

Making our world more productive



Förgasningssystem för argon, nitrogen och oxygen

Innehåll

3	Inledning
4	Tank
4	Produktförgasare
5	Gasförsörjningssystem
6	Uppställningsplats
8	Skötsel
9	Säkerhet
11	Lindes erbjudande

Inledning

Gas kan levereras på olika sätt: via rörledning direkt från fabrik, med tankbil, produktion på plats, i paket av gascylindrar eller enskilda gascylindrar i olika storlekar. Vilken leveransform som väljs beror på behovet med avseende på volym, kvalitet, säkerhet, tillgänglighet etc.

Tekniken att lagra och transportera gas i flytande form utvecklades redan på 1930-talet, men började användas mer allmänt först på 50-talet. Sedan dess används metoden över hela världen för att förse sjukhus, forskningscentra och industrier med stora volymer gas. Linde har installerat mer än 25 000 tankar för flytande gas i Europa och enbart i Sverige finns fler än tusen tankinstallationer. Linde använder tekniken i första hand för gaserna oxygen (syre), nitrogen (kväve), argon, koldioxid och naturgas.

Fördelen är att i flytande form minskar gasens volym mer än 100 gånger. Därför kan mycket stora volymer gas lagras och transporteras med tankbil effektivt under lågt tryck. Eftersom gasen är mycket kall, flytande oxygen är t ex -183 °C , förvaras den i termosliknande tankar vars dubbla stålväggar är mycket väl isolerade. För att exemplifiera isoleringen: Om man skulle fylla en tank med 100-gradigt kaffe så är kaffet efter ett år fortfarande för varmt för att drickas, cirka 70 grader.

Trycket i tanken utnyttjas normalt för att leda vätskan i tanken till en så kallad produktförgasare (förångare) där den övergår från flytande till gasform. Tekniken gör det också möjligt att utnyttja kylan från den mycket kalla gasen. I de fall då flytande gas ska användas i processen används ingen produktförgasare.

Tank

Den vakumisolerade tanken består av en inre behållare av rostfritt stål och en yttre behållare av stål. Utrymmet mellan de båda behållarna är fyllt med ett isolerande mineral och är därefter vakumpumpat.

Standardtankarna är konstruerade för ett drifttryck på 13 bar. För speciella tillämpningar tillverkas tankar med högre drifttryck. På tanken finns instrumentpanel med innehållsmätare, tryckmätare och flödesschema. Där finns också en tankdator när tjänsten SECCURA® automatisk gasförsörjning nyttjas.

Under tanken placeras vanligen en trycktillsatsförgasare av aluminium. Dess uppgift är att i samverkan med tankens tryckregulator hålla ett konstant tanktryck. Vid stora uttag används en fristående trycktillsats.

Produktförgasare

Produktförgasaren är normalt en luftförgasare. Andra typer av förgasare kan vara mer lämpliga vid mycket stor förbrukning. Dimensioneringen utförs tillsammans med Linde. För att få rätt förgasningskapacitet måste hänsyn tas till omgivningens temperatur och luftfuktighet. Dessutom är det mycket viktigt att klarlägga variationer i gasförbrukningen och ta hänsyn till toppflöden.

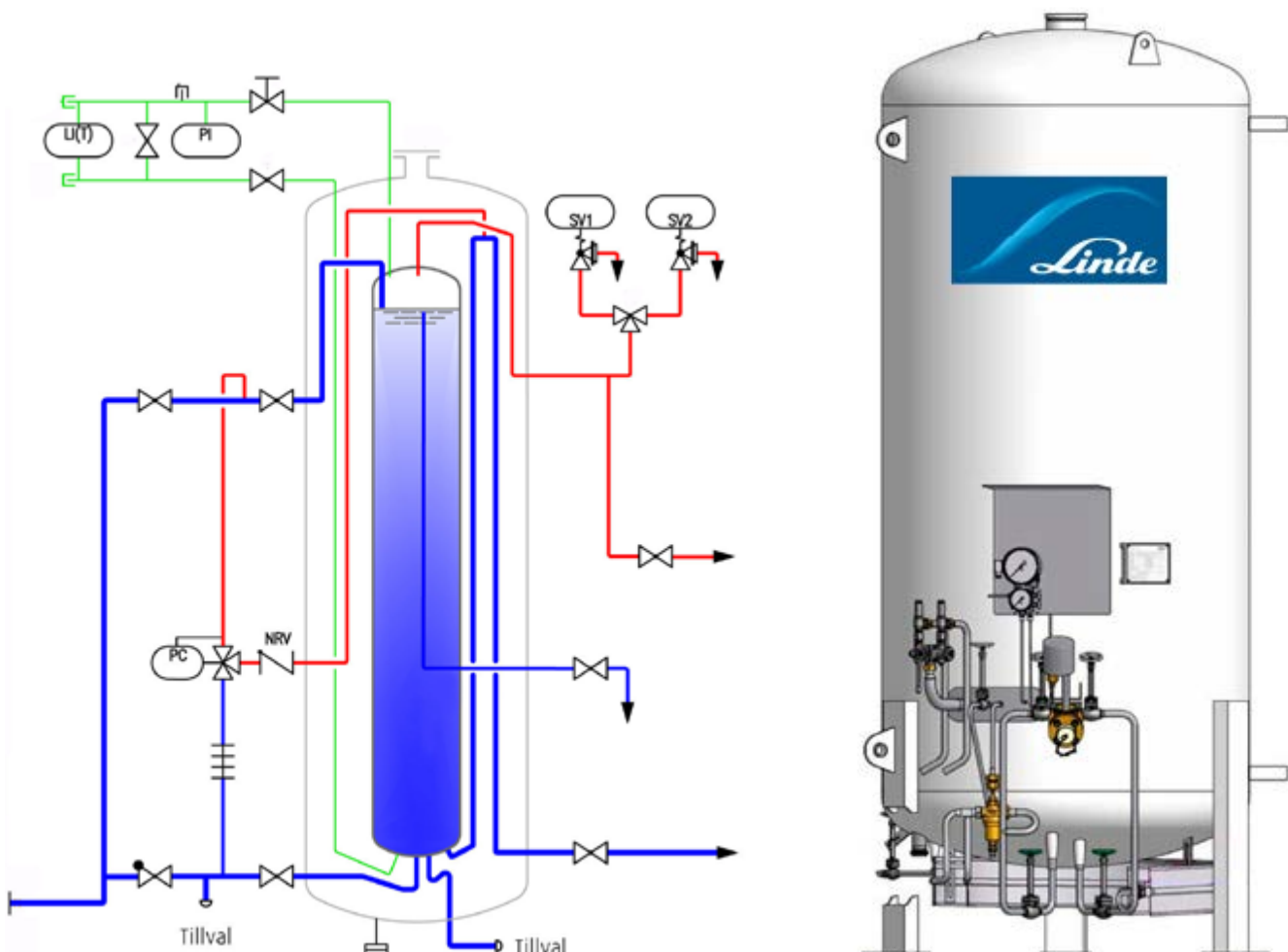
Luftförgasare

Luftförgasaren består av enheter i aluminium och finns i flera storlekar. Genom att kombinera två eller flera enheter av samma typ kan förgasningskapaciteten varieras.

Vattenbadsförgasare

Vid krav på mycket höga gasflöden och med tillgång till varmvatten eller ånga kan en vattenbadsförgasare vara den bästa lösningen.

Bild. Tankens rör och armatur samt schematisk bild av tank



Gasförsörjningssystem

Krav på gasförsörjningssystemet

Tanken och produktföregasaren kopplas ihop med ett gasförsörjningssystem som leder gasen till förbrukningsstället. Gasförsörjningssystemen är trycksatta och lyder därför under Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Kunden har ansvar för att gasförsörjningssystemen uppfyller de krav som finns. Linde kan projektera, bygga, provtrycka och utföra underhåll på sådana gasförsörjningssystem.

I en riskanalys undersöks sannolikhet och konsekvens för olika risker. En riskanalys ska normalt utföras i utrymmen med gasförsörjningssystem för att undersöka om larm bör installeras där risk finns för gasansamling.

Material till gasförsörjningssystem

För gasförsörjningssystem finns bestämmelser i Arbetsmiljöverkets föreskrifter angående konstruktion, tillverkning och material, till exempel täthet och hållfasthet. Linde rekommenderar att rostfritt stål används i rörmaterial eftersom rostfritt stål har goda fysikaliska egenskaper som t.ex. korrosionsbeständighet.

För oxygen gäller dessutom att gasförsörjningssystem skall vara rengjort från olja och fett innan det tas i bruk. Enbart svårantändbara tättnings- och packningsmaterial samt speciella smörjmedel avsedda för oxygen skall användas. Linde kan rekommendera lämpligt packningsmaterial och smörjmedel.

Uppställningsplats

Förberedelser

Före projektering av uppställningsplats skall en riskanalys utföras. Linde skall godkänna platsen. Kunden ansvarar för att lokala byggnads- och brandmyndigheter kontaktas för godkännande samt bygglov.

Fordon med följande prestanda behöver ha god tillgänglighet: bredd 2,5 m, höjd 4,5 m, längd 24 m, vilket kräver en vändradie på minst 15 m och helst åtkomst utan att backa. Vikt vid full last max 60 ton. Platsen skall i vissa fall kunna spärras av vid fyllning.

Tanken skall vara skyddad för obehöriga, antingen placerad inom inhägnat område eller inom separat staket. Samlingslokaler och ventilationsintag ska vara på säkert avstånd från uppställningsplattan.

Källare, diken, manhål, dagvattenavlopp och liknande skall undvikas inom detta område.

Allmän trafik, dörrar och passager med regelbunden gångtrafik, samt elektriska luftledningar skall undvikas i omedelbar närhet av tanken. Fönster på intilliggande byggnader ska också vara på säkert avstånd.

För oxygen gäller dessutom att säkra avstånd ska finnas till förvaring av brännbart material, brandfarlig byggnad och lagertankar för brännbara vätskor. Användande av öppen låga och rökning måste ske på säkert avstånd från uppställningsplattan.

Dimensionering och övriga krav

1. Tank

Linde presenterar mått och vikt för tom, respektive fylld tank, efter att optimering av tankstorlek gjorts med hänsyn till förbrukning, miljöpåverkan och geografiskt läge.

2. Fristående trycktillsats

Om gasförbrukningen är stor kan det vara nödvändigt att förse tanken med en fristående trycktillsats för att säkerställa leveranstrycket.

3. Produktförgasare

Beroende på förbrukningen väljs lämplig produktförgasare och dimensionering. Det kan t. ex. vara en, flera i rad eller i flera rader. Se bild på sidan 7 för exempel.

4. Lågtemperaturskydd

Anläggningen skall förses med ett lågtemperaturskydd om det påkopplade rörsystemet inte tål de låga temperaturer som kan förekomma. En riskanalys visar om behov av detta finns.

5. Tankplatta och förgasarplatta

Plattan gjuts i betong och dimensioneras efter aktuell tankstorlek samt mått enligt layout. Plattan kan för mindre anläggningar vara gemensam med den för förgasarna.

6. Spillplatta

Vid fyllning av oxygen måste området utanför grindarna utgöras av betong- eller stenbelagd körplatta, minst 4x5 m, som klarar trycket från tankbilen.

7. Påkörningsskydd

Påkörningsskydd, gärna av typ pollare, måste sättas upp för att undvika olyckor.

8. Belysning

Lämplig belysning skall finnas vid tanken/lossningsplatsen.

9. Eluttag

För fordonets pump: 400 V, 63 A.

För service: 230 V, 10 A.

Eventuell tankdator skall anslutas via ett eluttag.

10. Skyltar

Förbuds- och varningsskyltar ska finnas.

11. Inhägnad

Ett staket, höjd 2 m, ska hindra obehörigas tillträde. (Inom inhägnat område kan det vara tillräckligt med påkörningsskydd.)

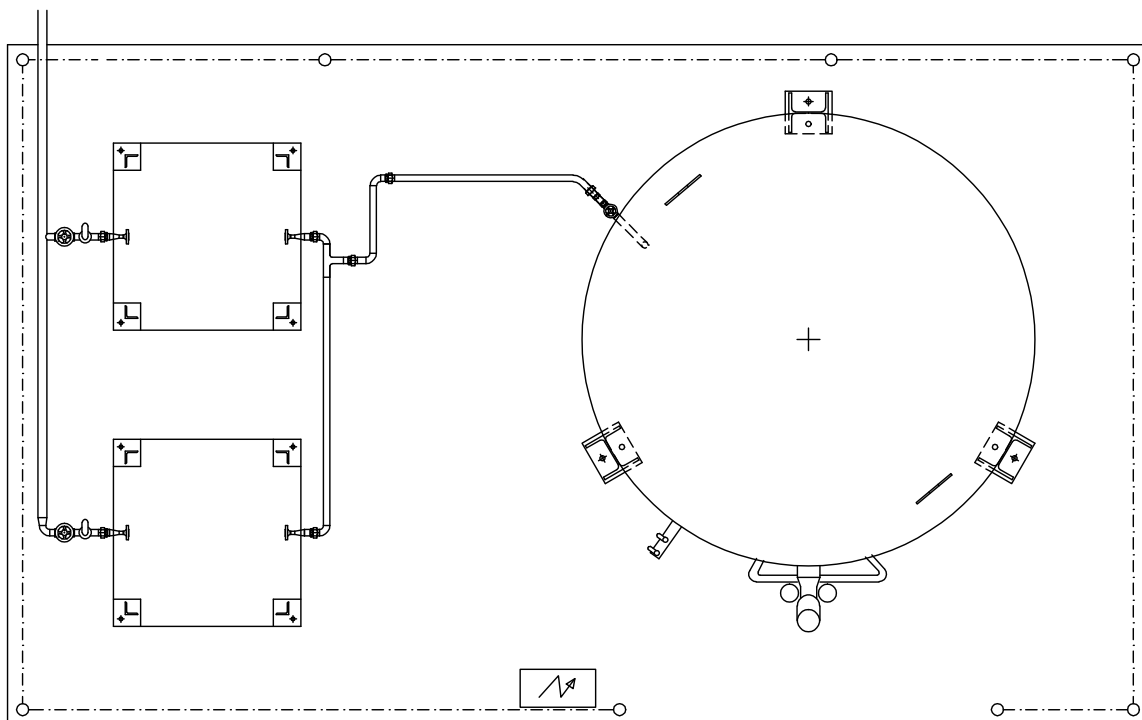
12. Grindar

Grindarna ska kunna öppnas 180° och vara minst 2,5 m breda. De förses med lås av CK-typ. Eventuellt kan extra utrymningsvägar behövas.

OBS!

Tankuppställning inomhus skall undvikas, eftersom mycket strikta regler måste tillämpas.

Bild. Layout-exempel på uppställningsplats



Min 2,5 meter

Skötsel

Lindes ansvar

Linde ska förse kunden med drift- och skötselinstruktioner samt utbildning i skötsel av anläggningen innan den tas i bruk.

Linde genomför service- och funktionskontroll av förgasningsanläggningen inkl. säkerhetsdon, i enlighet med gällande myndighetsföreskrifter.

Linde ser till att tankarna genomgår återkommande besiktning enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

Kundens ansvar

Drift- och skötselinstruktioner skall finnas tillgängliga och vara genomgångna innan anläggningen tas i bruk, samt hållas läsbara och aktuella.

För att underlätta för driftspersonalen skall kunden i samråd med Linde märka ventiler som måste stängas vid ett nödfall.

Kunden behöver göra daglig tillsyn:

- kontrollera tankinnehåll och tanktryck
- kontrollera armaturen så att inga läckor eller annat fel uppstått
- avlägsna snö och is från produktförgasare, rörledningar och övrig utrustning
- kontrollera att god ordning och tillgänglighet bibehålls för personal och fordon

Ett längre driftstopp leder till tryckstegring i tanken och att säkerhetsventilerna öppnar. Det är därför viktigt att tanktrycket regelbundet bevakas.

Alla tillbud eller förändringar som berör utrustningen skall anmälas till Linde. Kunden får inte flytta eller utföra ändringar på utrustning som ägs av Linde.

Säkerhet

Risker, orsaker och riskhantering

Hantering av gas i flytande form kräver ett säkerhetsmedvetande hos användaren. Användaren måste känna till riskerna för köldskador, rörsprängning, kvävning och brand. Riskerna kan minimeras genom att användaren har goda rutiner samt har rätt utbildning och kompetens.

Beskrivning/Risk	Köldskador	Rörsprängning	Kvävning	Brand
Orsak	Luftgaser i vätskeform, men även gasen, kan hålla mycket låg temperatur, ofta kallare än -150° C. Häftig kokning och stänkning uppstår när gas i vätskeform kommer i kontakt med varmare föremål.	Högt tryck i ett rörsystem kan uppstå om vätska som stängs in i ett rörsystem mellan två ventiler expanderar snabbt då vätskan omvandlas till gas genom uppvärmning.	Oxygenbrist kan uppstå då okontrollerade utsläpp av argon eller nitrogen tränger bort luft så att oxygenhalten i inandningsluften sjunker under 16%.	Förhöjd oxygenhalt uppstår vid utsläpp av oxygen. Risken för brand ökar avsevärt och kraftigt höjda oxygenhalter kan medföra explosionsartad förbränning. Även brandsäkra material kan brinna kraftigt och till och med antändas spontant.
Skada	Allvarliga köldskador/ brännskador på hud och ögon. Utrustning felar p.g.a. fel materialval.	Allvarliga skador på personer och utrustning kan uppstå.	Medvetlöshet och kvävning sker utan förvarning.	Brand eller explosion.
Riskeliminering	Använd personlig skyddsutrustning. Använd material som tål låga temperaturer.	Säkra av med säkerhets- ventil eller termisk avlastningsventil.	Utför riskanalys för de utrymmen där gas som kan tränga undan syre hanteras. Installera larm där riskanalysen rekommenderar det.	Förbjud rökning eller öppen eld där oxygen hanteras. Undvik brännbara material, t ex asfalt, smörjmedel. Vädra textilier som utsatts för oxygen.
Åtgärd vid skada	Skölj hudytan rikligt med högst kroppstempererat vatten. Gnugga ej. Kontakta läkare.		Förflytta personen snabbt ut i frisk luft och ge oxygen eller konstgjord andning. Vädra med luft, samt mät oxygenhalten innan någon går in i ett slutet utrymme efter utsläpp.	Tillkalla Räddningstjänsten vid behov. Släck branden.

Gasernas egenskaper

Argon

Argon är en färglös, luktfri och smaklös gas. Argon är extremt inaktiv och inte brännbar. Argon är inte giftig men kan orsaka kvävning. Densitet 1,761 kg/m³ vid 273,15 K (0°C) och 100 kPa.

Nitrogen

Nitrogen är en färglös, luktfri och smaklös gas. Nitrogen är relativt inaktiv och inte brännbar. Nitrogen är inte giftig men kan orsaka kvävning. Densitet 1,234 kg/m³ vid 273,15 K (0°C) och 100 kPa.

Oxygen

Oxygen är en färglös, luktfri, smaklös och oxiderande gas. Oxygen är inte brännbar men underhåller förbränning. Oxygen är starkt oxiderande och reagerar kraftigt med brännbara ämnen och kan orsaka brand eller explosion.

Densitet 1,411 kg/m³ vid 273,15 K (0°C) och 100 kPa.

Lindes erbjudande

Tank och förgasare

Linde erbjuder nödvändig utrustning för att möjliggöra gasleveranser.

Gasleveranser

Linde levererar gas med rätt kvalitet beroende på kvalitetsbehov som t ex industrikvalitet, högren gas eller vid behov gas med spårbarhet.

Certifikat

Linde tar prover på gasen före leverans och erbjuder certifikat som garanterar rätt produktkvalitet samt spårbarhet.

Automatisk gasförsörjning

Med tjänsten SECCURA® automatisk gasförsörjning övervakar Linde nivån i tanken och ser till att gas hela tiden är tillgängligt. Övervakning av tankinnehållet eller gasbeställning behövs ej. Tjänsten minskar risken för oönskade produktionsstopp.

Gasförsörjningssystem

Linde erbjuder kompletta lösningar för gasförsörjning. Att anlita Linde säkerställer att anläggningen uppfyller såväl produktions- som myndighetskrav och att hela systemet håller god kvalitet och erbjuder en säker arbetsmiljö.

Analystjänster

Lindes gaser uppfyller kraven på spårbarhet och kvalitet som ställs i vissa branscher. I Lindes analystjänster ingår provtagning, analys och analysrapport. För läkemedelsindustrin är tjänsten baserad på GMP-kraven och analyserna utförs enligt Ph. Eur och USP/NF.

Linde är ackrediterat att genomföra mät- och analystjänster enligt SS-EN 17025. Mätningar utförs med mobila mät- och analysvagnar. Provtagning och analys utförs på plats och därmed i processen.

Underhållsavtal

Tjänsten Underhåll innebär att Linde regelbundet kontrollerar gasförsörjningssystemet och utför löpande underhåll och reparationer. Med Underhållsavtalet uppfylls myndigheternas krav på en säker anläggning.

Riskbedömning

Kraven på säkerhet har ökat och nya skärpta regler och föreskrifter kommer ständigt. Linde kan hjälpa dig som kund att uppfylla kraven och öka säkerheten. Linde kan även bistå med dokumentation så som klassningsplaner, explosionsskyddsdocument och flödesschema.

Utbildningar

Linde genomför sedan flera år säkerhets-, ansvars- och processutbildningar. Säkerhetsutbildningarna riktar sig till alla som hanterar gas. Ansvarsutbildningarna riktar sig till personal med övergripande ansvar för gasförsörjningssystem, och går djupare in i detalj på lagar och myndighetskrav. Lindes processutbildningar tillför gaskompetens och processkunskande.

Utbildningarna hålls över hela landet och efter avslutad utbildning får deltagarna kompetensbevis.

Information och schema för Lindes öppna utbildningar finns på Lindes hemsida www.linde-gas.se. Om ditt företag vill ha en företagsspecifik utbildning har Linde även möjlighet att skraddarsy.

