



INDUSTRI  
HUSHOLDNING  
**LPG ER**  
**ALLSIDIG**  
TRANSPORT  
LANDBRUK



**LPG ER ALLSIDIG**

**Utgiver**

Kosan Gas Norge AS

**Utgivelsesår**

2017



# INNHALDSFORTEGNELSE



<b>1. HVA ER LPG?</b>	6
Minimal påvirkning på miljøet	7
Mobil energikilde	7
Hvordan ser LPG ut?	7
Lukter LPG?	8
Er LPG farlig?	8
<b>2. LPG SOM BROBYGGER</b>	9
Færre skadelige partikler	9
LPG bygger bro til fremtidens energi	10
<b>3. OLJEKONVERTERING</b>	11
Spar penger på drivstoff	12
Mindre CO <sub>2</sub> -utslipp	12
Hvor mye koster LPG?	12
<b>4. LEVERING OG LAGRING</b>	13
Frittstående LPG-tank	13
Nedgravd LPG-tank	13
Mobil tank, påfyllingsanlegg og flaskeanlegg	13
Trådløs tankovervåking – 100 % forsyningssikkerhet	13
<b>5. HVORDAN UTVINNES LPG</b>	14
Raffinering av råolje	15

<b>6. KJEMISK OPPBYGGING</b>	18
Alkaner	19
Fysiske og kjemiske egenskaper	20
<b>7. EGENSKAPER FOR LPG I VÆSKEFORM</b>	22
<b>8. DAMPTRYKK PROPAN OG BUTAN</b>	24
<b>9. Fyllingsgrad</b>	25
<b>10. Fordampingskapasitet</b>	26
<b>11. Energimengde</b>	27
<b>12. EGENSKAPER GASSFASE</b>	27
<b>13. Forbrenning og flammetemperatur</b>	28
<b>14. Brennverdi</b>	29
<b>15. Antennelsegrenser – LPG til luft</b>	29
<b>16. Toksikologiske opplysninger</b>	30
<b>17. Miljøopplysninger</b>	30
<b>18. GASSFORSYNING</b>	31
<b>19. AVSTANDSKRAV</b>	34
Gassbeholdere	34
Plassering av gasstank over grunn	34
Plassering av nedgravd gasstank	36
LPG-tanker	37
Brennbar bygning, brennbart opplag	39
Sikringsfelt	40
Plassering av gassflasker og mindre overgrunnstanker ute	40
<b>20. PEILING AV LPG-TANK</b>	43
<b>21. FINN SIKKERHETSREGLER FOR LPG</b>	45

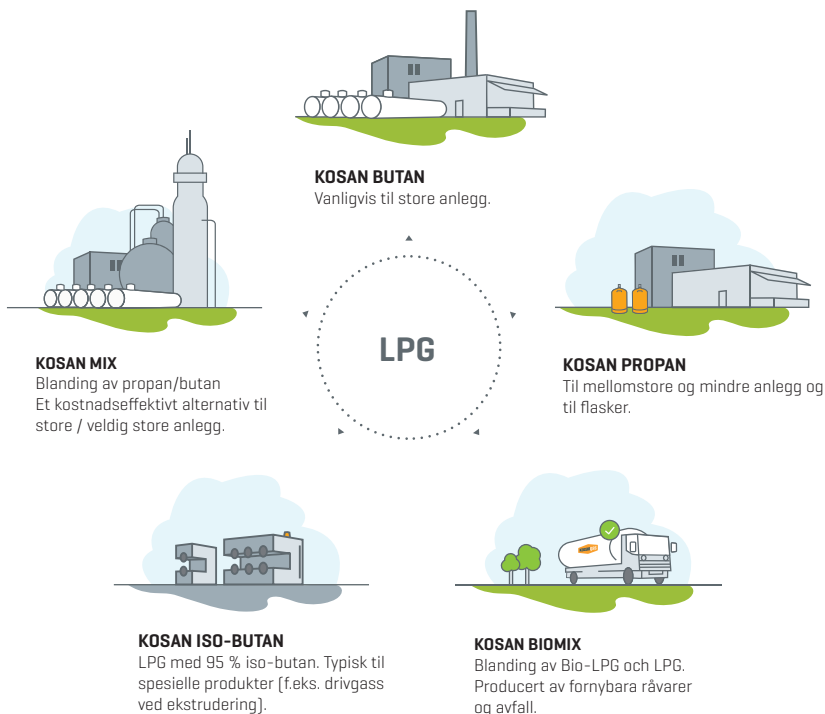




## 1. HVA ER LPG?

LPG er varenavnet på et brennstoff i gassform. LPG blir til væske allerede ved relativt lavt overtrykk. Det er mye mer effektivt å transportere LPG som væske enn som gass og derfor leveres og lagres den i trykktanker som flasker eller tank. Det internasjonale navnet er Liquefied Petroleum Gas [LPG].

LPG er en av de mest miljøvennlige energikildene som finnes. Den inneholder veldig små mengder svovel og ingen miljøgifter som f.eks. bly og tungmetaller.





## MINIMAL PÅVIRKNING PÅ MILJØET

Fullstendig forbrenning av LPG avgir bare vann og CO<sub>2</sub>. Dermed forurenser LPG verken jord eller grunnvann, og har nesten ingen negativ innvirkning på miljøet. Samtidig er LPG en svært effektiv energikilde fordi den lagres og transporteres i flytende form med stor energitetthet.

LPG er et raffinert petroleumsprodukt som består av karbon og hydrogen. LPG er en fellesbetegnelse for to ulike gasstyper, butan og propan, som har litt forskjellige egenskaper. Kosan Propan er en blanding av butan og propan, hvor butan utgjør en veldig liten andel.

### ANVENDELSESOMRÅDER

LPG blir brukt til oppvarming og prosesser

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| ▪ Industri    | ▪ Bygg/anlegg/vei     |
| ▪ Husholdning | ▪ Transport           |
| ▪ Jordbruk    | ▪ Hotell/restaurant   |
| ▪ Håndverk    | ▪ Campingplass/fritid |
| ▪ Drivhus     | ▪ Stat/kommune        |

## MOBIL ENERGIKILDE

LPG er lett å flytte. Det er en fordel for både profesjonelle og private brukere. I dag bruker industrien mye flytende LPG, men man bruker også LPG som drivstoff for lastebiler og til oppvarming. Når det er nødvendig for større mengder LPG på samme sted, er en stasjonær LPG-tank den beste løsningen.

## HVORDAN SER LPG UT?

LPG finnes som flytende og som gass. Når LPG er under trykk – som i en gasstank eller flaske – er den flytende og klar som vann. Når LPG brukes, er den i gassform.



Det er mange fordeler med å komprimere LPG til væskeform. En stor fordel er at du kan lagre store mengder energi på en liten plass ved å komprimere gassen og holde den under trykk. En liter flytende LPG tilsvarende cirka 250 liter gass i fast form.

### **LUKTER LPG**

I utgangspunktet er den rene gassen luktfri. Med hensyn til sikkerhet er den tilsatt luktmiddel- såkalt odorant. Det gjør det enklere å oppdage eventuelle lekkasjer. Det er det tilsatte luktmiddelet som avgir den karakteristiske "gasslukten".

### **ER LPG FARLIG?**

Som et utgangspunkt er det veldig trygt å bruke LPG, men som alle andre energikilder bør LPG brukes med forsiktighet. I praksis er det kun defekter på utstyr eller feil bruk av LPG som kan utgjøre en risiko. Ved eventuelle utslipp blander gassen seg raskt med luft.

Gassutslipp forekommer svært sjelden. Gassen skal alltid oppbevares i trykktestede, lufttette beholdere som oppbevares under lovpålagt tilsyn. Transport og fylling av LPG skjer under strenge sikkerhetsforskrifter.





## 2. LPG SOM BROBYGGER

Gass er et fossilt brensel som kull, naturgass og olje. Som andre fossile brenslar slipper LPG ut CO<sub>2</sub> under forbrenning. Ettersom gassen inneholder mindre karbon per energienhet enn kull og olje, bidrar LPG i mindre grad til drivhuseffekten.

ENERGIFORM	NEDRE FORBRENINGSVARME	CO <sub>2</sub> -UTSLIPP G/KWH
LPG	12,7 kWh/kg	234
Naturgass	11 kWh/Nm <sup>3</sup>	204
Brenselolje	10 kWh/l	266
Kull	7 kWh/kg	342

### FÆRRE SKADELIGE PARTIKLER

LPG er dermed blant de fossile brenslar som har minst skadelig effekt på miljøet. LPG produserer hovudsakelig vanddamp (H<sub>2</sub>O) og karbondioksid (CO<sub>2</sub>) ved forbrenning. Sammenlignet med andre fossile brenslar, som olje og kull, inneholder LPG bare noen få skadelige partiklar, f.eks. svovel. Mindre svovel i gassen betyr lavere utslipp av svoveldioksid (SO<sub>2</sub>) i atmosfæren. SO<sub>2</sub> bidrar til dannelse av sur nedbør, som skader planter og vannmiljøet.

I motsetning til kull og olje avgir LPG heller ikke sot ved forbrenning. Ifølge ny forskning, presentert av AEGPL, den europeiske sammenslutningen av nasjonale bransjeforeningar for gass, bidrar sot fra kull- og oljeforbrenning [svart karbon] til 16 % av den globale oppvarmingen. Sot er dermed den største klimatyven etter CO<sub>2</sub>.

Sot er en partikkel og ikke en gass, og derfor får reduksjon av sot nesten umiddelbar virkning på atmosfæren.



## LPG BYGGER BRO TIL FREMTIDENS ENERGI

LPG spiller en viktig rolle i arbeidet med å stanse klimaendringene og likevel klare forsyningssikkerhet for energi. Det er en kostnadseffektiv energikilde, fordi en stor del av energien blir omdannet til nyttig varme. LPG er mye mer effektiv enn tradisjonell brensel, noe som betyr mindre energitap og bedre utnyttelse av verdens ressurser.

LPG fungerer allerede i dag som backup og tilskuddsenergi til fornybare energikilder. Samtidig jobber forskerne med å gjøre gassen enda renere.

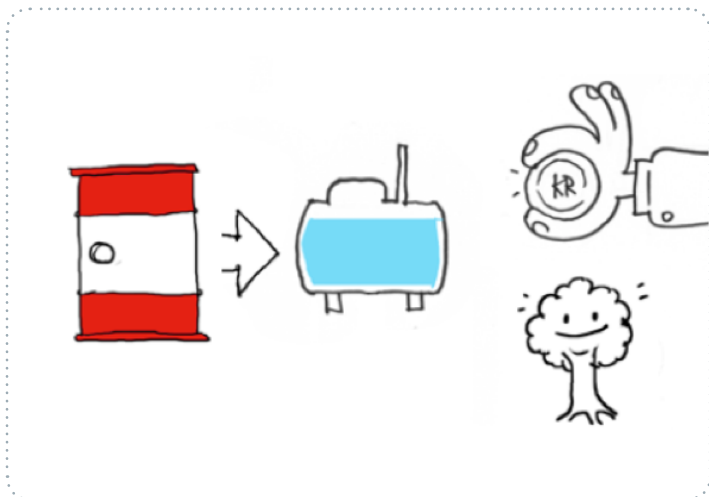
Vind, sol og bølger er de viktigste energikildene i fremtidens energisamfunn. I et land der vinden ikke alltid blåser og solen ikke alltid skinner, kan gassen være et nyttig tilskudd til fornybar energi.

### LPG BRUKES BLANT ANNET SOM RESERVE OG ENERGIKILDE TIL:

- Solcelleanlegg
- Solvarmeanlegg
- Små kraftvarmeverk
- Varmepumper
- Brenning av flis, spon og pellets
- Biogassanlegg



### 3. OLJEKONVERTERING



Mange bedrifter bruker i dag olje til oppvarming av bygninger og i industrielle prosesser som støping, smelting og tørking og dampkjeler.

Alle oljekrevende operasjoner har i utgangspunktet gleden av å konvertere fra olje til gass – uansett om de bruker energi til oppvarming eller industrielle prosesser. En LPG-konvertering tjenes normalt inn etter 1–3 år.

Når en bedrift velger å bytte fra olje til gass, erstattes den gamle olje-brenner med en gassbrenner og det settes opp en gasstank i stedet for oljetanken.

**SPAR PENGER PÅ DRIVSTOFF**

Fordelen med å erstatte olje med gass er at gassen har en mye høyere brennverdi. Dette betyr at brenneren kan kjøres lenger på gass enn den kan med tilsvarende mengde olje, og gass er vanligvis billigere.

Ønsker bedriften å spare mer penger, kan man velge å optimalisere dampkjeleanlegget med f.eks. en innretning for reduksjon av drivstofforbruk og redusere energiforbruket ytterligere.

**MINDRE CO<sub>2</sub>-UTSLIPP**

I tillegg frigir LPG, på grunn av den kjemiske sammensetning, 10–15 % mindre CO<sub>2</sub> enn olje.

En annen fordel med LPG er at den inneholder mindre svovel enn olje. Det gir en renere forbrenning som avgir mindre giftige partikler i atmosfæren, og krever mindre vedlikehold av en kjele.

**HVOR MYE KOSTER LPG?**

Prisen på LPG avhenger av mange faktorer som bla. det årlige forbruket, tankens størrelse, avstanden til nærmeste depot/raffineri etc.



## 4. LEVERING OG LAGRING

### **FRITTSTÅENDE LPG-TANK**

En frittstående LPG-tank er ideelt når en bedrift har stort og regelmessig forbruk av gass – og god plass utenfor. Tanker er tilgjengelig i størrelser fra 3 m<sup>3</sup> og oppover.

### **NEDGRAVD LPG-TANK**

En nedgravd LPG-tank er et alternativ til de tradisjonelle frittstående gasstankene hvor bare lokket er synlig. LPG-tanken er testet så den oppfyller alle miljø- og sikkerhetskrav og er en god løsning der estetikk spiller en avgjørende rolle. Med nedgravde tanker får man til og med reduserte krav om sikkerhetsavstander.

### **MOBIL TANK, PÅFYLLINGSANLEGG OG FLASKEANLEGG**

Det finnes andre typer forsyningsløsninger både permanent og midlertidig. Disse inkluderer mobile tanker og mobile påfyllingsanlegg. Det er nødvendig med tillatelse for å håndtere brannfarlige elementer hvis man skal sette opp en midlertidig tank.

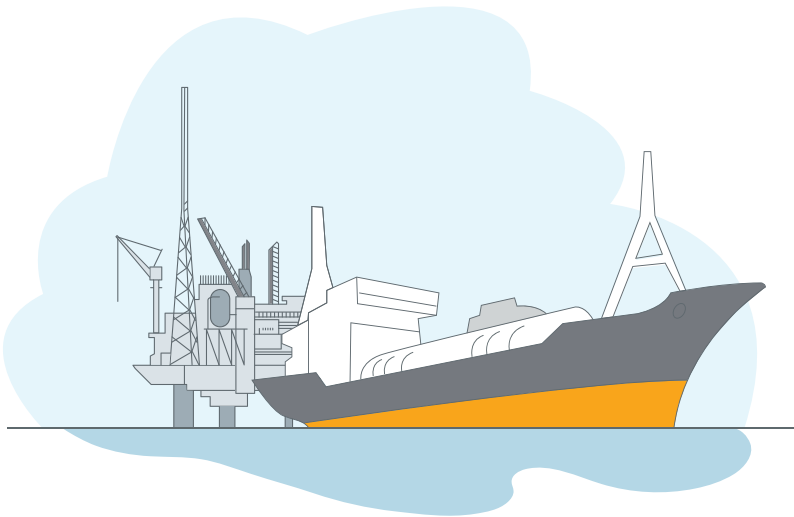
### **TRÅDLØS TANKOVERVÅKING – 100 % FORSYNINGSSIKKERHET**

LPG-nivået i en tank kan overvåkes med et eksternt overvåkingssystem, som således bidrar til å sikre automatiske oppfyllinger etter behov.



## 5. HVORDAN UTVINNES LPG

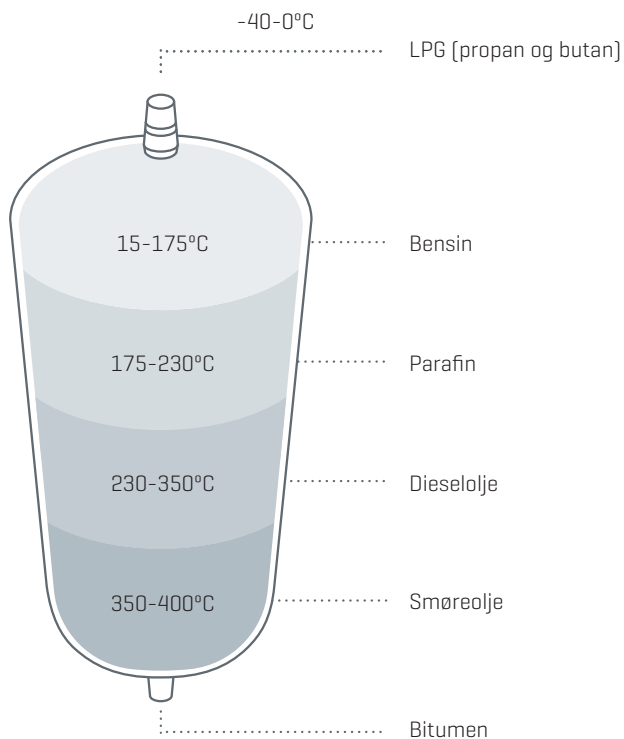
LPG er et produkt som utvinnes ved raffinering av råolje eller naturgass. LPG utvinnes fra råoljen som kommer fra oljebrønner. Råoljen, som dannes ved kjemiske og geologiske prosesser i jorden gjennom millioner av år, blir utnyttet 100 % ved raffineriet.





## RAFFINERING AV RÅOLJE

Raffinering skjer ved oppvarming av råoljen. Den letteste og mest flyktige delen av råoljen, propan og butan, utvinnes først og deretter kommer bensin, parafin, dieselolje og fyringsolje. Avfallsproduktene fra raffineringen er bitumen, som brukes i asfaltindustrien.



.....

# 15-20%

MINDRE CO<sub>2</sub>

.....

SAMMENLIGNET MED OLJE SLIPPER  
LPG UT 15-20% MINDRE CO<sub>2</sub>. LPG ER  
DERFOR MYE MER MILJØVENNLIG.



**kosangas**



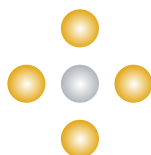
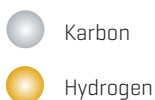




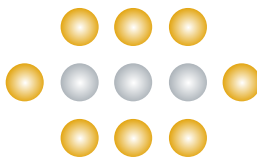
## 6. KJEMISK OPPBYGGING

Hydrokarboner er kjemiske forbindelser av karbon [C] og hydrogen [H]. Hydrokarboner har den formelen  $C_nH_{2n+2}$  når de er mettede og tilhører alkanene også kalt parafiner.

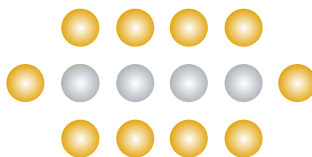
Butan [det er to forskjellige butaner, n-butan og i-butan, begge skal være med]



Metan,  $CH_4$



Propan,  $C_3H_8$



Butan,  $C_4H_{10}$



## ALKANER

Propan og butan inngår i hydrokarbonserien alkaner. De første 8 hydrokarbonene som inngår i serien vises i tabellen.

Ved atmosfærisk trykk og normal omgivelsestemperatur er propan og butan i gassform. Når LPG brukes som brensel, er mengden energi som oppnås ved forbrenning av gassen det viktigste.

SAMMENLIGNING AV FORBRENINGSVARME AV ULIKE ENERGIFORMER				
Navn	Formel	Kokepunkt °C	Kritisk temp. °C	Tilstand v/ atm. trykk
Metan	$\text{CH}_4$	-161	-83	Gass
Etan	$\text{C}_2\text{H}_6$	-88	+32	Gass
Propan	$\text{C}_3\text{H}_8$	-42	+95	Gass
Butan	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	-0,5	+150	Gass
Pentan	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	+36		Væske
Hexan	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	+69		Væske
Heptan	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	+98		Væske
Oktan	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	+124		Væske



## FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

Informasjon om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper.

LEL = Lower Explosion Limit eller nedre eksplosjonsgrense.

Egenskaper	Propan
Utseende	Flytende gass. Farveløs
Lukt	Luktfri - markant og ubehagelig lukt tilsettes
Luktterskel	Typisk er 20% av LEL
pH-verdi	Ikke relevant
Smeltepunkt/frysepunkt	Typisk - 187,6 til -138,3°C
Kokepunkt	Typisk - 42°C
Flammepunkt	Typisk - 104°C
Fordampningshastighet	Ikke relevant
Antennelighet	Lettantennelig
Øvre-nedre antennelses- eller eksplosjonsgrense	2,2-9,5 vol%
Damptrykk ved +40 °C	Typisk 13 bar [g]
Masse tetthet, dampform kg/m <sup>3</sup> v. 0 °C og 1013 mbar	Typisk 2,0
Relativ Masse tetthet	Typisk 1,6
Masse tetthet, væskeform kg/m <sup>3</sup> ved 15 °C	Typisk 507
Oppløselighet	Ubetydelig i vann
Fordelingskvotient: n-oktanol-vann	Typisk 1,815
Selvantennelsestemperatur	Typisk 450 °C
Dekomponeringstemperatur	Ikke relevant
Viskositet, luftformig	Ikke relevant
Eksplosive egenskaper	Ikke relevant
Oksiderende egenskaper	Ikke relevant



Butan	LPG-mix	ISO-butan
Flytende gass. Farveløs	Flytende gass. Farveløs	Flytende gass. Farveløs
Luktfri – markant og ubehagelig lukt tilsettes	Luktfri – markant og ubehagelig lukt tilsettes	Luktfri
Typisk er 20% av LEL	Typisk er 20% av LEL	Ikke relevant
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Typisk -187,6 til -138,3°C	Typisk - 187,6 til - 138,3°C	Typisk - 187,6 til - 138,3°C
Typisk - 5°C	Typisk -20°C	Typisk - 11°C
Typisk <-50°C	Typisk -104°C	Typisk <-50°C
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Lettantennelig	Lettantennelig	Lettantennelig
1,8-9 vol% gas i luft	2,2-10 vol% gas i luft	1,8-8,5 vol% gas i luft
Typisk 3,2 bar [g]	Typisk 9 bar [g]	Typisk 4,8 bar[g]
Typisk 2,7	Typisk 2,3	Typisk 2,7
Typisk 2,1	Typisk 1,9	Typisk 2,1
Typisk 585	Typisk 550	Typisk 565
Ubetydelig i vann	Ubetydelig i vann	Ubetydelig i vann
Ikke fastlagt	Typisk 1,815	Ikke fastlagt
Typisk 420 °C	Typisk 450 °C	Typisk 494 °C
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant



## 7. EGENSKAPER FOR LPG I VÆSKEFORM

Gass transporteres og lagres i flytende form i tank eller flaske under et visst trykk. Det er to måter å overføre LPG i flytende form:

- Man kjøler ned gassen til under kokepunktet [propan  $-42\text{ °C}$ , butan  $-0,5\text{ °C}$ ]
- Man komprimerer gassen til et visst overtrykk som deretter går over til flytende form. Deretter lagres den i trykkbeholdere [tank eller flaske]

Det er imidlertid en begrensning på når gassen overføres til flytende form under komprimeringen, nemlig den såkalte "kritiske temperaturen". Ved temperaturer over den kritiske, kan den bare eksistere i en gasslignende form.

**Tetthet:**

- Kosan Propan 510 kg/m<sup>3</sup>  
KosanMix 550 kg/m<sup>3</sup>
- Omtrent halvparten av tettheten til vann

**Kokepunkt:**

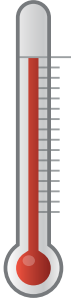
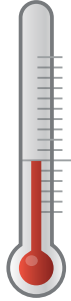
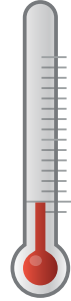
- Kosan Propan -42 °C
- KosanMix -20 °C
- Kosan Butan, -5 °C

**Kritisk temperatur:**

- LPG 97 °C  
Naturgass -83 °C

**Termisk ekspansjon:**

- Omtrent 30 ganger mer enn vann
- 15 bar per °C

**VANN:** 100 °C**BUTAN:** -0,5°C**PROPAN:** -42°C

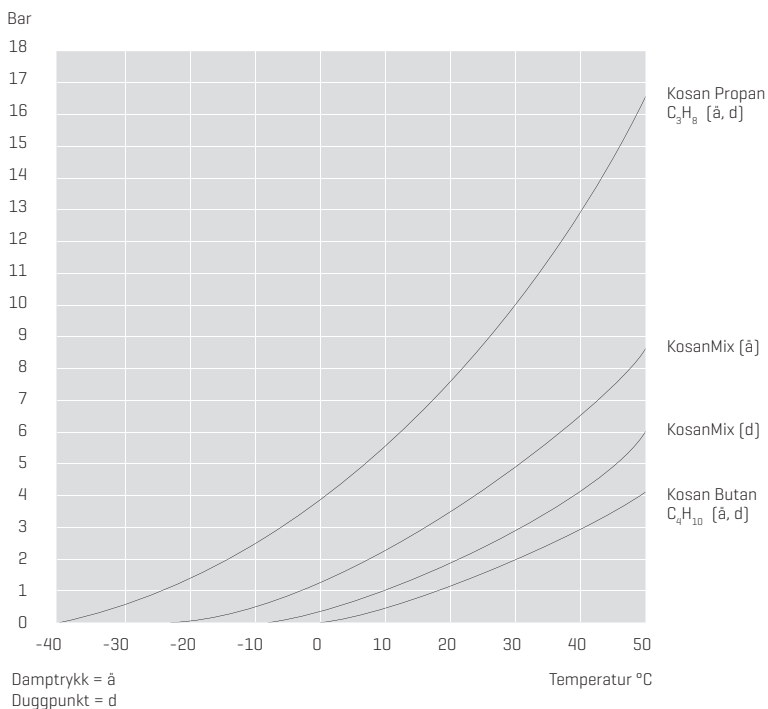


## 8. DAMPTRYKK PROPAN OG BUTAN

Damptrykket angir det trykk som råder i en tank, eller flaske avhengig av LPG væskens temperatur. Duggpunktet angir ved hvilken temperatur og trykk den fordampede LPG'en rekondenserer og danner dråper igjen.

Problemer med kondens i dråper forekommer imidlertid ved stopp i produksjonen når LPG i gassform står stille i rørledningen eller hvis det er svært kaldt i omgivelsene. Hvis omgivelsestemperaturen i en slik situasjon er under duggpunktet, vil det komme ut gassdråper. Dette kan føre til problemer i regulatorer og brennere hvis du ikke tar affære.

- Duggpunkt ved 1 bar
- Kosan Propan  $-25^{\circ}\text{C}$
- KosanMix  $+10^{\circ}\text{C}$

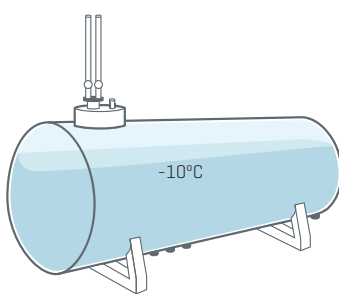
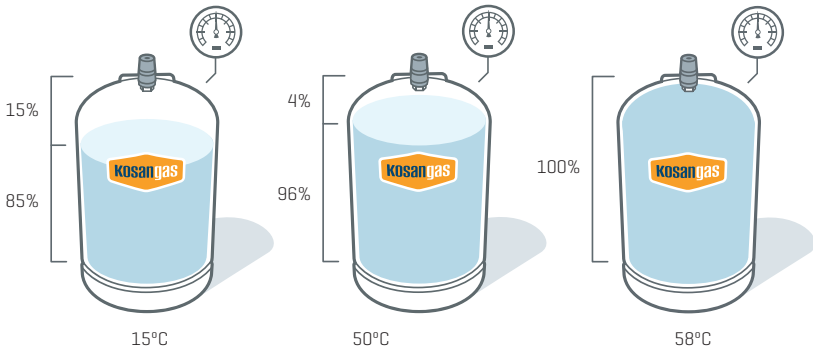




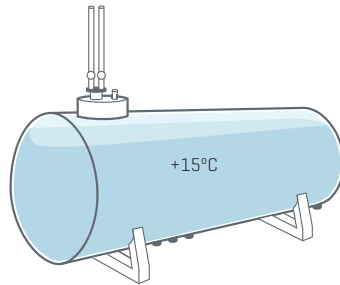


## 9. FYLLINGSGRAD

LPG lagres i en beholder, tank eller flasker, og finnes både som flytende gass og i gassform. Når en beholder varmes opp av omgivelsene, ekspanderer LPG og en del avgis som gass. Dette betyr at trykket i beholderen stiger. Derfor fylles en tank eller en flaske bare til 85%. Ved for høyt trykk, åpnes en sikkerhetsventil og litt gass slippes ut slik at trykket faller igjen.



85 % av 20 m<sup>3</sup> er 17 m<sup>3</sup>  
17 m<sup>3</sup> ved -10 °C er ca. 9,3 tonn



Ved 15 °C er 9,3 tonn 18,1 m<sup>3</sup>  
Tanken ble deretter fylt opp til 91 %



## 10. FORDAMPINGSKAPASITET

LPG lagres under trykk i flytende form. Når man bruker LPG fra tank eller flaske, kan den brukes i både gassfase og væskefase.

LPG i gassfase tas ut fra toppen av en tank eller flaske, mens gassen i væskefase tas fra bunnen. Når gassen tas i gassfasen, utnyttes den naturlige fordampningen som finner sted i selve beholderen. Den naturlige fordampningen er prosessen hvor LPG går over fra flytende form til gass. Fordampningen fortsetter samtidig som man tar gass fra beholderen og fører til en avkjøling av væsken, hvorved trykket reduseres.

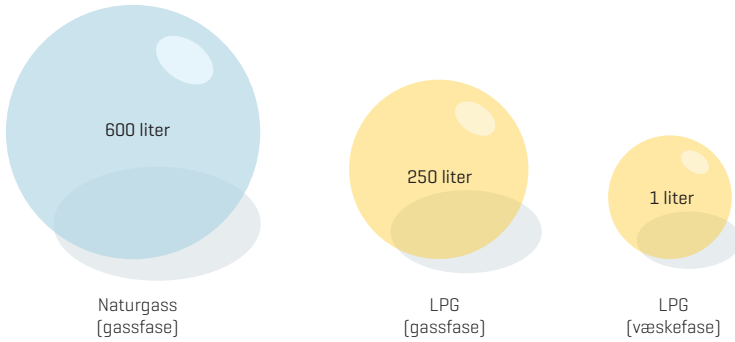
Når LPG og beholderen avkjøles, oppstår det en varmeoverføring fra beholderens omgivelse til gassen som er på tanken når temperaturen er høyere i omgivelsene. En beholders evne til å lede varme fra de ytre omgivelsene til kondenseringen av gassen i beholderen, er et uttrykk for beholderens fordampingskapasitet. En beholders fordampingskapasitet er ikke konstant da den er avhengig av flere forskjellige parametere, inkludert beholderens fyllingsgrad, minimumstrykk på beholderen og omgivelsestemperatur. Disse parametere er derfor styrende for kapasitet en beholder kan levere gassen i gassfase på.

Det er en betydelig forskjell mellom hvor mye gass man kan ta ut for en kort periode sammenlignet med kontinuerlig drift. I en kort periode kan man bruke lageret av LPG i gassfase som finnes i beholderen.

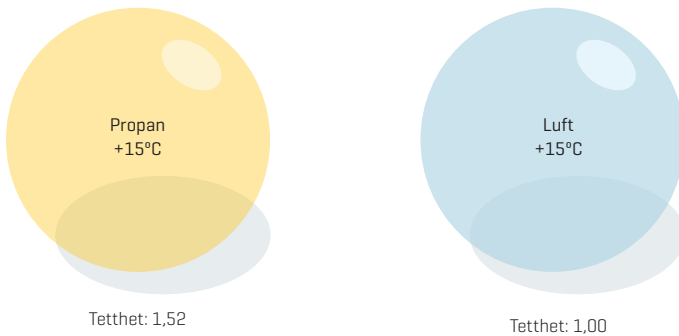


## 11. ENERGI Mengde

Samme mengde energi – ulike volum.



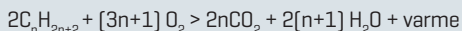
## 12. EGENSKAPER GASSFASE



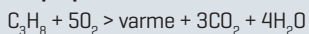


### 13. FORBRENNING OG FLAMMETEMPERATUR

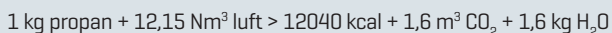
LPG'ens energi frigjøres ved forbrenning. Den kjemiske reaksjonen med oksygen [O<sub>2</sub>] genererer varme og forbrenningsproduktene karbondioksid og vanndamp. Det kan generelt beskrives i henhold til følgende for alkaner:



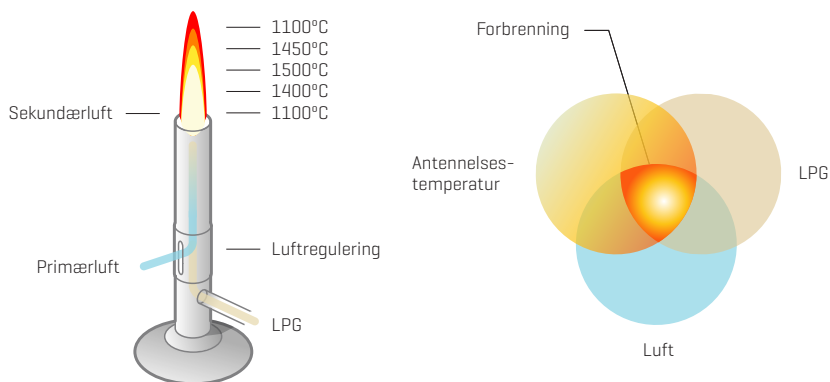
**For propan:**



**Eller:**



Varmen som utvikles brukes i utstyret som forbruker gass, mens forbrenningsproduktene går bort i avgasser og ventilasjon.





## 14. BRENNVERDI

RELATIV VARMEVERDI					
	Naturgass [m <sub>3</sub> ]	LPG [kg]	Metan gass [m <sub>3</sub> ]	Gass olje [l]	Fyringsolje [kg]
1 m <sup>3</sup> Natur gass	1	0,86	2,49	1,11	0,97
1 kg LPG	1,16	1	2,88	1,29	1,13
1 m <sup>3</sup> Metan gass	0,4	0,35	1	0,45	0,39
1 l Gass olje	0,9	0,78	2,24	1	0,88
1 kg Fyringsolje	1,03	0,89	2,55	1,14	1

NEDRE BRENNVERDI			
Brensel	kcal	MJ	kW
Fyringsolje [kg]	10.200 kcal/kg	42,7 MJ/kg	11,860 kWh/kg
Fyringsolje [l]	8.575 kcal/l	35,9 MJ/l	9,972 kWh/l
Gass olje	9.650 kcal/kg	40,4 MJ/kg	11,222 kWh/kg
Naturgass	9.450 kcal/m <sup>3</sup>	39,6 MJ/m <sup>3</sup>	10,990 kWh/m <sup>3</sup>
Propan	11.070 kcal/kg	46,33 MJ/kg	12,869 kWh/kg
Butan	10.920 kcal/kg	45,7 MJ/kg	12,694 kWh/kg

## 15. ANTENNELSESGRENSER – GASS TIL LUFT

BRENNVERDI ( NEDRE BRENNVERDI)					
Butan	Propan	Metan/ Naturgass	Kullite	Acetylen	Bensin [92/95 oktan]
1,5-8,5%	2-9,5%	5,5-15%	19,6-72,9%	1,5-82%	1,4-7,6%



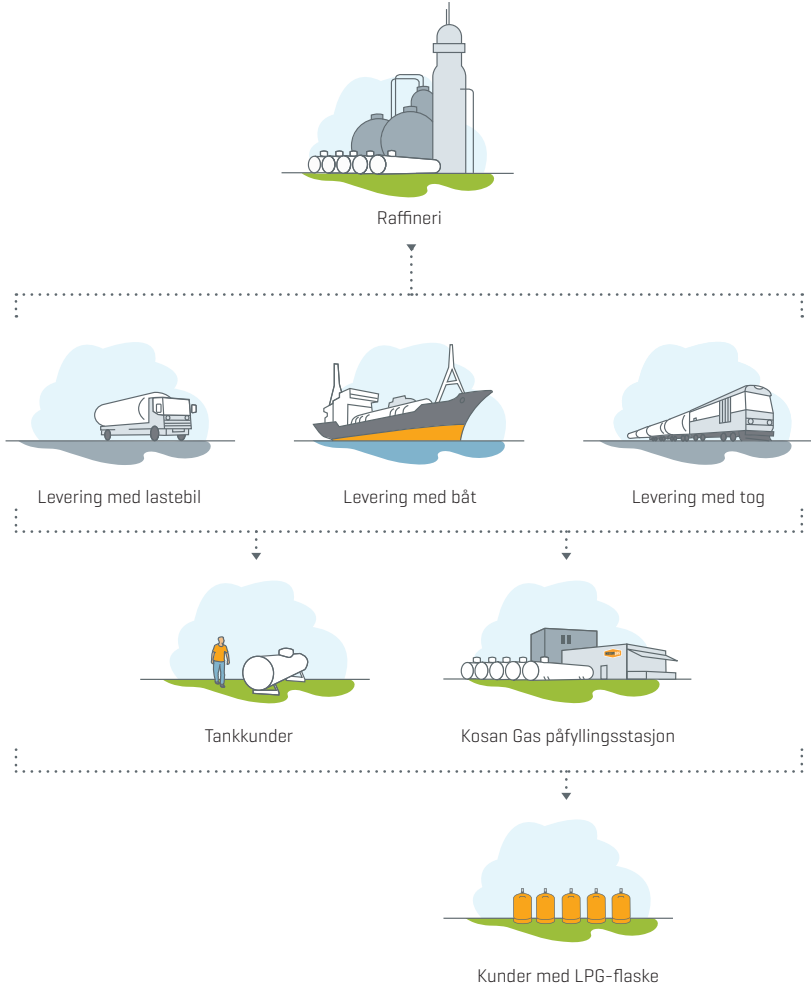
## 16. TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER	
<b>Innånding</b>	Ikke irriterende. Innånding av konsentrasjoner over 10% kan forårsake en narkotisk virkning, hodepine, kvalme, synsforstyrrelser, og svimmelhet. Innånding av høye konsentrasjoner kan påvirke sentralnervesystemet og hjertefunksjonen. Kan føre til bevisstløshet og død.
<b>Hud</b>	Ikke irriterende [dampform]. Forfrysninger fra fordampning av gass i væskeform.
<b>Øyne</b>	Ikke irriterende [dampform]. Forfrysninger fra fordampning av gass i væskeform.
<b>Svelging</b>	Ikke relevant.
<b>Toksisitet ved gjentagende dosering</b>	Ikke kjent.
<b>Kreftfremkallende:</b>	Ikke klassifisert som et kreftfremkallende stoff [1,3-butadien <0,1%].
<b>Mutagenitet</b>	Ikke vurdert som mutagent.
<b>Reproduksjon toksisitet</b>	Ikke kjent.
<b>Andre opplysninger</b>	LC50 [inhalering] lav toksisitet > 20 mg / l.

## 17. MILJØOPPLYSNINGER

MILJØOPPLYSNINGER	
<b>Toksisitet</b>	Gassen fordampar raskt ved kontakt med vann. Ingen akutte eller kroniske virkninger. Vil ikke vise seg i praksis.
<b>Persistens og nedbrytbarhet</b>	Oksiderer raskt ved fotokjemiske reaksjoner i luft.
<b>Bioakkumuleringspotensiale</b>	Forventes ikke å bioakkumulere.
<b>Mobilitet i jord</b>	Ikke relevant, da gassen er ekstremt flyktig.
<b>Resultater af PBT- og vPvB-vurdering</b>	Hydrokarboner i produktet oppfyller ikke kriteriene for PBT eller vPvB vurdering.
<b>Andre negative virkninger</b>	Global oppvarming [GWP100] for uforbrent gass 3,3.

## 18. GASSFORSYNING



.....

# 100%

## LEVERINGSSIKKERHET

.....

LEVERINGSSIKKERHET ER  
AVGJØRENDE – EN TOM TANK  
BETYR PRODUKSJONSSTOPP.









## 19. AVSTANDSKRAV

### KRAV VED INSTALLASJON AV BEHOLDER, UTSTYR, BRENSELLEDNING M.M. FOR GASSFORMIG BRENSEL

Se eksempel på gassanlegg siden 41 og 42.

#### GASSBEHOLDERE

Gasstanker skal tilfredsstillere kravene i forskrift om trykkløst utstyr, med krav til samsvarserklæring og CE-merking. For øvrig vises til bruk av harmoniserte europeiske standarder, jf. spesielt NS-EN 12542 for LPG-tanker samt NS-EN 13445 og NS-EN 13458 for LNG-tanker.

Gasstanker skal ha sikkerhetsventil med tilstrekkelig kapasitet til å avlaste trykket i en brannsituasjon.

Avblåsning fra sikkerhetsventil må skje til sikkert sted, jf. NS-EN 14129. Gasstank skal ha korrosjonsbeskyttelse med holdbarhet i tankens levetid. For nedgravd tank kan overflatebehandling kombineres med offeranoder eller katodisk beskyttelse med påtrykt spenning. Overgrunnstank bør ha lys farge for å reflektere solstråling.

For krav til gassflasker for LPG, se temaveiledning om omtapping av farlig stoff, kapittel 2, avsnitt 9.8 og 15.1.

#### PLASSERING AV GASSTANK OVER GRUNN

Ved plassering av gasstank over grunn gjelder følgende:

- Må ikke plasseres innendørs. Tillates imidlertid for gasstank på maks. 1000 liter, plassert i spesielt utformet tankrom med trykkavlastning og dør mot yttervegg, og hvor nødvendig sikkerhet er ivaretatt i henhold til risikoanalyse.
- Skal plasseres på fundament av ubrennbart materiale, fortrinnsvis armert betong. Grunnen skal være bæredyktig og telefri. Området rundt og under tanken skal holdes fritt for vegetasjon. Området under LPG-tank bør gruses.

- Beskyttelse mot påkjørsel må vurderes.
- Skal stilles opp i så frie omgivelser som mulig og gjerdes inn med minst 2 meter høyt flettverksgjerde med låsbar port. Annen type inngjerding kan aksepteres dersom den utføres i ubrennbart materiale, har god lufting og gir samme grad av beskyttelse mot uvedkommende. Avstand fra tank til gjerde bør være minst 2 meter. Krav om inngjerding kan fravikes hvis inngjerding av en virksomhet eller deler av virksomheten gir tilstrekkelig sikkerhet mot uvedkommende og uønsket aktivitet rundt tanken.
- Skal plasseres slik at eventuell utlekket gass [LPG] ikke samles på lavtliggende sted som ikke er ventilert, men til steder hvor gassen tynnes ut og som for øvrig er sikre med hensyn til aktiviteter og tennkilder.
- Tankens endebunner bør vende bort fra andre tanker, pumper og andre objekter, spesielt på steder med opphold for mennesker.
- Parkeringsforholdene for tankkjøretøy skal være slik at fylling kan skje på en betryggende måte. Rygging ut fra fyllplass bør unngås. Tanken skal plasseres slik at det gis god oversikt til tank og tankkjøretøy ved fylling.
- Må ikke plasseres i eller ved inngang til bakgård, portrom, innkjøring eller lignende.
- Det må sikres tilgjengelighet for drift, kontroll og vedlikehold av tanken.
- Det må sikres fremkommelighet for brannvesenet.
- Tank bør settes i elektrostatisk forbindelse med jord og skal ha merket punkt for potensialutjevning mot tankbil.
- For avstandskrav, jf. tabell under pkt. 15.2.3.



## PLASSERING AV NEDGRAVD GASSTANK

Ved plassering av nedgravd gasstank gjelder følgende:

- Må ikke plasseres i lukket bakgård, portrom, innkjøring eller lignende. Må heller ikke plasseres i åpen bakgård hvis utlekket gass kan trenge inn i bygning.
- Skal ha minst 0,5 m overdekning. Installasjonen må være dimensjonert for eventuelle trafikklaste. Tank for eksempel for enebolig kan ha minst 0,3 m overdekning ved lav belastning [f.eks. plen].
- Grunnen må tåle vekten av tanken med innhold, uten at det oppstår setninger.
- Tankskallet skal være omgitt av en sandpute, deretter en minst 20 cm drenerende gruspute av knust stein med korngradering 4-12 mm. Tankleverandørens leggeanvisning skal følges. Leggeanvisningen må være tilpasset norske forhold. For øvrig vises til Norsk Gassnorm.
- Tank som kan bli utsatt for oppdrift fra grunnvann eller flomvann, forankres med sikkerhet minst 1,3 ganger oppdriften.
- Skal korrosjonsbeskyttes etter anerkjent standard. Korrosjonsbeskyttelsen utføres og kontrolleres i henhold til monteringsveiledning og driftsinstruks. Tank inntil 13 m<sup>3</sup> kan ha offeranoder, hvor antall og plassering tilpasses grunnens ledningsevne og tankens størrelse. Større tanker skal ha katodisk beskyttelse med påtrykt spenning -850 mV til -1400 mV.

- Rørkoplinger og komponenter bør samles og sikres, f.eks. i en dom med lås.
- For å unngå innsig av vann og smeltevann, med tilhørende frostproblemer, skal tankens domlokk være opphøyd i forhold til terrenget rundt. For ytterligere sikring mot vann i dommen kan denne utføres i vanntett utførelse med egen trykkavlastning.
- Rørledning i ledende materiale til nedgravd tank skal påmonteres isolerstykke.
- For avstandskrav, se nedenstående tabell.

### LPG-TANKER:

NÆRLIGGENDE OBJEKTER	TANK OVER GRUNN			NEDGRAVD TANK INNTIL 13 M <sup>3</sup> EJ,FJ
	0-13 m <sup>3</sup>	>13-100 m <sup>3</sup>	> 100 m <sup>3</sup>	
<b>Indre sone:</b> Nabogrense, parkeringsplass, lekeplass, privat vei	5 m	15 m	30 m	3 m [til nabogrense]
<b>Midtre sone:</b> Offentlig ferdsel, boliger, skoler, barnehager, faste arbeidsplasser	5 m	15 m	30 m	
<b>Ytre sone:</b> Vanskelig rømbare bygninger <sup>a)</sup>		100 m		



NÆRLIGGENDE OBJEKTER	TANK OVER GRUNN			NEDGRAVD TANK INNTIL 13 M <sup>3</sup> E) F)
	0-13 m <sup>3</sup>	>13-100 m <sup>3</sup>	> 100 m <sup>3</sup>	
<b>TEKNISKE MINSTEAVSTANDER:</b>				
Brennbar bygning eller opplag	6 m	25 m	25 m	3 m
Åpning i vegg, vindu, ventilasjon, luftinntak, dør, avløp, sluk, kumløkk	4 m	10 m	15 m	6 m
Kraftlinje <sup>b)</sup> 0-24 kV		15 m		6 m
Kraftlinje <sup>b)</sup> 66-132 kV		30 m		6 m
Kraftlinje <sup>b)</sup> 300 kV		45 m		6 m
Kraftlinje <sup>b)</sup> 400 kV		60 m		6 m
Kraftlinje jernbane 15 kV		15 m		
Atmosfærisk væsketank		25 m		
Fordamper <sup>c)</sup>		3 m		
Pumpe <sup>d)</sup>		3 m		
Losseplass tank			8 m	
Elektrisk tennkilde og nedgravd høyspentkabel				3 m

a) Bygninger for personer med pleie og omsorgsbehov, hvor rask rømning/evakuering kan være vanskelig. Avstanden på 100 meter gjelder fra tank til hovedrømningsvei.

b) Avstanden skal regnes fra kraftlinje til soneklassifisert område ved tank. Avstanden kan reduseres ved spesielle tiltak som gir potensialutjevning. Avstanden fra flaskelager for ferdigfylte flasker til kraftlinje bør være minimum 6 m. For øvrig vises til NEK 400.

c) Forutsatt at det ikke benyttes direktefyrt (gassfyrt) fordamper. Med EI 60 skille mellom tank og fordamper faller avstandskravene bort. Avstand fra fordamper til åpning i vegg, vindu, ventilasjon, luftinntak, dør, avløp, sluk og kumløkk skal være minimum 2 m.

d) Med EI 60 skille mellom tank og pumpe faller avstandskravet bort.

e) Avstanden gjelder fra senter av dom.

f) For tanker over 13 m<sup>3</sup> må avstandene vurderes øket i hvert enkelt tilfelle (risikoanalyse).

## BRENNBAR BYGNING, BRENNBART OPPLAG

NÆRLIGGENDE OBJEKTER	0 – 2 m <sup>3</sup>	2 – 8 m <sup>3</sup>	8 – 63 m <sup>3</sup>	63 – 114 m <sup>3</sup>	114 – 265 m <sup>3</sup>	> 265 M <sup>3</sup>
<b>Brennbar bygning, brennbart opplag</b>	3 m	5 m	8 m	15 m	23 m	30 m
<b>Kraftlinje 0-24 kV</b>				15 m		
<b>Kraftlinje 66-132 kV</b>				30 m		
<b>Kraftlinje 300 kV</b>				45 m		
<b>Kraftlinje 400 kV</b>				60 m		
<b>Kraftlinje jernbane 15 kV</b>				15 m		
<b>Atmosfærisk væsketank</b>				25 m		
<b>Mellom tanker</b>				1,5 m		
<b>Mellom fordampere <sup>b)</sup></b>				1,5 m		

a) Vanskelig rømbare bygninger er bygninger for personer med pleie og omsorgsbehov, hvor rask romning/evakuering kan være vanskelig. Avstanden på 100 meter gjelder til hoveddrømningsvei.

b) Forutsatt at det ikke benyttes direktefyrt (gassfyrt) fordampere.

- Det bør være en sikkerhetsavstand på minst 40 m rundt losseslange for LNG-tankbåt ved omfylling. Innenfor dette området skal den som har ansvar for omfyllingen ha kontroll over andre aktiviteter som trafikk, krankjøring, truckkjøring, tomgangskjøring etc., og om nødvendig iverksette tiltak som sperringer, sikkerhetsvakt etc.. Det må vurderes å flytte tidspunktet for omfylling til andre tider på døgnet med lavere aktivitet i nærområdet.
- Det bør være en sikkerhetsavstand på minst 15 m rundt losseslange for LNG- tankkjøretøy ved omfylling. Innenfor dette området skal den som har ansvar for omfyllingen ha kontroll over nærområdet, jf. strekpunktet over.
- Beregning av sikkerhetsavstander skal uansett dokumenteres i en risikovurdering, jf. EN 13645.



### **SIKRINGSFELT**

Veiledende sikkerhetsavstander for midtre og ytre sone som fremkommer av ovenstående tabeller, relatert til offentlig ferdsel, boliger, skoler, barnehager, faste arbeidsplasser og vanskelig rømbare bygninger, er satt for å hindre unødig risiko overfor 3. person. Disse sikkerhetsavstandene får betegnelsen sikringsfelt [jf. pkt. 4.1 for definisjon] og kan medføre arealmessige begrensninger, jf. pkt. 16.

Innenfor sikringsfeltet skal det for øvrig være fritt for tennkilder som åpen flamme, sveising, glør, varme flater, gnister el.lign., med mindre det er foretatt særskilte tiltak.

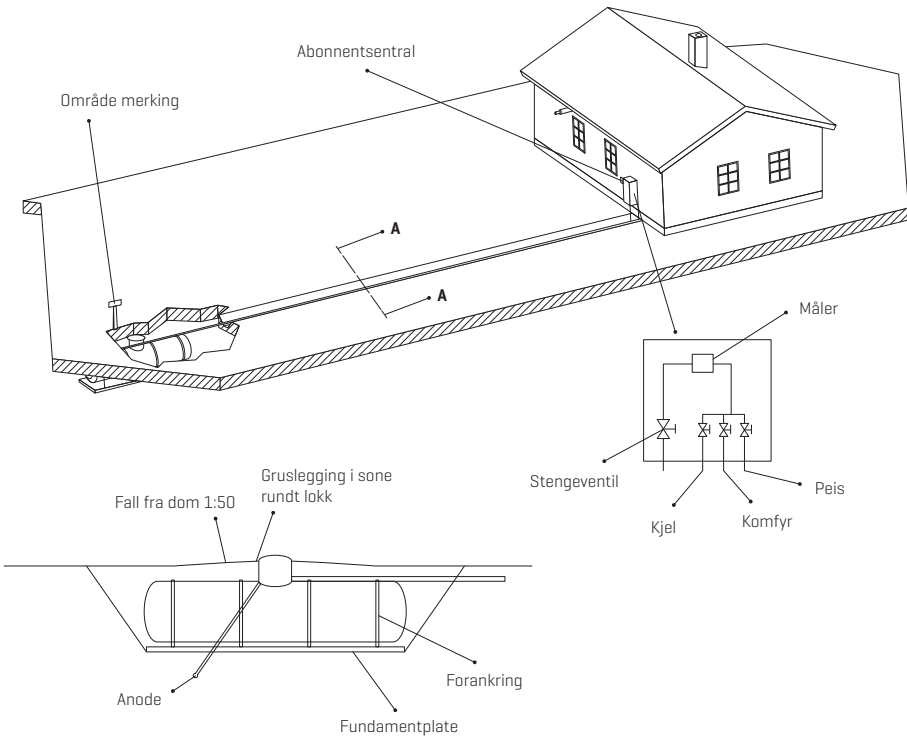
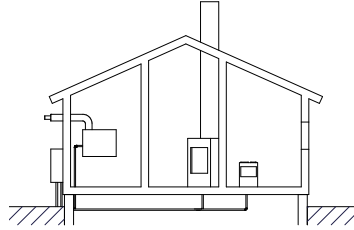
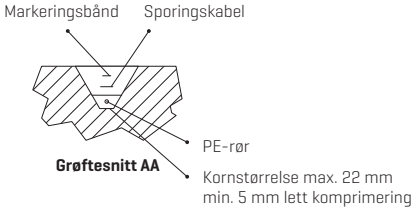
### **PLASSERING AV GASSFLASKER OG MINDRE OVERGRUNNSTANKER UTE**

Ved plassering av gassflasker ute gjelder følgende:

- Skal oppbevares stående og sikres mot å velte.
- Skal plasseres i godt ventilert skap/rom av ubrennbart materiale. Skapet skal være låst.
- Skapet/rommet må beskyttes mot varmepåvirkning ved brann i andre objekter/brennbart materiale og omgis med en tilpasset sikkerhetsavstand avhengig av brannbelastning og brannvesenets innsatstid.
- Krav om sikkerhetsavstand kan fravikes dersom skapet/rommet har brannmotstand minst EI 120.
- Det må vurderes montering av ekstra beskyttelse (autovern) ved motorisert aktivitet nær skapet/rommet.
- Det skal være ryddig og fritt for brennbart materiale rundt skapet.

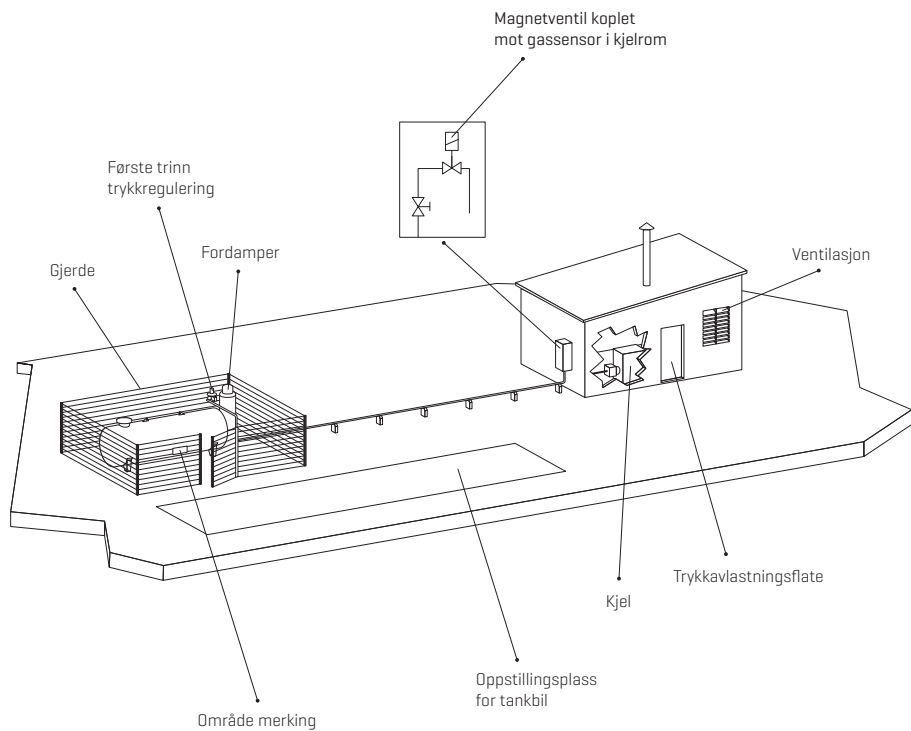


## GASSANLEGG EKSEMPEL 1





## GASSANLEGG EKSEMPEL 1

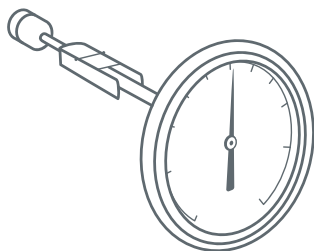


## 20. PEILING AV LPG-TANK

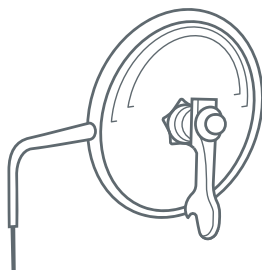
Når man skal kontrollere tankinnholdet av flytende gass, kan man enten bruke en vridmåler eller en flottørmåler. Ved bruk av en vridmåler slipper man ut noe gass i luften og vrir rundt for å finne væskeoverflaten.

En flottørmåler er en magnetisk flottør som viser tankinnholdet 3-95 %.

### 1. Flottørmåler



### 2. Vridmåler

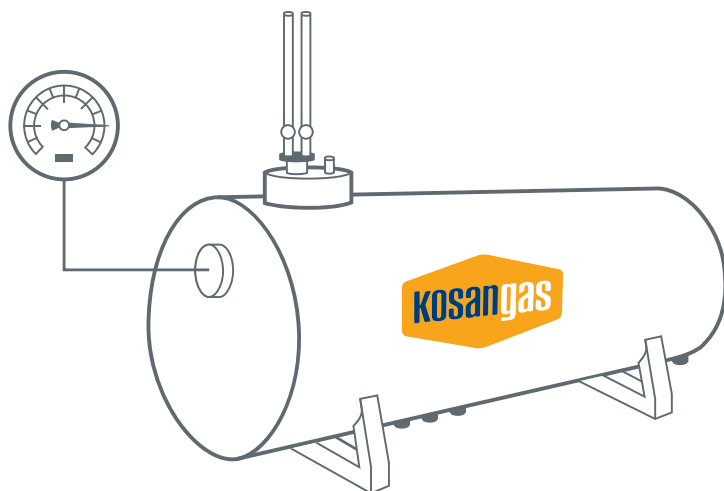




Hvis man har en flottørmåler, kan Kosan Gas overvåke gassinnholdet i en bedrifts tank. Det gjør man med en trådløs fjernavlesing som gir en større sikkerhet mot tomkjøring. Kosan Gas leser av tankinnholdet over Internett.

På større tanker er nivåindikatorer vanligvis plassert i tankens ender.

### Nivåindikator





## 21. FINN SIKKERHETSREGLER FOR LPG

I forbindelse med installasjon anvendelse, oppbevaring og transport av LPG skal gjeldende regler alltid overholdes.

- **Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap [www.dsb.no](http://www.dsb.no)**  
Farlige stoffer, eksplosiver og transport av farlig gods
- **Arbeidstilsynet [www.arbeidstilsynet.no](http://www.arbeidstilsynet.no)**

# **NOTATER**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



