



# Installasjon og drift av leveringssystem for flytende gass\*



\* Nitrogen, oksygen, argon og karbondioksid

# Innhold

<b>1.</b>	<b>Generelt</b> .....	<b>s. 3</b>
1.1	Innledning	
1.2	Omfang	
1.3	Definisjoner	
1.4	Søknad/melding til myndigheter	
1.5	Risikoanalyse	
<b>2.</b>	<b>Plassering</b> .....	<b>s. 4</b>
2.1	Generelt	
2.2	Adkomst	
2.3	Sikkerhetsavstander	
<b>3.</b>	<b>Fundament, inngjerding og merking</b> .....	<b>s. 8</b>
3.1	Generelt	
3.2	Fundamentering	
3.3	Jording av fundament	
3.4	Strømtilførsel til tankanlegg for tankbil	
3.5	Fjernavlesning av kundetanker	
3.6	Merking/skilting av installasjonen	
<b>4.</b>	<b>Beskrivelse av tanker</b> .....	<b>s. 16</b>
<b>5.</b>	<b>Daglig vedlikehold</b> .....	<b>s. 17</b>
<b>6.</b>	<b>Betjeningsinstrukser</b> .....	<b>s. 18</b>
<b>7.</b>	<b>Beredskapsinstruks</b> .....	<b>s. 19</b>
<b>8.</b>	<b>Innmelding</b> .....	<b>s. 20</b>
<b>9.</b>	<b>Risikoanalyse</b> .....	<b>s. 21</b>



# 1. Generelt

## 1.1 Innledning

Lagring av gass i væskeform på kundens område innebærer en effektiv lagringsmåte av gass og øker også sikkerheten sammen med et distribusjonssystem ved å eliminere behovet for gassflasker.

De kondenserte gassenes spesielle egenskaper nødvendiggjør imidlertid at særskilte forholdsregler etterkommes.

Foreliggende retningslinjer bygger på Doc 224/20 fra IGC, Industrial Gases Committee.

Dette dokumentet er ment som en veiledning for personell som skal prosjektere, operere og vedlikeholde stasjonære tankinstallasjoner.

## 1.2 Omfang

Dette dokumentet omhandler statisk vakuumisolerte tanker for flytende gass installert på kundens område. Prinsippene er overførbare til alle kryogene gasser.

## 1.3 Definisjoner

### Den statiske tankinstallasjonen omfatter:

- Lagertanken med kontroll- og sikkerhetsutstyr.
- Fordamperenheten.
- Fundament og overføringssted.

## 1.4 Søknad/melding til myndigheter

Betongfundamentet for leveringssystemet skal oppføres ihht Plan -og bygningsloven og kunden er ansvarlig for å fremskaffe nødvendige tillatelser og lisenser for oppføring av leveringssystemet. Tankinstallasjonen oppføres ihht. Brann- og eksplosjonsvernloven.

## 1.5 Risikoanalyse

Det er utarbeidet en standard risikoanalyse som er ment å dekke risiko for personell, materielle verdier og miljø i forbindelse med etablering og drift av tankinstallasjoner for cryogene gasser (se kapittel 9).

## 2. Plassering

### 2.1 Generelt

- Ved plassering av tankanlegg, er det nødvendig å ta hensyn til de aktiviteter som skal foregå på området. Anlegget skal plasseres i friluft og på en slik måte at eventuelle utslipp av gass ikke utgjør en fare for personell eller omgivelser.
- Anlegget må ikke plasseres slik at det kan påføres skade fra utstyr eller aktiviteter som for øvrig skjer på området.
- Installasjonen skal ikke monteres under bakkenivå hvis det ikke er foretatt en særskilt risikoanalyse og nødvendige forholdsregler er iverksatt.
- Lagertanken skal plasseres på høyde med parkering for tankbilen slik at operatør kan kontrollere fyllingen.
- Plasseringen av tankinstallasjonen må velges slik at skade på installasjonen fra kraftkabler/høyspentledninger ikke kan oppstå. Alle deler av installasjonen må være jordet og beskyttet mot lyn.
- Fordampere må plasseres på steder med god ventilasjon.
- Anlegget skal være lett tilgjengelig for betjening, inspeksjon og vedlikehold.

### 2.2.1 Adkomst - spesifikasjoner

- Min. høyde på 4,5 meter inn til kunden.
- 16m svingradius
- 10 tonns vei
- Fullastet bil veier 47 tonn
- Tom bil veier ca 20 tonn
- Max lengde tankbil = 17,5m
- Max lengde tankbil med tanktilhenger 19,5m
- Max høyde = 4,10
- Max bredde = 2,55m



## 2.2 Adkomst

Det skal være fri adkomst for tankbilen til og fra installasjonen til enhver tid. Når tankbilen står i fylleposisjon, må den stå ute i friluft og i et område hvor eventuelle gasslekkasjer som kan oppstå under fylling, ikke kan samles opp.

Tankbilen må kunne stilles nært inntil porten ved installasjonens fyllestuss og orienteres slik at den lett kan kjøres ut av området i tilfelle en nødsituasjon oppstår.



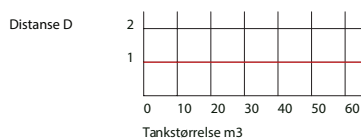
## 2.3 Sikkerhetsavstander

De oppgitte sikkerhetsavstander er ment å gi en forsvarlig beskyttelse av såvel anlegget som omgivelsene.

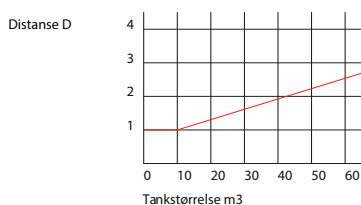
Sikkerhetsavstandene som er oppgitt under er minimumsavstander fra EIGA (European Industrial Gases Association) sitt [Doc 224/20 "Static vacuum insulated cryogenic vessels - Operation and inspection"](#).

### 2.3.1 Minste sikkerhetsavstander for nitrogen, argon og karbondioksid

Lokalt regelverk skal følges dersom disse er strengere enn verdiene i tabellene nedenfor

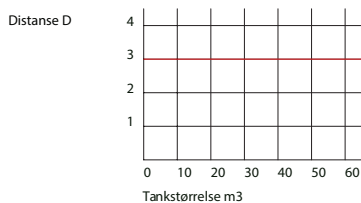


Heltrukne rør for brennbare gasser eller væsker, uten koblinger som f.eks. ventiler, unioner, flenser osv.

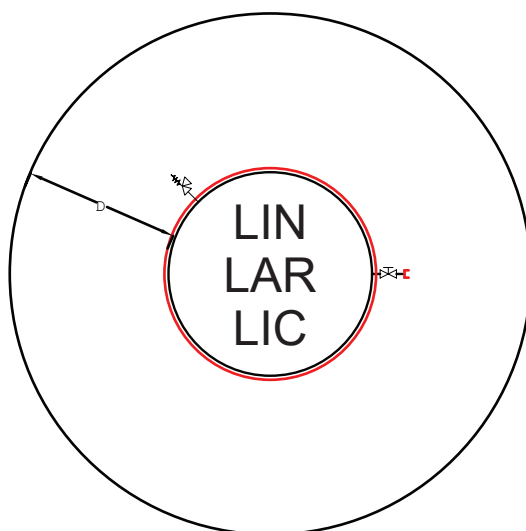


Eiendomsgrense og parkeringsplasser. Områder hvor bruk av åpen flamme, røyking og bruk av tennkilder er tillatt. Faste installasjoner med høytrykkssylindre/pakker inneholdende ikke brennbare gasser.

Sjakter, kanaler, vannavløp og lignende, samt åpninger til underjordiske systemer.

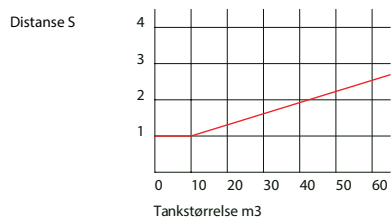


Kontorer, kantiner og områder hvor ansatte/besøkende med stor sannsynlighet samles. Permanente installasjoner for brennbare gasser. Fittings, flenser, ventiler etc. i systemer for brennbare gasser.



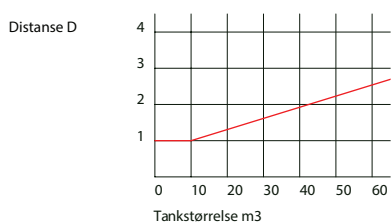
## 2.3.2 Minste sikkerhetsavstander for oksygen

Lokalt regelverk skal følges dersom disse er strengere enn verdiene i tabellene nedenfor



S gjelder kun fra tankens fyllestuss og hovedsikkerhetsventiler på oksygentanker.

D under kommer i tillegg til S der fyllestuss og hovedsikkerhetsventiler er nærmeste punkt på tanken.

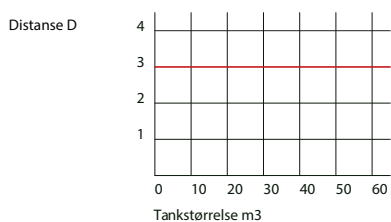


Heltrukne rør for brennbare gasser eller væsker, uten koblinger som f.eks. ventiler, unioner, flenser osv.

Eiendomsgrense og parkeringsplasser.

Områder hvor bruk av åpen flamme, røyking og bruk av tennkilder er tillatt.

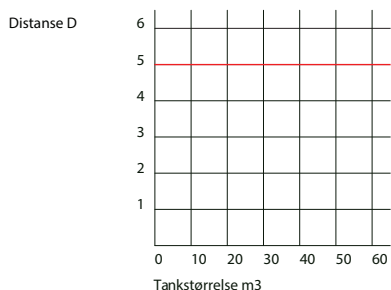
Faste installasjoner med høytrykkssylindre/pakker inneholdende ikke brennbare gasser.



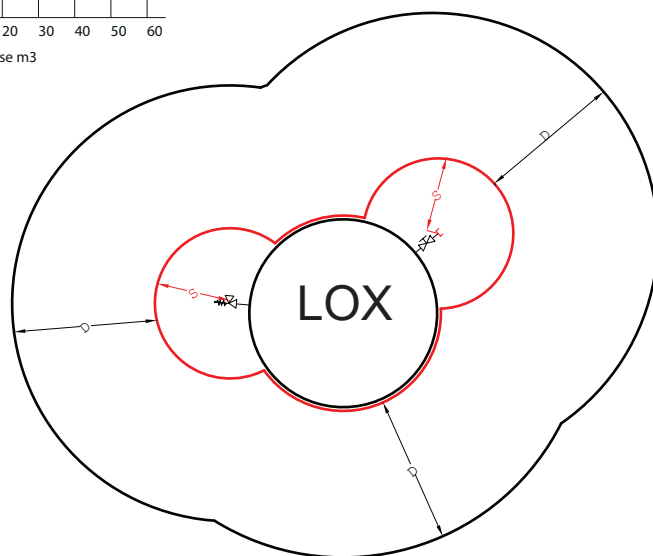
Elektriske mellom-/eller høyspenningskontrollsystemer eller transformatorer.

Lager av brennbare materialer inkludert trebygninger og trekonstruksjoner.

Prosessutstyr som ikke er en del av tankinstallasjonen. Sjakter, kanaler, vannavløp og liknende, samt åpninger til underjordiske systemer. Fittings, flenser, ventiler etc. i systemer for brennbare gasser.



Kontorer, kantiner og områder hvor ansatte/besøkende med stor sannsynlighet samles. Luftinntak for kompressorer og ventilasjon.

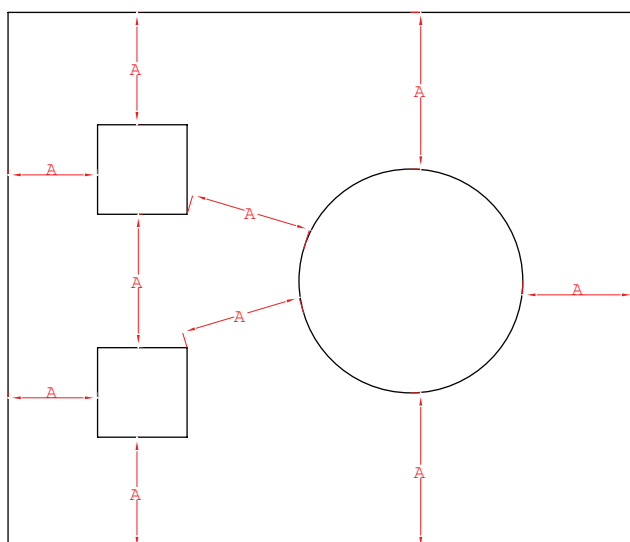


### 3. Fundament, inngjerding og merking

#### 3.1 Generelt

- Anlegget skal være inngjerdet og avlåst. Gjerdet skal være et galvanisert flettverksgjerde med høyde,  $h = 2$  meter.
- For lett adkomst for tankbilsjåføren, skal det alltid plasseres en port ved installasjonens fyllestuss. Det skal også være en port for rømningsvei i tilfelle en nødsituasjon skulle oppstå.
- Minimum avstand mellom gjerde og installasjon =  $0,8\text{m}$ .
- Installasjonen skal være belyst for betjening og fylling etter mørkets frembrudd.
- Postkasse for fyllesedler skal monteres på innsiden av gjerdet ved porten foran fyllestussene.
- Stikkontakt for elektrisk tilkoping av tankbilens pumpe skal alltid plasseres innenfor inngjerdingen og være lett tilgjengelig. For spesifikasjon for stikkontakt, se kapittel 3.4.
- Fundamentet bør plasseres i bakkehøyde.
- Fundament skal støpes i henhold til vedlagte tegning, se under kapittel 3.2.

**Eventuelle varmekabler legges ca  $0,2\text{m}$  under fundamentets overflate med isolering mot grunn. Vær obs på at varmekabler merkes godt.**



Avstander "A" innenfor gjerdet skal være minst  $0,8$  meter mellom alle komponenter og mellom komponenter og gjerde. Dette er rømningsveier for personell som jobber på tank og fordamperanlegget.

## 3.2 Fundamentering

### Materialangivelse for betongfundament

Betongkvalitet:	B30
Eksponeringsklasse:	XC4
Bestandighetsklasse:	M60
Kloridklasse:	CI 0,1
Armering:	B500NC
Kontrollklasse:	Normalkontroll
Overdekning:	UK = 60mm / OK=40mm

### Jording - Krav til jording av tankanlegg for gass.

Alle Nippon Gases tankinnstallasjoner skal jordes ihht. forskrift om elektrisk lavspenningsanlegg. Dette innebærer at alle ledende anleggsdeler skal jordes. Hensikten med kravet er å beskytte mennesker og dyr mot utilsiktet strømgjennomgang samt sikre utstyr og miljø mot farlige hendelser. Fundamentets armering bør forbindes med anleggets hovedjord. Jording og anlegget skal gjennomføres på vanlig måte ihht forskriften. Arbeidet skal utføres av en autorisert installatør for elektriske anlegg. Vedlagt i dokumentasjonen er det en skjematisk veiledning for jording av tankanlegg. Krav til tverrsnitt på jordingskabel er 10 mm<sup>2</sup>, men det anbefales 16 mm<sup>2</sup>. Se tegning side 13.

### Varmekabler

Eventuelle varmekabler legges 0,2 m under fundamentets overflate med isolering mot grunn.

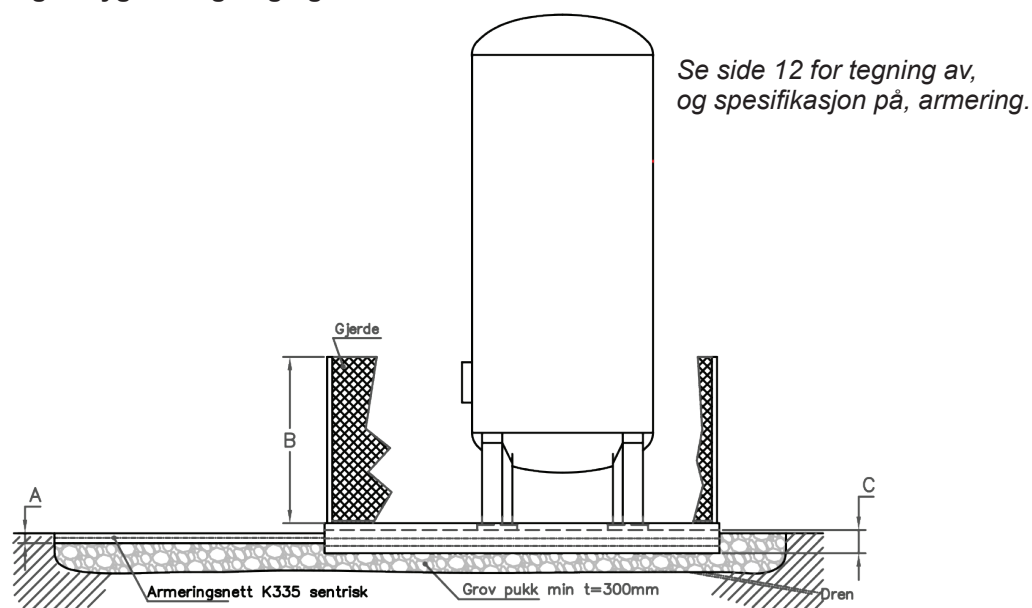
### Hovedport

Hovedport plasseres på den siden der tankbil parkerer ved fylling. Hovedport skal låses med hengelås levert av Nippon Gases. Dersom kun én port (ikke ekstra rømningsport) skal lysåpning være minimum 4 meter.

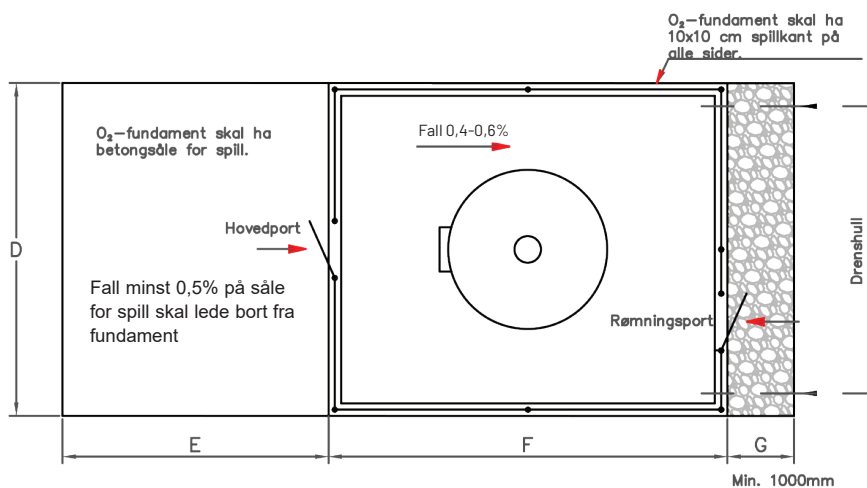
### Rømningsport

Rømningsport plasseres ideelt sett på motsatt side av hovedport. Der fundament står mot bygning, plasseres rømningsporten på en av de andre sidene. Rømningsporten skal kunne åpnes utover fra fundament. Låsen/dørhåndtak skal fortrinnsvis være "panikkutgangsbeslag". Parkering forbudt-skilt skal monteres på rømningsport der parkering av kjøretøy er mulig. Ved bruk standard dører skal det være minst to utganger, en hovedport og en rømningsport. Der det kun monteres én port skal denne ha en lysåpning på minst 4 meter. Skal det brukes dører med låskasser skal denne være kompatibel men låssylindre type ASSA.

### 3.2.1 Fundamentering oksygen - tegning og mål



Lastekapasitet for grunn under fundament og søle min 65kN/m<sup>2</sup>. Dersom det er telefarlig masse i grunnen må fundamentet også frostisolereres.



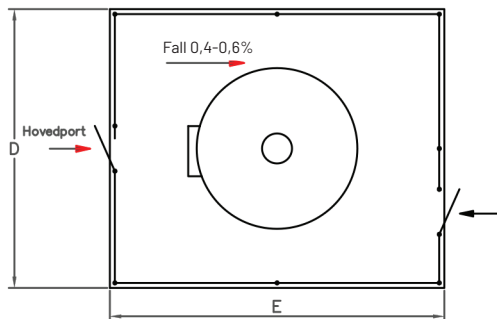
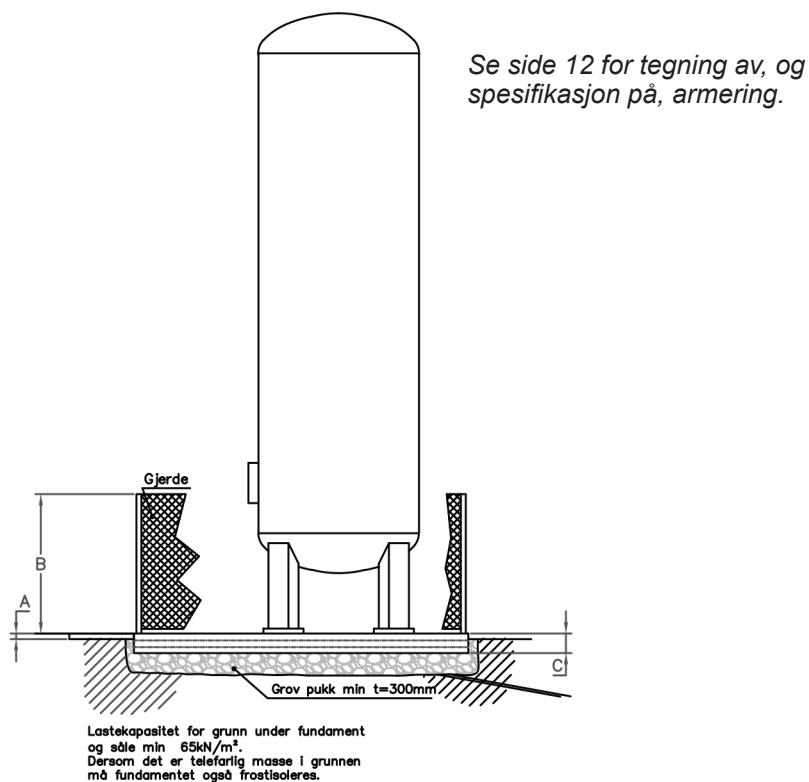
MERK! Illustrasjon er veiledende. Plassering av porter og plassering av spillsåle kan avvike på anlegg.

#### Fundamentdimensjoner (mm)

Tankvolum oksygentanker	A	B	C	D	E	F	G	H	I
5-15 m <sup>3</sup>	150	2500	250	5000	4000	5000	1000	ø10c200	ø16c200
16-25 m <sup>3</sup>	150	2500	350	5000	4000	6000	1000	ø10c200	ø16c200
26-40 m <sup>3</sup>	150	2500	350	6000	4000	6000	1000	ø10c200	ø16c150
41-65 m <sup>3</sup>	150	2500	400	6000	4000	7000	1000	ø10c200	ø16c150

MERK! Størrelsene på fundament gjelder KUN for tank. Skal det monteres fordampere/fordampere må mål "D" og "E" avklares i hvert enkelt tilfelle.

### 3.2.2 Fundamentering nitrogen, argon og karbondioksid - tegning og mål



MERK! Illustrasjon er veiledende. Plassering av porter kan avvike på anlegg.

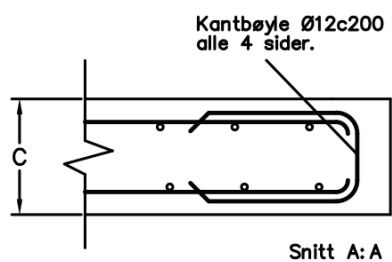
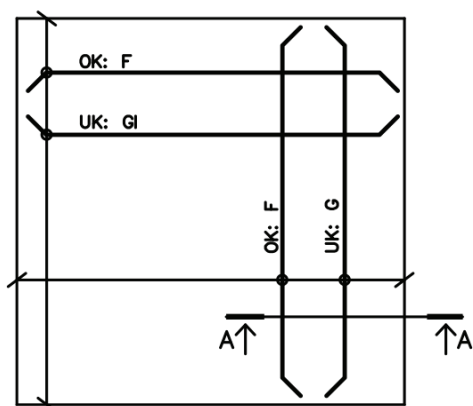
#### Fundamentdimensjoner (mm)

Tankvolum	A	B	C	D	E	F	G
N <sub>2</sub> , Ar og CO <sub>2</sub> - tanker							
5-15 m <sup>3</sup>	150	2500	250	5000	5000	ø10c200	ø16c200
16-25 m <sup>3</sup>	150	2500	350	5000	6000	ø10c200	ø16c200
26-40 m <sup>3</sup>	150	2500	350	6000	6000	ø10c200	ø16c150
41-65 m <sup>3</sup>	150	2500	400	6000	7000	ø10c200	ø16c150

MERK! Størrelsene på fundament gjelder KUN for tank. Skal det monteres fordampner/fordampere må mål "D" og "E" avklares i hvert enkelt tilfelle.

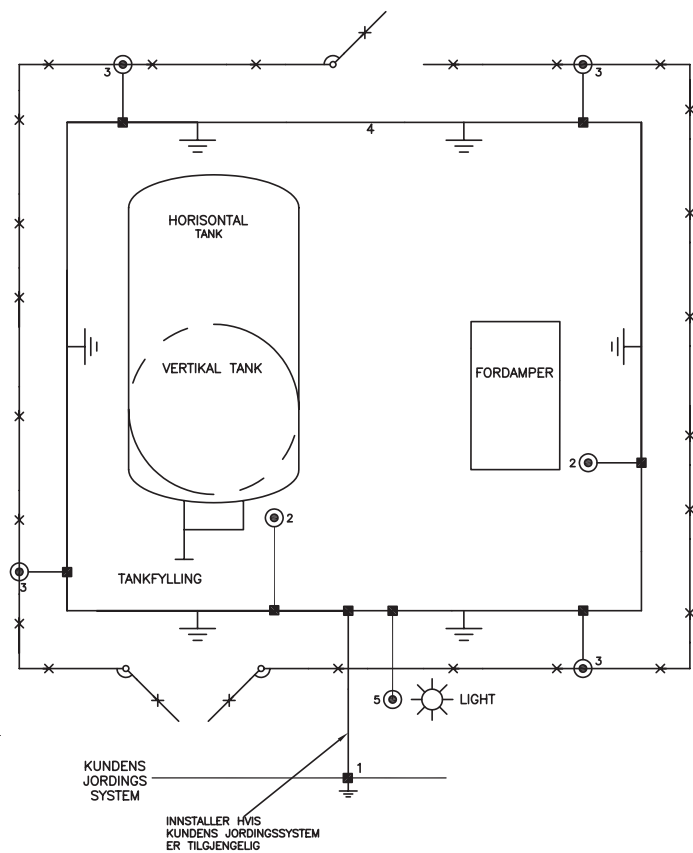
### 3.2.3 Armering for oxygen-, nitrogen-, argon- og karbondioksiddtænk

#### ARMERING



Armering er identisk for alle fundamentser Ar, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub>.

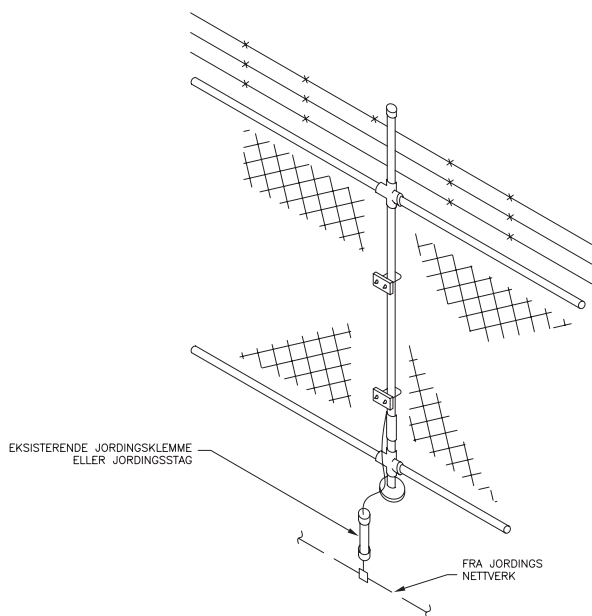
### 3.3 Jording av oksygen-, nitrogen-, argon- og karbondioksidtanker



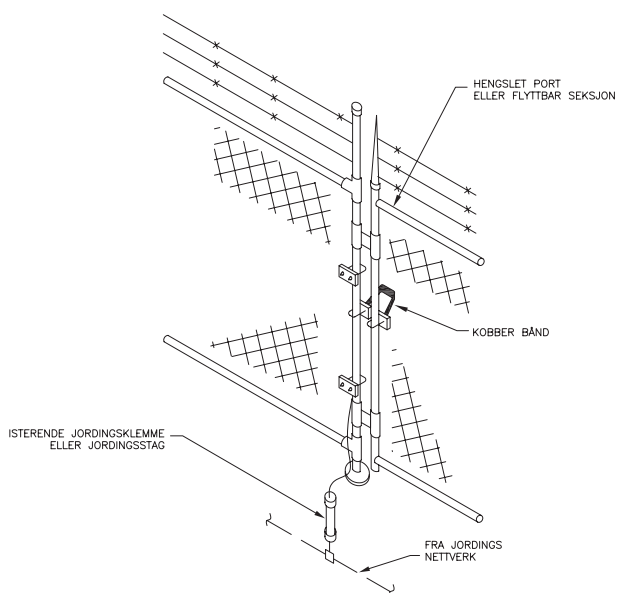
1. Tilkobling anleggets hovedjord.\*
2. Forgrening til jordingspunkt på utstyr montert på fundament.
3. Forgrening til jordingspunkt i gjerdet.
4. Kobberring
5. Forgrening til annet utstyr.

NB! Rørføring skal også jordes for sikker utjevning.

\*Anleggets hovedjord kan være: Jording på byggets eksisterende jordkrets. Jording med jordspyd. Jording med kobbersøyfe i bakken. Utføres og dimensjoneres forskriftsmessig og etter gjeldene praksis.



TYPISK JORDET GJERDE.



JORDING AV HENGSLT PORT ELLER FLYTTBAR GJERDESEKSJON

### 3.4 Strømtilførsel til tankanlegg for tankbiler

#### Tankbilkontakt:

Tankbilkontakten må ha en egen kurs. Ved anlegg uten døgnvakt skal sikringer være tilgjengelige for sjåfør. Tankbilkontakt skal plasseres i umiddelbar nærhet av betjeningsport i front av tank (på gjerde, stolpe, vegg el.lign).

MERK: Kontakt skal være INNENFOR gjerdet!

#### Tilførsel til nivåmåler lagertank:

Det skal monteres en 16 A stikkontakt som strømforsyning til fjernavleser. Denne skal monteres på stativ som Nippon Gases monterer ved tank. Type Hauge Plugg 216-6 IP 44 QC El.nr. 1506408.

#### Servicekontakt:

Det skal legges opp en 230V, 16A kurs med en kontakt for bruk av håndverktøy. Denne **monteres på egnet sted, innenfor gjerdet**. Type dobbel stikkontakt med klapplokk IP 44 El.nr. 1530661.

#### Krav til strømuttak for de forskjellige gasstyper:

<b>Oksygen, argon og nitrogen</b>	<p>Alle luftgasstankbiler har en ca. 10 meter lang gummikabel med 80 Amp. flatstiftstøpsel til bilpumpen. 3-pol + jord. Ikke N-leder.</p> <p>Stikkontakt monteres inne på tankfundament. Type FKN 80/3 E 500V 80/3 - El.nr. 1561139</p> <p>Ved 400V anlegg: 80 Amp. - 3-pol.sikring med D-karakteristikk ved stabil spenning. Ved 230V anlegg: 80 Amp. - 3-pol.sikring med D-karakteristikk ved stabil spenning.</p> <p>NB! Minimum avstand fra rør og armatur til elektriske kabler = 25 cm.</p>
<b>Nitrogen høytrykk (Lasering-innstallasjon)</b>	<p>Tankbiler med elektrisk høytrykkspumpe har en ca. 10 meter lang gummikabel med 125 Amp. flatstiftstøpsel til bilpumpen. 3-pol + jord. Ikke N-leder.</p> <p>Stikkontakt monteres inne på tankfundament. Type 125111 MSF - 500V - El.nr. 1561150.</p> <p>Ved 400V anlegg: 80 Amp. - 3-pol.sikring med D-karakteristikk ved stabil spenning. Ved 230V anlegg: 100 Amp. - 3-pol.sikring med D-karakteristikk ved stabil spenning.</p>
<b>Karbondioksid</b>	<p>Alle CO<sub>2</sub> tankbiler har en ca. 10 meter lang gummikabel med 40 Amp. flatstiftstøpsel til bilpumpen. 3-pol + jord. Ikke N-leder.</p> <p>Stikkontakt monteres inne på tankfundament. Type FKN 340 500V 40/3 - El.nr. 1561130.</p> <p>Ved 400V anlegg: 40 Amp. - 3-pol.sikring med C-karakteristikk ved stabil spenning. Ved 230V anlegg: 40 Amp. - 3-pol.sikring med D-karakteristikk ved stabil spenning.</p> <p>El. kurs til 4,5 kW varmeelement.</p> <p>Det må legges opp en el. kurs til et 4,5 kW varmeelement som er montert under tanken. Varmeelementet er nødvendig for å opprettholde et tilfredsstillende arbeidstrykk på tanken.</p> <p><b>OBS!</b> I tillegg til 4,5kW element på tanken må det dimensjoneres til varmeelement på fordampere, evt. elektrisk fordampere. Effekt 1 - 24kW i enten 240 eller 400V avhengig av nødvendig kapasitet. Ta kontakt før krets/sikringer legges opp. Både 4,5 og 9kW er 3-fas både i 230 og 400V versjon.</p> <p>Behov for jordfeilbryter vurderes av utførende elektriker, 100mA er anbefalt størrelse.</p>

### 3.5 Fjernavlesning av kundetanker

Fjernavlesning gjør det mulig å overvåke og avlese tankinnholdet kontinuerlig. Dette gir en ekstra sikkerhet som minsker risikoen for at tanken tømmes ved at Nippon Gases kan følge tankinnholdet kontinuerlig.

Systemet fungerer på følgende måte:

#### Beskrivelse

Kundetanken utstyres med en fjernavlesningsenhet som registrerer tankinnholdet og tanktrykket. Fjernavlesningsenheten har lokalt et display som viser tankens trykk og nivå.

#### Funksjon

Kundetankens telemetri, basert på GPRS, laster jevnlig opp data til vårt tankavlesningssystem. Data som tankinnholdets nivå og trykk. Dersom Nippon Gases mister kontakten med en av fjernavlesningsenhetene, gis det en alarm til operatøren, som kontakter kunden. Ved bruk av fjernavlesning kan man minimalisere faren for at tanken skal gå tom og de konsekvenser det måtte medføre.

#### Alarmer

Det er også mulig å legge inn alarmer for lavt tanknivå. Disse alarmene overføres til Nippon Gases logistikk-kontor.

#### Tilleggsfunksjoner

Som tilleggsfunksjon kan kunde få tilgang til å lese av data for sin tank/sine tanker.

#### Programmering

Programmering av fjernavlesningsenheten utføres fra vertsmaskinen hos Nippon Gases. Fjernavlesningsenheten har dessuten batteribackup i tilfelle strømbrudd.

### 3.6 Merking/skilting av installasjonen

Merkingen skal til enhver tid være tydelig og synlig:

- Tanken skal være merket med gasstype.
- På tanken skal det være montert et flytskjema som viser tankens funksjons- og betjeningselementer.
- Installasjonen skal være merket med følgende:
  - Beredskapsinstruks (se kapittel 7).
  - Parkering forbudt.
  - Adgang forbudt.
  - Røyking og all bruk av ild forbudt.
  - Fare for frostskafer.
  - Oppbevaring av materiell skal ikke forekomme på fundament med mindre dette er avtalt med gassleverandør.

#### Ansvar

Tanken er utstyrt med fjernavlesning av nivå. Dette innebærer at Nippon Gases automatisk får bestilling via modem ved avtalt bestillingsnivå. Som en ekstra sikkerhet, kreves det at kunde holder oppsyn med nivået på tanken.

Dersom nivået synker til et avtalt varslingsnivå, er det kundens ansvar å kontakte Nippon Gases umiddelbart for å forsikre seg om at leveranse er underveis.

## 4. Beskrivelse av tanker

**Lagertank for flytende luftgass og karbondioksid består av 3 hoveddeler:**

### 1. Vakuumisolert tank (med armatur for betjening)

Den vakuumisolerte tanken består av en innerbeholder i rustfritt stål og en ytterbeholder i karbonstål. Ytterbeholderen er utstyrt med forsterkninger og oppheng for innerbeholderen. Mellomrommet mellom beholderne er fylt med perlitt og vakuumpumpe for å oppnå spesifisert isoleringsgrad.

### 2. Trykkreguleringssystem for tanken

Under tanken er det plassert en trykkoppbyggingsfordamper, en regulator for trykkoppbygging og en regulator for trykknedbygging. Enkelte tanker er utstyrt med en kombinert reguleringsenhet, regulator for trykkopp-/nedbygging.

Trykkoppbygging starter når tanktrykket synker under det innstilte åpningstrykket på regulatoren. Under trykkoppbygging strømmer det væske ut i trykkoppbyggingsfordamperen, hvor den omdannes til gass og føres opp i tankens gassfase.

Under trykknedbygging fjernes gass fra tankens gassfase gjennom regulator for trykknedbygging (evt. regulator for trykkopp-/nedbygging) og ut i forbruksrøret gjennom forbruksventil væske. Denne funksjonen vil kun være aktiv når det er forbruk av væske fra tanken.

### 3. Sikkerhetssystem

Tanken har to sikkerhetssystemer. Ett for innerbeholder og ett for ytterbeholder. Om trykket i innerbeholderen overstiger sikkerhetsventilens åpningstrykk, vil sikkerhetsventil innertank åpne. Avblåsning fra tankens sikkerhetsventiler vil generere mye støy, og det er derfor en fordel å avlaste tanktrykket manuelt, før sikkerhetsventilens åpningstrykk nås. Se Betjeningsinstruks.

Vekselventiler for sikkerhetsventiler skal alltid stå i midtstilling, slik at alle sikkerhetsventiler aktiveres ved overtrykk.

Om et overtrykk skulle oppstå i det vakuumisolerte mellomrommet, vil overtrykkssikring yttertank aktiveres.

## Nippon Gases

Serviceavdelingen:  
Tlf.: 92 29 15 50

I akutte situasjoner utenom arbeidstid kontaktes:

Vakttelefon service:  
Tlf.: 48 26 98 51

Evt. vakttelefon bulk:  
Tlf.: 97 68 11 31

## 5. Daglig vedlikehold

### Daglig vedlikehold av tankanlegg for flytende gasser

1. Kontrollér for synlige og hørbare lekkasjer på utstyr som disponeres. Ved eventuell lekkasje, kontakt Nippon Gases.
2. Kontrollér trykket på tanken – ved spørsmål kontakt Nippon Gases.
3. Tanknivå kontrolleres jevnlig. Husk å bestille fylling ved lavt nivå.
4. Is og snø på væskerøret og fordampers ribber fjernes regelmessig ved hjelp av piasavakost eller varmt vann. Det må ikke benyttes redskaper som kan skade rørsystemet.
5. Ventiler skal holdes rene for is og snø.
6. Se etter at sikkerhetsforanstaltninger, så som gjerde, er OK, og at porter er låst.
7. Området rundt tankinstallasjonen må holdes fritt for snø og is. Det må heller ikke lagres ting ved tankinstallasjonen som hindrer tankbilens adkomst ved fylling av tankanlegget.
8. Tanken skal rengjøres ved behov.

### Nippon Gases

Serviceavdelingen:  
Tlf.: 92 29 15 50

I akutte situasjoner utenom arbeidstid kontaktes:

Vakttelefon service:  
Tlf.: 48 26 98 51

Evt. vakttelefon bulk:  
Tlf.: 97 68 11 31

## 6. Betjeningsinstruks

**Husk! Ved betjening skal alle ventiler åpnes forsiktig. Dette gjelder spesielt ventiler tilknyttet væskefase.**

### a. for karbondioksidtanker

#### Oppstart av tank/normal drift:

Ved oppstart av tankanlegg eller når forbruksledningen har lavere trykk enn 8 bar, åpnes trykksettingsventil væskeledning for å fylle rørsystemet med gass. Dette for å hindre tørrisdannelse i rørsystemet ved igangkjøring. Ventilen holdes åpen en kort stund til trykket er utjevnet. Deretter stenges denne ventilen og skal ved ordinær drift alltid holdes stengt. Videre åpnes forbruksventil væske og tankanlegget er klart til bruk.

Avstengning av karbondioksidanlegget ved lengre stans:

Når anlegget stenges ned, lukkes forbruksventil væske, og trykksettingsventil væskeledning åpnes. Trykksettingsventil væskeledning holdes åpen til forbruksledning er tømt for væske.

### b. for luftgastanker

#### Oppstart av tank/normal drift:

Ved oppstart av tankanlegg åpnes forbruksventil væske, og tankanlegget er klart til bruk.

Avstengning av anlegget for dypkjølte gasser ved lengre stans:

Når det ikke er forbruk fra tanken lenger, vil gjenværende gassmengde i forbruksrøret fordampe tilbake til tanken. Forbruksventil væske stenges, og forbruksrøret trykkavlastes ved forbruksstedet.

### Manuell trykkavlastning av tank

Hvis det ikke er forbruk av gass over lengre tid, vil trykket på tanken stige. Manuell trykkavlastning utføres ved å åpne en av ventilene som er knyttet til tankens gassfase. Denne holdes åpen til ønsket tanktrykk er oppnådd.

Tanken kan også trykkavlastes gjennom forbruksrøret ut i anlegget. Denne trykknedbyggingsmetoden gjennomføres ved at man åpner for gassforbruk ved forbruksstedet. Tankens trykkreguleringssystem trer da i funksjon.

## Nippon Gases

Serviceavdelingen:  
Tlf.: 92 29 15 50

I akutte situasjoner utenom arbeidstid kontaktes:

Vakttelefon service:  
Tlf.: 48 26 98 51

Evt. vakttelefon bulk:  
Tlf.: 97 68 11 31

## 7. Beredskapsinstruks

Virksomheter som håndterer farlig stoff plikter å utarbeide en beredskapsplan og etablere en tilstrekkelig egenberedskap med varslings- og innsatsplaner. Instruks for tankanlegget må inngå i denne beredskapsplanen.



### BEREDSKAPSTRUKS TANKANLEGG

**VED UTSLIPP FRA TANK VIL ALLTID TÅKEDANNELSE OPPSTÅ PÅ GRUNN AV NEDKJØLING AV LUFTEN.**

Utslippene har 2 kategorier:

**A: KONTROLLERT UTSLIPP**

Sikkerhetsventilen åpner seg pga høyt trykk på tanken. Denne lukkes automatisk når tanktrykket synker. Utslipet er fra tankens gasfase.

**B: LEKKASJE**

Dette kan f.eks. skyldes rørbrudd mellom tank og fordampere. Lekkasje kan være fra gasfase eller flytende fase.

For alle typer tankanlegg skal følgende prosedyre følges:

1. Hvis avstengning av tanken ikke medfører opphold nær lekkasjen eller i "gass-sky", steng utløpet fra tanken (forbruksventil, væske).
2. Varsle personell i umiddelbar nærhet, og sperr av området. Sikkerhetssone min. 20 m i radius.
3. Unngå opphold innenfor sikkerhetssonen.
4. Varsle gassleverandøren.

For tankanlegg med **OKSYGEN** gjelder følgende instruks i tillegg:

1. Unngå gnistdannelse. Bruk av åpen ild er strengt forbudt.
2. Skift klær dersom du har oppholdt deg i nærheten av oksygenlekkasje, da klær anrikes av oksygen og blir lett antennelige.
3. Røyking eller bruk av ild må absolutt unngås.

Telefon dagtid 07.30-15.30:	Vakttelefon service 15.30-07.30:	Evt. vakttelefon bulk 15.30-07.30:
922 91 550	482 69 851	976 81 131

Brann 110	Politi 112	Ambulans 113
--------------	---------------	-----------------

## 8. Innmelding (gjelder kun for oksygen)

Det er innført meldeplikt for virksomheter som håndterer/lagrer farlig stoff i katagorien oksiderende. Grensen for innmelding går ved et lagervolum på  $\geq 4 \text{ m}^3$  (4 000 liter).

Innmelding av trykksatt oksiderende stoff gjøres elektronisk på skjema til DSB via [ALTINN](#).

## 9. Risikoanalyse

### Standard risikoanalyse for tankinstallasjoner.

Risikoanalysen er ment å dekke risiko for personell, materielle verdier og miljø i forbindelse med etablering og drifting av tankinstallasjoner for cryogene gasser (Nitrogen, oksygen, argon og karbondioksid).

Risikoanalysen gjelder ikke for selve installasjonsarbeidet. Dette er ivaretatt gjennom etablerte prosedyrer og instruksjoner i internt kvalitetssystem for Nippon Gases.

Risiko vurdert i følgende tabell er basert på at krav som fremkommer i "Teknisk dokumentasjon – Nippon Gases", er innfridd. Avvik fra krav i nevnte dokument er gjenstand for en særskilt risikovurdering som skal initieres av kunde.

Tabell. 1 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET  KONSEKVENNS Potensiell skade eller produksjonstap			5	4	3	2	1	0
			Ofte	Sannsynlig	Lite sannsynlig	Usannsynlig	Meget usannsynlig	Nærmest umulig
			> 10 per år	1 per år	1 per 10 år	1 per 100 år	1 per 1000 år	1 per 10 000 år
5	Katastrofal	> 80 mill NOK eller flere dødsfall	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Middels
4	Kritisk	NOK 8<x<80 mill eller 1 dødsfall	Høy	Høy	Høy	Middels	Middels	Lav
3	Farlig	NOK 1<x<8 mill eller varig person-skade	Høy	Middels	Middels	Middels	Lav	Lav
2	Noe farlig	NOK 0,1<x<1 mill eller LTI/medisinsk behandling	Middels	Middels	Lav	Lav	Lav	Lav
1	Ufarlig	<NOK 0,1 mill eller førstehjelp skade	Lav	Lav	Lav	Lav	Lav	Lav

**Eksisterende sikkerhetstiltak beskrevet i "Teknisk dokumentasjon" er inkludert i analysen.**

Dersom vurderingen av risiko kategoriseringen ender med "Høy", må tiltak beskrives for å redusere til "Middels" eller "Lav".

Dersom vurdert risiko er "Middels", skal det forsøkes å finne tiltak som reduserer risiko til "Lav".

Dersom gjennomførbarheten av dette tiltaket er uhensiktsmessig eller for kostbar, kan kategori "Middels" aksepteres.

Dersom vurdert risiko er "Lav", er ytterligere tiltak ikke nødvendig.

**Tabell. 2 Risikoanalysetabell**

Hendelse	Beskrivelse av risiko	Årsak/hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Forutsetning i "Teknisk dokumentasjon" eller i interne rutiner.
1	Risiko for personell; gassanrikning, støy, eksponering av gass under trykk.	Sikkerhetsventiler eller sprengblekk åpner/brister.	1	3	LAV	Plassering av tank utendørs, godt ventilert. Sikkerhetsventiler styrt i ufarlig retning.
2	Risiko for personell; gassanrikning, frostskafer. Eksponering av gass under trykk (væske/gass).	Lekkasje i koblinger/armatur.	1	3	LAV	Plassering av tank utendørs, godt ventilert. Bruk av tilpasset verneutstyr.
3	Risiko for personell; gassanrikning, frostskafer.	Driftspersonell, sjåfør eller servicetekniker innstengt i forbindelse med lekkasje.	1	3	LAV	Krav om rømningsport på tankfundament. Rømningsport skal være åpen ved arbeid på tanken.
4	Risiko for personell; gassanrikning, frostskafer.	Skade på rør med påfølgende lekkasje ved fjerning av is og bruk av feil redskap.	1	3	LAV	Krav om daglig ettersyn og bruk av egnet redskap.
5	Risiko for personell; førstehjelpsskade, brudd, mindre skader	Snubling, skli på glatt underlag. Gjelder driftspersonell, sjåfør eller servicetekniker.	3	2	LAV	Krav om ryddig fundament, trygg tilkomst, fjerning av is og snø, strøing på glatt underlag.
6	Risiko for personell; skade forårsaket av elektrofeil.	Manglende eller mangelfull jording. Ikke forskriftsmessig utført eller vedlikeholdt elektroinstallasjon.	1	3	LAV	Krav om jording av anlegg og at elektroinstallasjonen er gjennomført av autorisert personell.
7	Risiko for materielle skader, miljøpåvirkning; Påkjørsel av installasjon.	Plassering av anlegg på spesielt trafikkert område. Uhenktsmessig tilkomst for tankbil. Uvettig kjøring.	3	2	LAV	Krav til oversiktlig og hensiktsmessig plassering av tank. Sikkerhetsavstander.
8	Risiko for materielle skader, miljøpåvirkning; Brann på/ved tankanlegg.	Bruk av ild/røyking. Brann påført fra omliggende installasjoner/bygninger. Bruk av feil materialer på oksygensystemer.	1	3	LAV	Forbud mot røyking og bruk av åpen ild. Sikkerhetsavstander. Kun kompetent personell fra gassleverandør kan gjøre vedlikehold eller modifikasjoner.
9	Risiko for materielle skader, miljøpåvirkning eller skade på personell; Brann på/ved tankanlegg.	Lekkasje av oksygen på organisk materiale (for eksempel søl av flytende oksygen på asfalt)	1	3	LAV	Krav til støping av fyllesåle i betong ved installasjon av oksygenanlegg.
10	Risiko for materielle skader, miljøpåvirkning eller skade på personell; Hærverk, terrorisme.	Uvedkommende har lett tilgang til installasjonen og utøver skadeverk.	1	3	LAV	Krav om inngjerding av fundament med låste porter

