl acetat		385	T2	-8	3,0	90	480	
p - Xylen		528	T1	25	3,7	48	310	

Kommentar:

8. Bilag III.

Brennbart støv	Tenntemperatur for 5 mm støvlag på varm flate, °C	Tenntemperatur for støvsy i kontakt med varm flate, °C	Tetthet av støv, inklusive porer, mellom partiklene, kg/l
Svovel	smelter ved 119° C	235	0,67
Fosfor (rødt).....	305	360	0,99
Grafit	antennes ikke	> 750	0,24
Rust	535	> 690	—
Magnesium	340	470	0,62
Aluminium	320	590	0,42
Aluminiumblanding med fett	230	400	0,31
Sink	430	530	4,9
Naftalin	smelter ved 80° C	575	0,53
Polyuretan	smelter	425	0,11
Polyvinylklorid.....	forkuller	595	0,55
Hard gummi.....	mykner	360	0,30
Bløt gummi	mykner	425	0,37
Rugmel	325	415—470	0,31
Hvetemel	forkuller	410—430	0,47
Bomullsstøv	385	vanskelig å oppvirvle	—
Sulfittcellulose	305	vanskelig å oppvirvle	—
Tre (furu).....	325	440—450	0,23
Torv	260	450	0,09
Koks	430	> 750	0,74
Kull	225	580	0,41
Brunkull	260	320—460	0,39