



INDUSTRI
HUSHOLDNING
LPG ER
MANGE TING
TRANSPORT
LANDBRUG



LPG ER MANGE TING

Udgiver
Kosan Gas a/s

Udgivelsesår
2016

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. HVAD ER LPG?	6
Minimal indvirkning på miljøet	7
Mobil energikilde	7
Hvordan ser LPG ud?	7
Lugter LPG?	8
Fedter LPG?	8
Er LPG farligt?	8
2. GASSEN SOM BROBYGGER	9
Færre skadelige partikler	9
LPG bygger bro til fremtidens energi	10
3. OLIEKONVERTERING	11
Sparer penge på brændslet	12
Nedsæt det samlede energiforbrug	12
Mindre udledning af CO ₂	12
Hvad koster LPG?	12
4. FORSYNINGSMULIGHEDER	13
Fritstående gastank	13
Nedgravet gastank	13
Mobile tanke, fyldeanlæg og flaskeanlæg	13
Trådløs tankovervågning – 100% forsyningsikkerhed	13
5. SÅDAN UDVINDES LPG	14
Raffinering af råolie	15

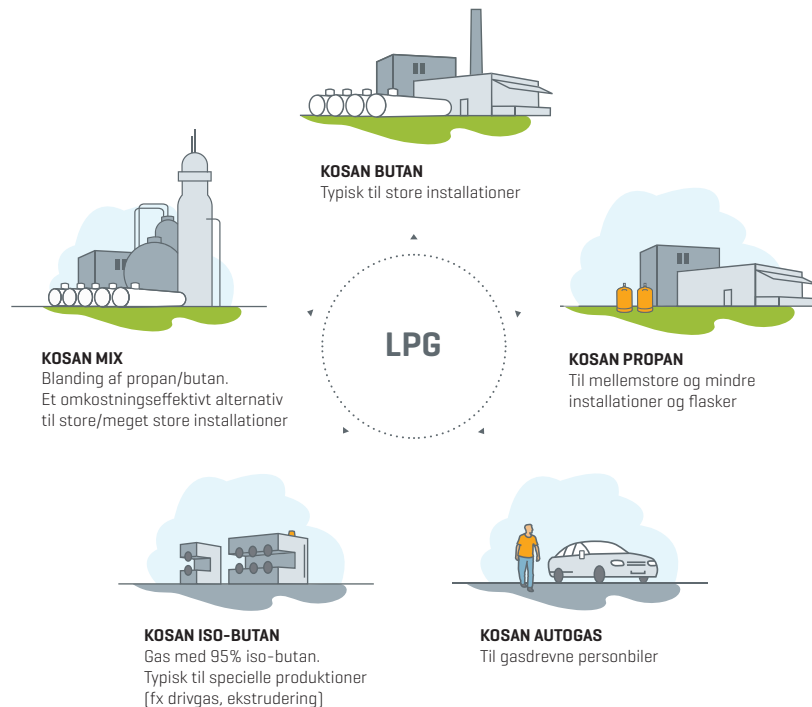
6. KEMISK OPBYGNING	18
Alkaner	19
Fysiske og kemiske egenskaber	20
7. EGENSKABER FOR LPG I VÆSKEFORM	22
8. DAMPTRYK PROPAN OG BUTAN	23
Dugpunkt for propan/butan	24
9. FYLDNINGSGRAD	25
10. FORDAMPNINGSKAPACITET	26
11. ENERGIMÆNGDE	27
12. EGENSKABER LUFTFASE	27
13. FORBRÆNDING OG FLAMMETEMPERATUR	28
14. BRÆNDVÆRDI	29
15. ANTÆNDELSESGRÆNSER – LPG TIL LUFT	29
16. TOKSIKOLOGISKE VIRKNINGER	30
17. MILJØOPLYSNINGER	30
18. GASFORSYNING	31
19. AFSTANDSKRAV	34
Kundens ansvar	37
Kosan Gas' ansvar	37
Myndighedskontrol	37
20. PEJLING AF GASTANKE	38
21. SIKKERHEDSREGLER VED ANVENDELSE AF LPG I FLASKER	40



1. HVAD ER LPG?

LPG kaldes ofte flydende gas eller flaskegas, uanset om den er lagret på flasker eller i tanke. Det internationale navn er Liquefied Petroleum Gas (LPG).

LPG er en af de mest miljøvenlige energikilder, der findes. Den indeholder således meget små mængder af svovl (lovbestemt) og ingen miljøgifte som fx bly og tungmetaller.



MINIMAL INDVIRKNING PÅ MILJØET

Fuldstændig forbrænding af gas afgiver kun vand og CO₂. Dermed forurener gas hverken jord eller grundvand og har næsten ingen negativ indvirkning på miljøet. Samtidig er LPG en meget effektiv energikilde, da den bliver lagret i flydende form med en stor energitæthed.

LPG er et raffineret olieprodukt, som består af kulstof og brint. LPG er en fællesbetegnelse for to forskellige gasarter, butan og propan, som har lidt forskellige egenskaber. Kosan Propan er en blanding af butangas og propangas, hvor butan kun udgør en meget lille procentdel. Undtaget herfra er de små 2 og 3 kg blå CGI-flasker, der fyldes med butan.

ANVENDELSESOMRÅDER

LPG anvendes til opvarmning og processer

- Industri
- Bygge/anlæg/vej
- Husholdning
- Transport
- Landbrug
- Hotel/restauration
- Håndværk
- Camping/fritid
- Gartneri
- Stat/kommune

MOBIL ENERGIKILDE

Med LPG's lette og håndterbare flasker kan energien flyttes lige derhen, hvor den skal bruges. Det er en fordel for både professionelle og private gasbrugere. I dag anvender meget industrihåndværktøj LPG, ligesom LPG også bruges som drivmiddel i trucks og til opvarmning af byggepladser. Når der er brug for gas i større mængder på samme sted, vil en stationær gastank ofte være den rigtige forsyningsløsning.

HVORDAN SER LPG UD?

LPG findes både i væskeform og i luftform. Når gassen er under tryk – som i en gastank eller gasflaske – er den flydende og klar som vand. Når gassen bliver brugt, er det typisk som luftform.



Der er mange fordele ved at komprimere gassen til væskeform. En væsentlig fordel er, at man kan opbevare meget store mængder energi på meget lidt plads ved at presse gassen sammen og holde den under tryk. En liter flydende gas svarer cirka til hele 250 liter luftformig gas.

LUGTER LPG?

Som udgangspunkt er den rene LPG lugtfri. Men af hensyn til sikkerheden er gassen tilsat et lugtstof – også kaldet røbestof. Det gør det nemmere at opdage eventuelle utætheder. Det er det tilsatte røbestof, der giver den karakteristiske "gaslugt".

FEDTER LPG?

En gammel fordom lyder, at gas fedter komfur, vægge og vinduer til. Det er ikke rigtigt. Fordommen bunder i, at man i gamle dage brugte bygas, som var fremstillet af kul og tilsat naftalin. Derfor afgav bygas en fedtet hinde til omgivelserne. LPG brænder derimod helt rent og afgiver ikke nogen fedtstoffer. Men gas udvikler vanddamp under forbrænding, hvilket kræver udluftning for at undgå kondensering af vanddamp og mados på kolde overflader som vinduer og ydervægge.

ER LPG FARLIGT?

Som udgangspunkt er det meget sikkert at bruge gas, men ligesom alle andre energikilder skal gas bruges med omtanke. I praksis er det kun defekter på udstyr eller forkert brug af gassen, som kan udgøre en risiko. Ved et eventuelt udslip bliver gassen hurtigt blandet med luften.

Gasudslip sker imidlertid yderst sjældent. Gas skal altid opbevares i trykprøvede, lufttætte beholdere, som er underlagt lovpligtige eftersyn, og transport og påfyldning af gas foregår under skrappe sikkerhedsforanstaltninger.



2. GASSEN SOM BROBYGGER

LPG er et fossilt brændstof på lige fod med kul, naturgas og olie. Og ligesom andre fossile brændstoffer udskiller LPG CO₂ ved forbrænding. Men da LPG indeholder færre kulstofatomer pr. energienhed end kul og olie, bidrager LPG i mindre grad til drivhuseffekten.

ENERGIFORM	NEDRE BRÆNDVÆRDI	CO ₂ -UDLEDNING g/kWh
LPG	12,7 kWh/kg	234
N-gas	11 kWh/Nm ³	204
Fyringsolie	10 kWh/l	266
Kul	7 kWh/kg	342

FÆRRE SKADELIGE PARTIKLER

LPG er dermed blandt de fossile brændstoffer, som har den mindst skadelige indvirkning på miljøet. LPG afgiver primært vanddamp (H₂O) og kuldioxid (CO₂) ved forbrænding. Sammenlignet med andre fossile brændstoffer, som olie og kul, indeholder LPG kun få sundhedsskadelige partikler – som for eksempel svovl. Mindre svovl i gassen betyder mindre udledning af svovldioxid (SO₂) til atmosfæren. SO₂ er medvirkende til at danne syrerregn til skade for planter og vandmiljøer.

I modsætning til kul og olie frigiver LPG heller ikke sod ved afbrænding. Ifølge ny forskning, offentliggjort af AEGPL den europæiske sammenlutning af nationale LPG-brancheforeninger, bidrager sod fra kul- og olieafbrænding (black carbon) til 16% af den globale opvarmning. Sod er dermed den største klimasynder efter CO₂.

Sod er en partikel og ikke en gasart, og derfor vil en reduktion have næsten øjeblikkelig effekt på atmosfæren. Til sammenligning varer det cirka 100 år, før man vil begynde at mærke effekten af en reduktion i CO₂-udledningen.



LPG BYGGER BRO TIL FREMTIDENS ENERGI

LPG spiller en vigtig rolle i forsøget på at imødegå klimaforandringer og forsyningssikkerheden. Det er en omkostningseffektiv energikilde, da en stor del af energiindholdet omdannes til varme. LPG er mere effektiv end traditionelle brændstoffer, hvilket betyder mindre energispild og bedre udnyttelse af verdens ressourcer.

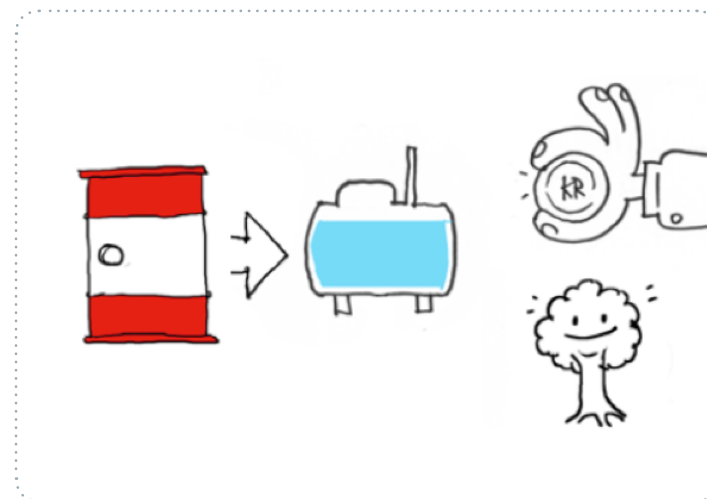
Gas fungerer allerede i dag som backup og energikilde til vedvarende energi-anlæg. Samtidig arbejder forskere på at gøre gassen endnu renere.

Vind, sol og bølger er de væsentligste energikilder i fremtidens energisamfund. Men i et land, hvor vinden ikke altid blæser, og solen ikke altid skinner, kan LPG være et hensigtsmæssigt supplement til vedvarende energi.

LPG BRUGES BLANDT ANDET SOM BACKUP OG ENERGIKILDE TIL:

- Solcelleanlæg
- Solvarmeanlæg
- Mini-kraftvarmeanlæg
- Varmepumper

3. OLIEKONVERTERING



Mange virksomheder bruger i dag olie til opvarmning af bygninger og industrielle processer som for eksempel støbning, smelte- og tørreopgaver og til opvarmning af dampkedler.

Alle olieforbrugende virksomheder har i princippet glæde af at konvertere fra olie til LPG – uanset om de benytter energien til opvarmning eller industriprocesser. Kosan Gas anbefaler især virksomheder, der ikke har adgang til naturgas, at konvertere til LPG. Og LPG-investeringen er typisk tjent hjem allerede efter 1-3 år.

Når en virksomhed vælger at skifte fra olie til tankgas, erstattes den gamle oliebrænder med en gasbrænder og der sættes en tank op i stedet for olietanken.





SPARER PENGE PÅ BRÆNDSLET

Fordelen ved at erstatte olie med LPG er, at gassen har en langt højere brændværdi. Det betyder populært sagt, at brænderen kan køre længere på gas, end den kan på en tilsvarende mængde olie. Og LPG er ofte billigere.

Ønsker virksomheden at spare flere penge, kan man vælge at optimere kedelanlægget og nedsætte energiforbruget.

NEDSÆT DET SAMLEDE ENERGIFORBRUG

Virksomheder kan søge tilskud til investeringen ved at montere særligt energibesparende udstyr – som for eksempel en fødevandsforvarmer og/eller en Economizer.

Dermed opnår man en bedre udnyttelse af røggassen, og der skal bruges mindre energi på at varme vandet op i kedlen. Det betyder, at en virksomhed kan nedsætte det samlede energiforbrug målt i kilowatt-timer.

Hvis en virksomhed gør dette, har Folketinget besluttet, at besparelsen kan sælges for et engangstilskud, som kan bruges til at betale af på investeringen. Kosan Gas har mulighed for at hjælpe med at formidle salget af besparelsen.

MINDRE UDLEDNING AF CO₂

En anden fordel ved LPG er, at den indeholder meget mindre svovl end olie. Det giver en renere forbrænding, som udsender færre giftige partikler til atmosfæren og kræver mindre vedligeholdelse af en kedel.

Desuden udleder LPG – på grund af den kemiske sammensætning – mellem 10 og 15 procent mindre CO₂ end olie.

HVAD KOSTER LPG?

Prisen på LPG afhænger af mange faktorer herunder det årlige forbrug, tankens størrelse, afstanden til nærmeste depot/raffinaderi og behov for udstyr såsom fordampere installation.

4. FORSYNINGSMULIGHEDER

FRISTÅENDE GASTANK

En fritstående gastank er ideel, når en virksomhed har et stort og regelmæssigt gasforbrug – og god plads udenfor. Tankene findes i størrelser fra 1,6 m³ og op efter.

NEDGRAVET GASTANK

En nedgravet gastank er et alternativ til traditionelle fritstående gastanke, hvor kun et dæksel er synligt. Gastanken er gennemtestet kvalitet opfylder alle miljø- og sikkerhedskrav og er en god løsning, der hvor æstetik spiller en afgørende rolle.

MOBILE TANKE, FYLDEANLÆG OG FLASKEANLÆG

Der findes andre typer af forsyningsløsninger både permanente og midlertidige. Disse tæller bl.a. mobile tanke, fyldeanlæg og flaskeanlæg med mulighed for automatisk omskifter.

TRÅDLØS TANKOVERVÅGNING - 100% FORSYNINGSSIKKERHED

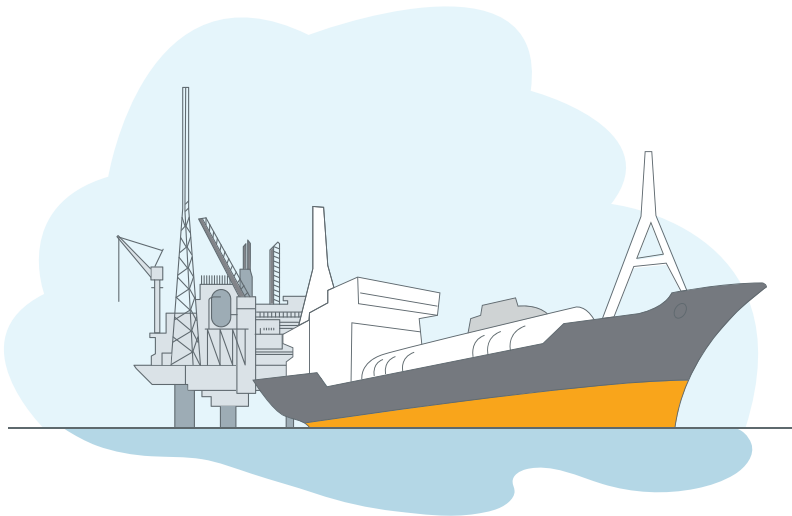
Gasbeholdningen i en tank kan overvåges med et fjernovervågningssystem, som dermed hjælper med at sikre automatisk genopfyldning efter behov.





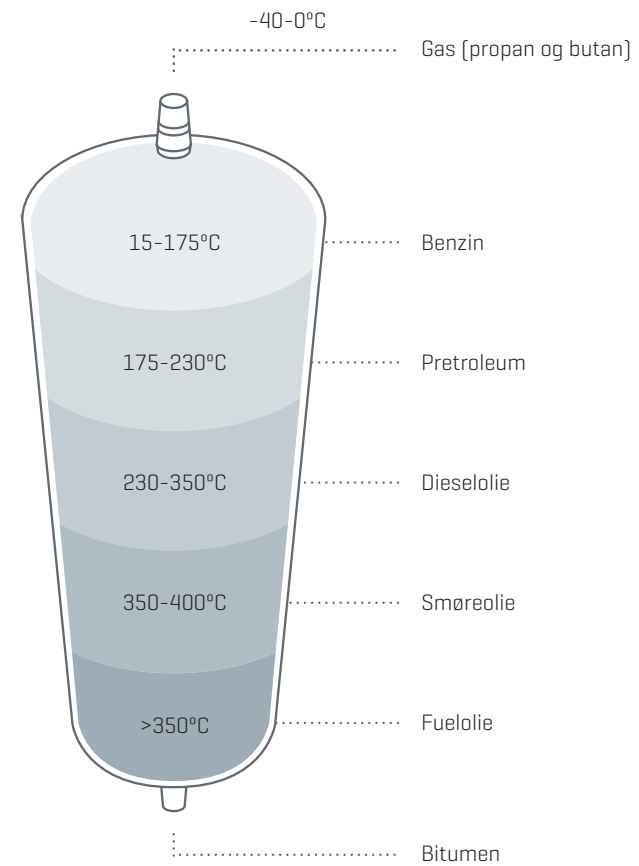
5. SÅDAN UDVINDES LPG

LPG er et olieprodukt, som udvindes ved raffinering af råolie og/eller naturgas. LPG udvindes af den råolie, der kommer op fra olieboringer. Råolien, som bliver dannet ved kemiske og geologiske processer i jorden gennem millioner af år, bliver udnyttet 100% ved raffinering.



RAFFINERING AF RÅOLIE

Raffineringen foregår ved opvarmning af råolien. De letteste og mest flygtige dele af råolien – propangas og butangas – udvindes først, og derefter bliver der udskilt benzin, petroleum, dieselolie og smøreolie. Den tungeste del af råolien – fuelolien – bliver udvundet til sidst. Restproduktet fra raffineringen er bitumen, som blandt andet bruges i asfaltindustrien.



20%

MINDRE CO₂

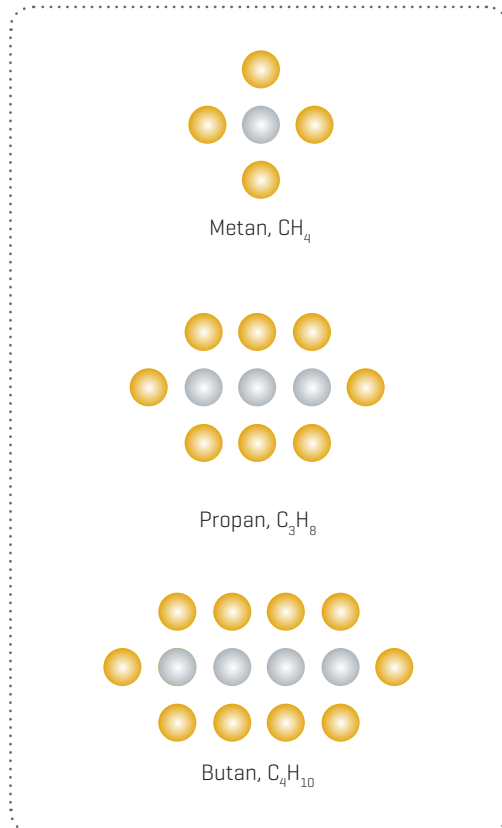
SAMMENLIGNET MED OLIE UDLEDER
LPG 20% MINDRE CO₂. LPG ER ALTSÅ
YDERST SKÅNSOMT FOR MILJØET.



6. KEMISK OPBYGNING

Kulbrinter er kemiske forbindelser af grundstofferne kulstof [C] og brint [H]. Når kulbrinte har den almindelige formel C_nH_{2n+2} er den "mættet" og tilhører paraffinrækken.

Sættes $n=3$ får man formelen for propan, $n=4$ giver formelen for butan.



ALKANER

Propan og butan indgår i kulbrinteserien alkaner eller paraffincarbonhydrider. De første 8 kulbrinter, som indgår i serien fremgår af tabellen.

Ved atmosfærisk tryk og normal omgivelsestemperatur er propan og butan i gasform. Når LPG anvendes som brændsel, er det vigtigste den mængde energi, som opnås ved forbrænding af gassen.

SAMMENLIGNING AF BRÆNDVÆRDIEN FOR FORSKELLIGE ENERGIFORMER

Navn	Formel	Kogepunkt °C	Kritisk temp. °C	Tilstand v/ atm. tryk
Metan	CH_4	-161	-83	Gas
Etan	C_2H_6	-88	+32	Gas
Propan	C_3H_8	-42	+95	Gas
Butan	C_4H_{10}	-0,5	+150	Gas
Pentan	C_5H_{12}	+36		Væske
Hexan	C_6H_{14}	+69		Væske
Heptan	C_7H_{16}	+98		Væske
Oktan	C_8H_{18}	+124		Væske

**FYSISKE OG KEMISKE EGENSKABER**

Oplysninger om grundlæggende fysiske og kemiske egenskaber.

LEL = Lower Exploision Limit eller nedre antændelsesgrænse

EGENSKABER	PROPAN	BUTAN	LPG-MIX	ISO-BUTAN
Udseende	Flydende gas Farveløs	Flydende gas Farveløs	Flydende gas Farveløs	Flydende gas Farveløs
Lugt	Lugtfri – markant og ubehagelig lugt tilsættes	Lugtfri – markant og ubehagelig lugt tilsættes	Lugtfri – markant og ubehagelig lugt tilsættes	Lugtfri
Lugttærskel	Typisk er 20% af LEL	Typisk er 20% af LEL	Typisk er 20% af LEL	Ikke relevant
pH-værdi	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Smeltepunkt/frysepunkt	Typisk -187,6 til -138,3°C	Typisk -187,6 til -138,3°C	Typisk -187,6 til -138,3°C	Typisk -187,6 til -138,3°C
Kogepunkt	Typisk -42°C	Typisk -5°C	Typisk -20°C	Typisk -11°C
Flammepunkt	Typisk -104°C	Typisk <-50°C	Typisk -104°C	Typisk <-50°C
Fordampningshastighed	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Antændelighed	Let antændelig	Let antændelig	Let antændelig	Let antændelig
Øvre-nedre antændelses- eller eksplotionsgrænse	2,2-9,5 vol% gas i luft	1,8-9 vol% gas i luft	2,2-10 vol% gas i luft	1,8-8,5 vol% gas i luft
Damptryk ved +40°C	Typisk 13 bar[g]	Typisk 3,2 bar[g]	Typisk 9 bar[g]	Typisk 4,8 bar[g]
Massefylde, dampform kg/m³ ved 0°C og 1013 mbar	Typisk 2,0	Typisk 2,7	Typisk 2,3	Typisk 2,7
Relativ massefylde (luft = 1)	Typisk 1,6	Typisk 2,1	Typisk 1,9	Typisk 2,1
Massefylde, væskeform kg/m³ ved 15°C	Typisk 507	Typisk 585	Typisk 550	Typisk 565
Opløselighed	Ubetydelig i vand	Ubetydelig i vand	Ubetydelig i vand	Ubetydelig i vand
Fordelingskoefficient: n-oktanol-vand	Typisk 1,815	Ikke fastlagt	Typisk 1,815	Ikke fastlagt
Selvantændelsestemperatur	Typisk 450°C	Typisk 420°C	Typisk 450°C	Typisk 494°C
Dekomponeringstemperatur	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Viskositet, luftformig	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Eksplorative egenskaber	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Oxiderende egenskaber	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant



7. EGENSKABER FOR LPG I VÆSKEFORM

LPG transporteres og opbevares i flydende form i tank eller flaske under et vist overtryk. Der er to måder at overføre LPG i flydende form:

- Man nedkøler LPG til under kogepunktet (propan - 42°C, butan - 0,5°C)
- Man komprimerer LPG til et vist overtryk, som derved overgår til væskeform. Lagres i efterfølgende en trykbeholder (tank eller flaske)

Der er imidlertid en begrænsning, når LPG overføres til væskeform ved kompression, nemlig den såkaldte "kritiske temperatur". Ved temperaturer over den kritiske, kan det tilsvarende stof kun eksistere i gasform.

Densitet:

- Propan: 510 kg/m³
- LPG Mix: 550/m³
- Cirka halvdelen af vands densitet

Kritisk temperatur:

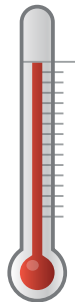
- Gas 97°C
- Naturgas -83°C

Kogepunkt:

- Propan -42°C
- LPG Mix -20°C
- Butan normal -0,5°C, iso -10°C

Termisk ekspansion:

- Cirka 30 gange mere end vand
- 15 bar per °C



VAND: 100°C



BUTAN: -0,5°C



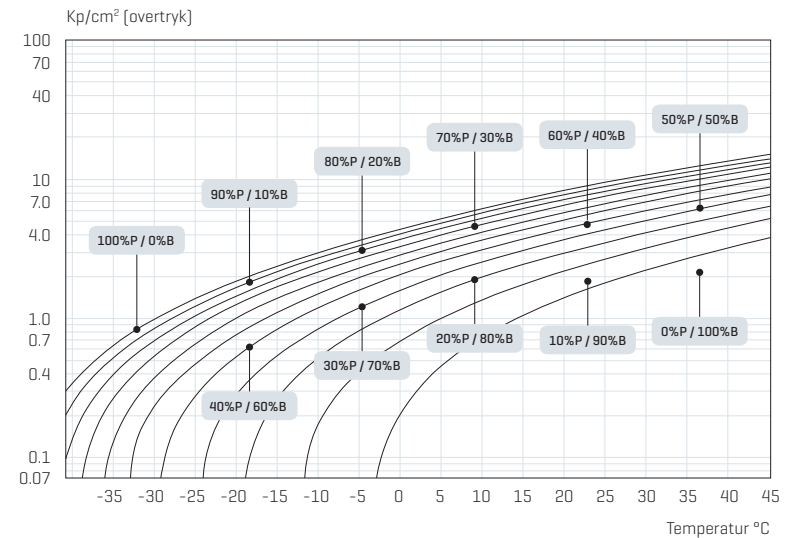
PROPAN: -42,5°C

8. DAMPTRYK PROPAN OG BUTAN

Dugpunktet angiver, ved hvilken temperatur og tryk den fordampede LPG fortættes (fordråber). Under vedvarende drift holder LPG normalt rørene over dugpunktstemperaturen.

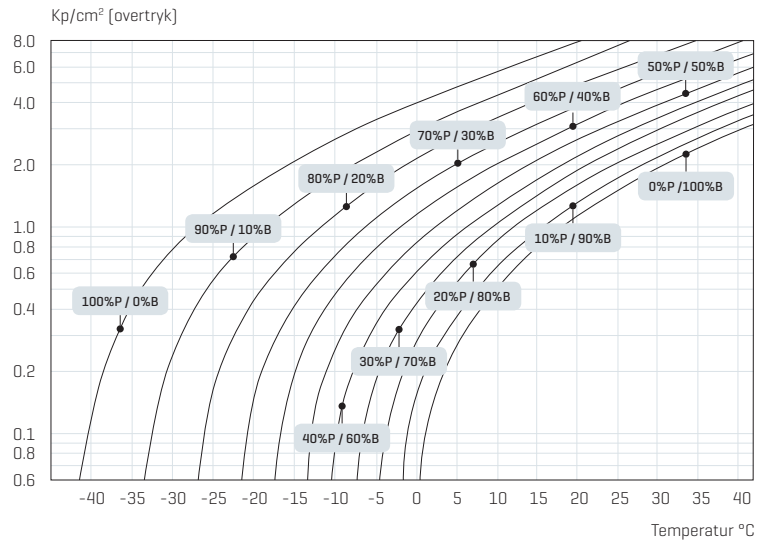
Problemet forekommer derimod ved stop af forbruget, hvor den dampformige LPG står stille i rørløbet. Hvis den omgivende temperatur, i en sådan situation, er under dugpunktet, vil der strømme dråbeførmig gas ud, når forbruget genåbnes.

DAMPTRYKSKURVER PROPAN/BUTAN:



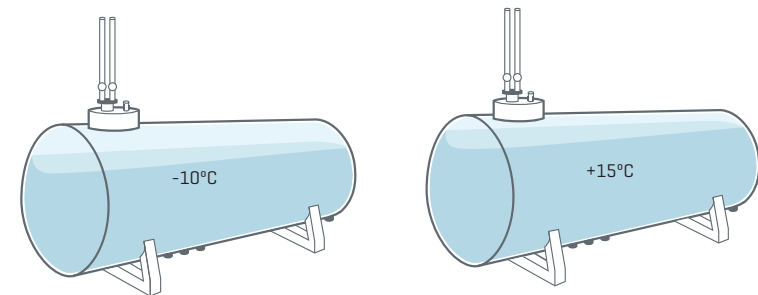
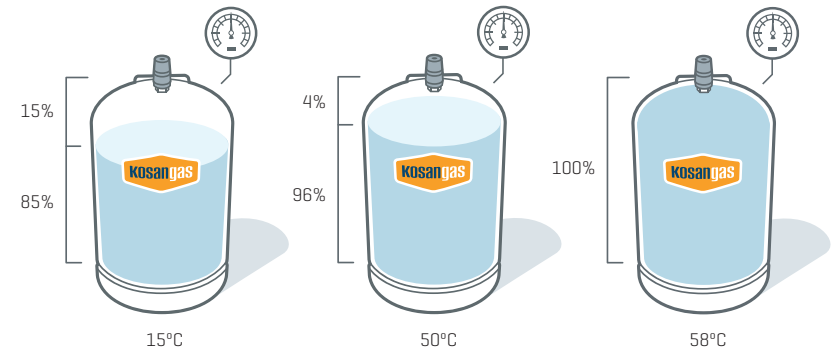


DUGPUNKT FOR PROPAN/BUTAN:



9. FYLDNINGSGRAD

LPG, opbevaret i en beholder – tank eller flasker, findes både som flydende gas og som luftformig gas. Når en beholder varmes op af omgivelserne, vil gassen udvide sig og trykket i beholderen stige. Derfor fyldes en tank eller en flaske kun til 85%. Ved for højt tryk vil en sikkerhedsventil åbnes og en del af gassen bliver lukket ud, så trykket igen falder.



85% af 20 m³ er 17 m³
17 m³ ved -10°C er ca. 9,3 ton

Ved +15°C er 9,3 ton 18,1 m³
Tanken er derefter fyldt til 91%

10. FORDAMPNINGSKAPACITET

LPG lagres under tryk i fordråbet tilstand. Når der forbruges LPG fra tank eller flaske, kan den udtages i både luftformig (luftfase) og flydende tilstand (væskefase).

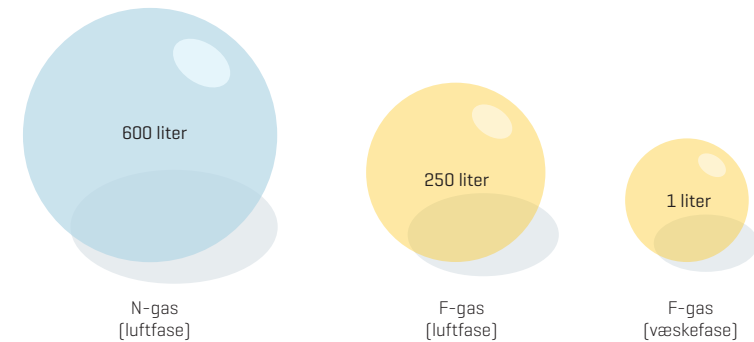
LPG i luftfase udtages i toppen af en tank eller flaske, hvorimod LPG i væskefase udtages fra bunden. Når LPG udtages i luftfase, udnyttes den naturlige fordampning, som finder sted i selve beholderen. Den naturlige fordampning er den proces, hvor LPG overgår fra væske- til luftfase. Fordampningen forløber samtidig med, at der udtages LPG fra beholderen og medfører en nedkøling, hvorved trykket i beholderen reduceres.

Når LPG og beholder nedkøles, opstår der en varmetransmission fra beholderens omgivelser til den LPG, som er i beholderen. En beholders evne til at lede varme fra de ydre omgivelser til den fordråbede LPG i beholderen, er et udtryk for beholderens fordampningskapacitet. En beholders fordampningskapacitet er ikke konstant, idet den er afhængig af flere variable parametre, herunder beholderens fyldningsgrad, det laveste tilladelige tryk i beholderen og den omgivende temperatur. Disse parametre er således bestemmende for den hastighed, hvormed en beholder kan aflevere LPG i luftfase.

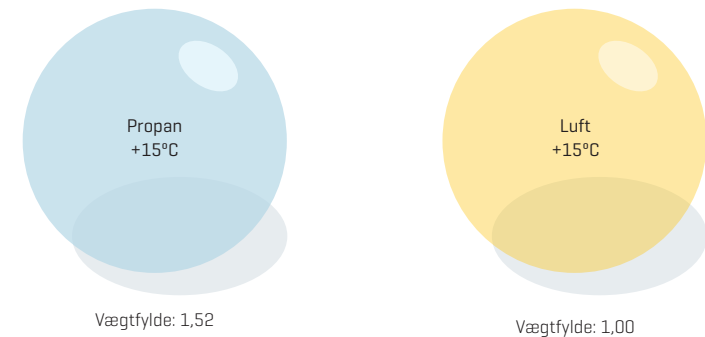
Det er væsentligt at skelne mellem den periodevise og den konstante fordampningskapacitet, idet den periodevise er væsentlig større end den konstante.

11. ENERGIMÆNGDE

Samme mængde energi – forskellig volumen.



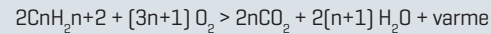
12. EGENSKABER LUFTFASE



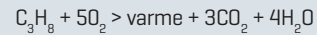


13. FORBRÆNDING OG FLAMMETEMPERATUR

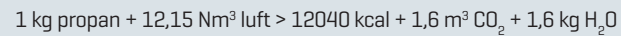
Gassens energi frigøres ved forbrænding. Den kemiske reaktion med luftens ilt [O₂] udvikler varme og forbrændingsprodukterne kulstøv og vanddamp. Det kan generelt beskrives således for paraffiner:



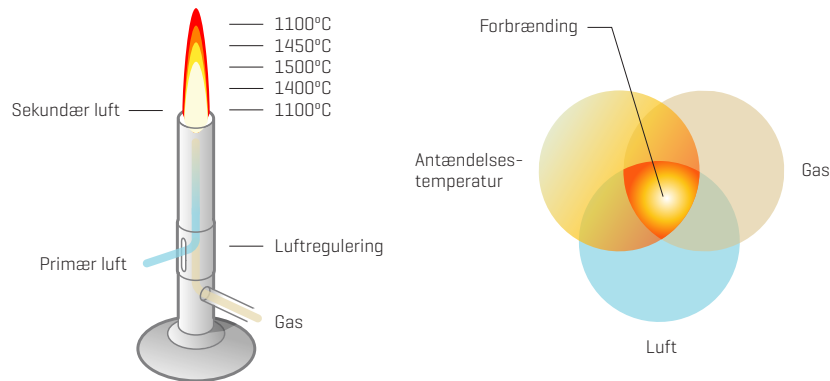
For propan:



Eller:



Den udviklede varme nyttiggøres i det gasforbrugende apparat, mens forbrændingsprodukterne bortledes ved aftræk og ventilation.



14. BRÆNDVÆRDI

BRÆNDELSÆKVIVALENTER

	N-gas (m ³)	F-gas (kg)	Bygas (m ³)	Gasolie (l)	Fuelolie (kg)
1 m ³ N-gas	1	0,86	2,49	1,11	0,97
1 kg F-gas	1,16	1	2,88	1,29	1,13
1 m ³ bygas	0,4	0,35	1	0,45	0,39
1 l gasolie	0,9	0,78	2,24	1	0,88
1 kg fuelolie	1,03	0,89	2,55	1,14	1

BRÆNDVÆRDIER (NEDRE BRÆNDVÆRDIER)

Brændsel	kcal	MJ	kW
Gasolie [kg]	10.200 kcal/kg	42,7 MJ/kg	11,860 kWh/kg
Gasolie [l]	8.575 kcal/l	35,9 MJ/l	9,972 kWh/l
Fuelolie	9.650 kcal/kg	40,4 MJ/kg	11,222 kWh/kg
Naturgas	9.450 kcal/m ³	39,6 MJ/m ³	10,990 kWh/m ³
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. ANTÆNDELSESGRÆNSER – GAS TIL LUFT

BRÆNDVÆRDIER (NEDRE BRÆNDVÆRDIER)

Butan	Propan	Metan/ Naturgas	Kullite	Acetylen	Benzin (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 VIRKNINGER

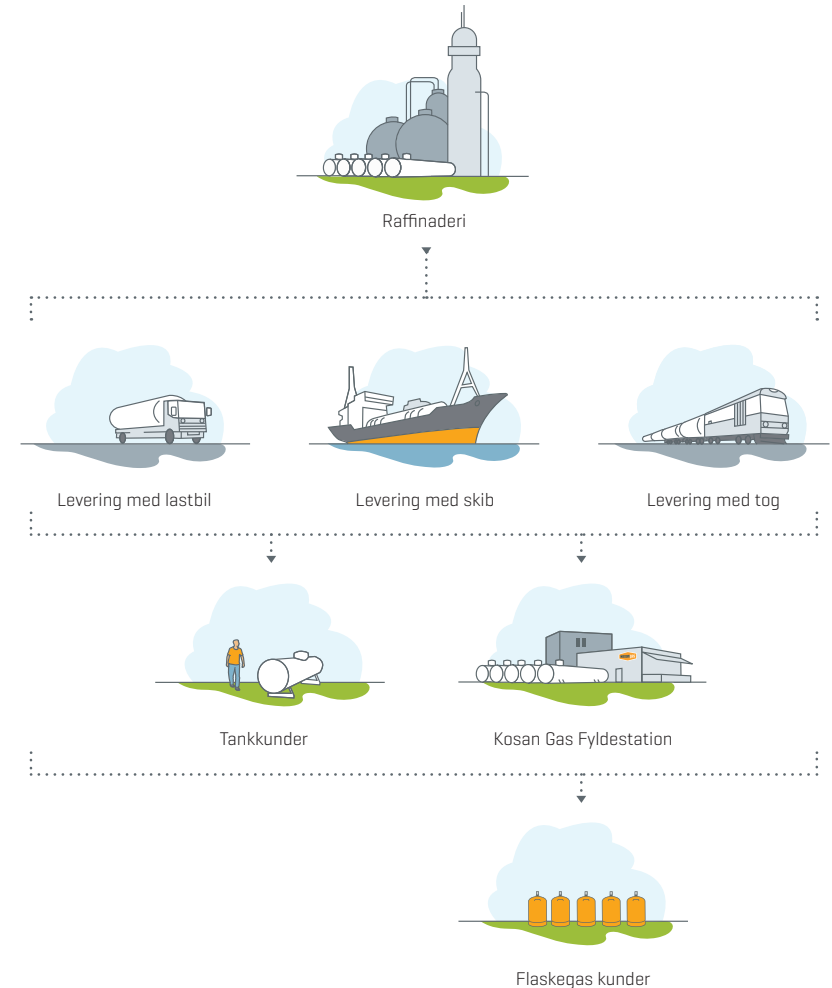
TOKSIKOLOGISKE VIRKNINGER	
Indånding	Ikke irriterende. Indånding af koncentrationer over 10% kan forårsage en narkotisk virkning, hovedpine, kvalme, synsforstyrrelser og svimmelhed. Indånding af høje koncentrationer kan påvirke centralnervesystemet og hjertefunktionen. Kan føre til bevidstløshed og død
Hud	Ikke irriterende (dampform). Forfrysninger fra fordampning af væskeformig gas
Øjne	Ikke irriterende (dampform). Forfrysninger fra fordampning af væskeformig gas
Indtagelse	Ikke relevant
Toksicitet ved gentagen dosering	Ikke relevant
Kræftfremkaldende	Ikke klassificeret som et kræftfremkaldende stof [1,3-butadien <0,1%]
Mutagenicitet	Ikke vurderet som mutagent
Reproduktionstoksicitet	Ikke kendt
Andre oplysninger	LC50 (inhalering) lav toksicitet > 20 mg / l

17. MILJØOPLYSNINGER

MILJØOPLYSNINGER	
Toksicitet	Gassen fordamper hurtigt ved kontakt med vand. Ingen akutte eller kroniske virkninger vil vise sig i praksis
Persistens og nedbrydelighed	Oxiderer hurtigt ved fotokemiske reaktioner i luft
Bioakkumuleringspotentiale	Forventes ikke at bioakkumulere
Mobilitet i jord	Ikke relevant, da gassen er ekstremt flygtig
Resultater af PBT- og vPvB-vurdering	Kulbrinter i produktet opfylder ikke kriterierne for PBT- eller vPvB-vurdering
Andre negative virkninger	Global opvarmning (GWP100) for uforbrændt gas 3,3



18. GASFORSYNING



100%

LEVERINGSSIKKERHED

LEVERINGSSIKKERHED ER
AFGØRENDE — EN TOM TANK
BETYDER PRODUKTIONSSTOP.



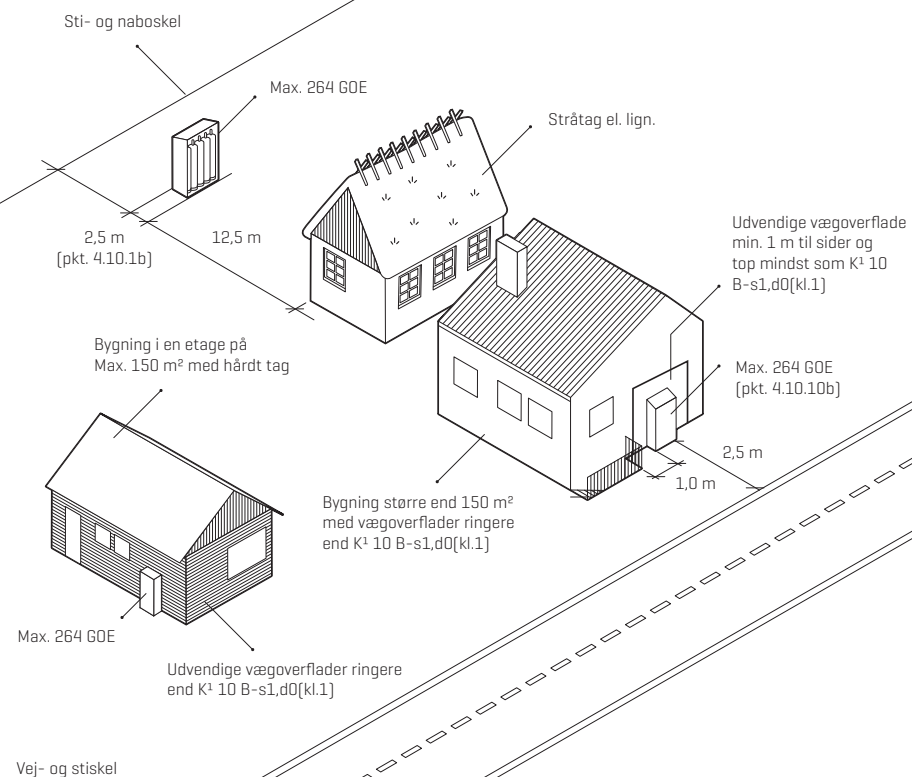
19. AFSTANDSKRAV

I forbindelse med etablering af større faste oplag af LPG er der en række afstandskrav, som skal overholdes. Illustrationerne viser 2 eksempler på afstandskrav til oplag for henholdsvis flasker og tank.

Afstandskrav og krav til bygningers beklædning med videre er reelt oprettet for at beskytte tanken mod sine omgivelser [eksempelvis varmepåvirkning af tank ved brand i bygning] og ikke omvendt.

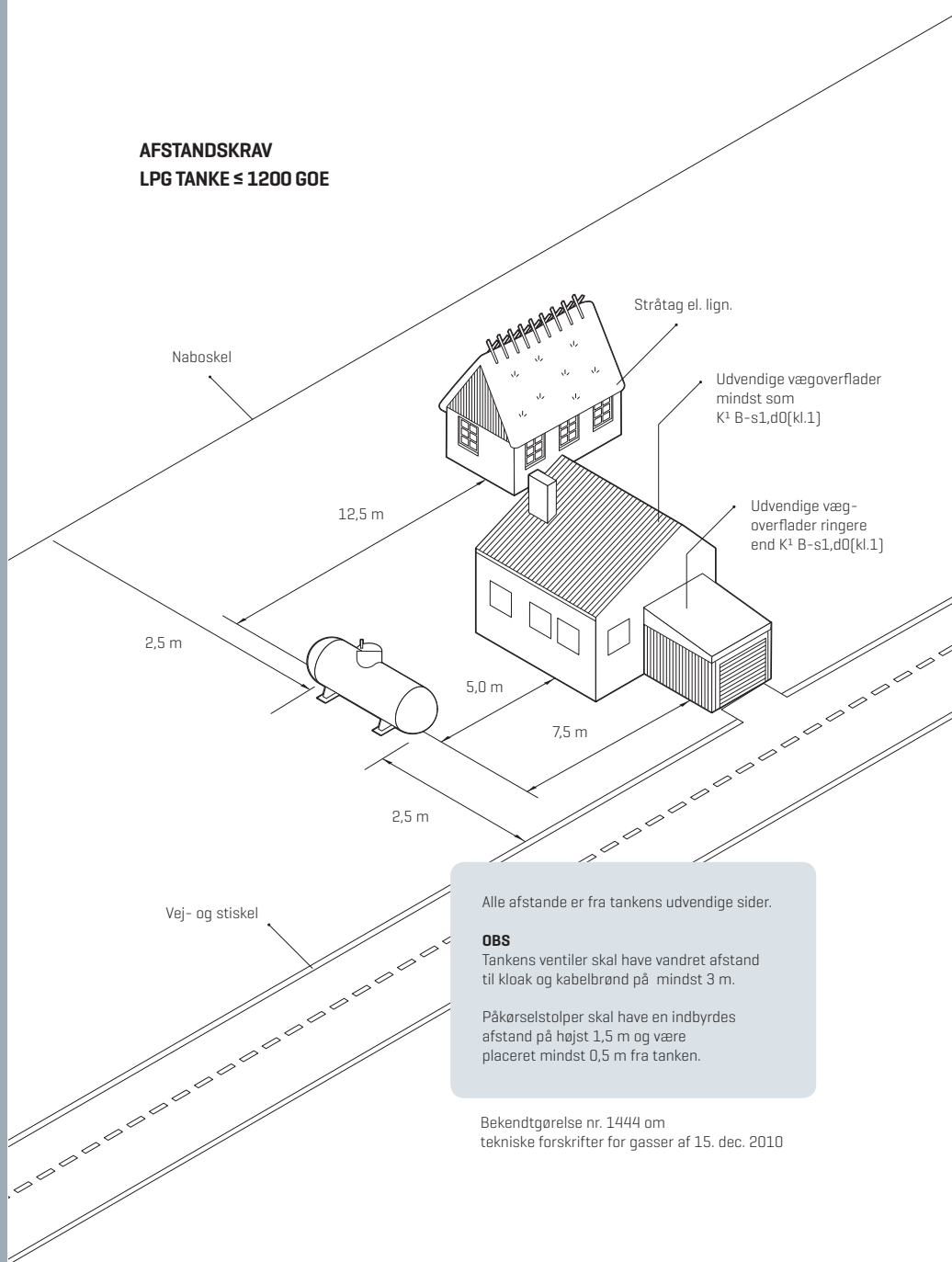
Der er forskellige afstandskrav ved forskellige oplagsstørrelser, og en eventuel brandvæg kan være med til at reducere afstandskravene.

AFSTANDSKRAV FOR GASFLASKER ≤ 264 GOE



Bekendtgørelse nr. 1444 om tekniske forskrifter for gasser af 15. dec. 2010

AFSTANDSKRAV LPG TANKE ≤ 1200 GOE



KUNDENS ANSVAR

Kunden er ansvarlig for, at de gældende regler overholdes. En virksomhed er ansvarlig for, at personalet er grundigt instrueret i brugen og placeringen af eventuelt brandslukningsmateriel og nødstop samt at:

- anlægget benyttes i overensstemmelse med gasleverandørens brugsanvisning, som skal forefindes ved anlægget
- der inden for en afstand af 2,5 m fra tanken etableres et friareal, og dette friareal holdes rent og ryddeligt
- let antændelig vegetation som fx vissent græs, buske o.l. fjernes fra sikkerhedsområdet
- uvedkommende ikke kan få adgang til tankens ventiler [Kosan Gas lås skal anvendes]
- tanken holdes ren og fri for algebelægninger
- de forhold, som var gældende på godkendelsestidspunktet, opretholdes

KOSAN GAS' ANSVAR

Kosan Gas vedligeholder tanken og dens udstyr i henhold til myndighedskravene og

- kontrollerer tanken samt udbedrer eventuelle beskadigelser på overfladebelægningen
- sikrer, at ventiler og øvrigt armatur fungerer
- rådgiver kunden i alle forhold vedr. betjening af tanken og dens udstyr
- skiltning vedr. tanken
- sørger for kontakt til myndigheder og kontrollerer, at alle godkendelser og tilladelser er på plads
- tilbyder deltagelse på vores uddannelse om sikker og effektiv håndtering af gas eller virksomhedsrettede kurser

MYNDIGHEDSKONTROL

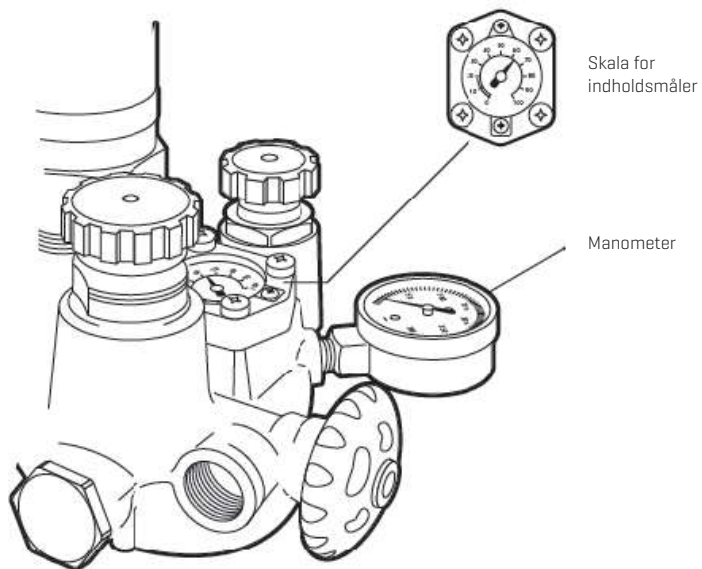
Redningsberedskabet og et af DANAK godkendt inspektionsorgan fører løbende kontrol med tankens tilstand og forholdene omkring tanken.

20. PEJLING AF GASTANKE

Ved kontrol af tankens indhold af flydende gas løftes eller åbnes beskyttelses-hætten på tankens top, hvorved multivalenten kan betjenes. Multivalenten er forsynet med en indholdsmåler, der viser tankens indhold af gas i %, og et manometer.

Når viseren står ved 25, er der ca. 25% gas tilbage i tanken. Dette svarer til ca. 200 kg i en 1,6 m³ tank og ca. 300 kg i en 2,4 m³ tank ved +15°C.

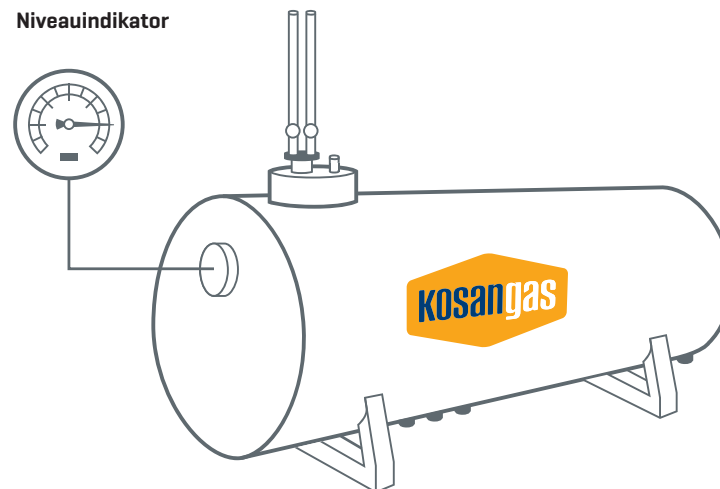
Multiventil



Kosan Gas kan overvåge gasbeholdningen i en virksomheds tankanlæg. Det gør man med et trådløst fjernpejlingsanlæg, der giver større sikkerhed mod tørløb.

På større tanke er niveauindikatoren typisk placeret i tankens endebund:

Niveauindikator





21. SIKKERHEDSREGLER VED ANVENDELSE AF GAS

I forbindelse med installation, anvendelse, opbevaring og transport af LPG skal gældende regler altid overholdes.

- **Gasreglementerne fra Sikkerhedsstyrelsen**
Gælder for installation og anvendelse af LPG. Se mere på www.sik.dk
- **Tekniske forskrifter for gasser fra Beredskabsstyrelsen**
Gælder for opbevaring - både på flaske og i tank. Se mere på www.brs.dk eller Bekendtgørelsen om Tekniske forskrifter for gasser.
- **ADR-reglerne**
Gælder for vejtransport af farligt gods
- **ATEX-reglerne**
Gælder for elektriske installationer i eksplosionsfarlige områder

Sikkerhedsstyrelsen har, som ansvarlig myndighed, fastsat en række grundlæggende sikkerhedskrav for brug af LPG-installationer og gasforbrugende udstyr i Gasreglementet:



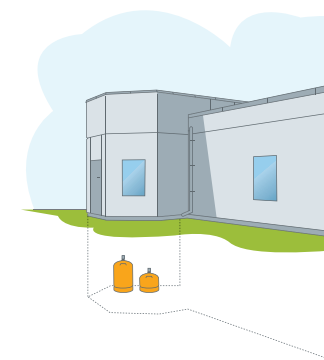
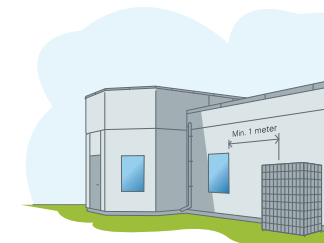
§3, STK. 2

Beholdere til F-gas skal behandles med fornøden forsigtighed. De må således ikke udsættes for farlig påvirkning, f.eks. ved stød, slag, belastning eller opvarmning, og skal være sikret mod væltning, rulning og nedstyrtning.



§3, STK. 5

Det påhviler brugere af F-gas at drage omsorg for, at flaskerne straks efter modtagelsen anbringes på forskriftsmæssig måde.



§3, STK. 4

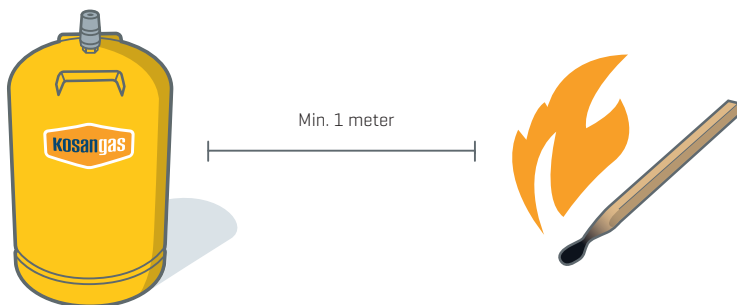
Det påhviler brugere af LPG at drage omsorg for:

- At de benyttede anlæg er i forsvarlig stand
- At brugsanvisningerne følges
- At enhver, som har med betjeningen at gøre, modtager fornøden vejledning

**§4, STK. 2**

Flasker skal placeres i en afstand af mindst 1 m fra ildsted.

Flasker kan dog placeres i mindre afstand fra gasforbrugende apparater i overensstemmelse med godkendelse fra DBI (Dansk Brand- og sikrings- teknisk Institut).

**§4, STK. 3**

Opstilles flasker i lukket skab, skal dette være forsynet med ventilationsåbninger foroven og forneden.

**§4, STK. 4**

Flasker skal stå op, bortset fra flasker i anlæg med væskeudtag. Hætter og/eller sikkerhedslukker skal forblive på flasker, indtil disse tilsluttes, og skal sættes fast på flasker straks efter frakobling. Ved udskiftning af flasker skal det påses, at tilkobling sker på behørig måde, og at frakoblede flaskers ventiler er lukket.



§5, STK. 4

Ved ethvert salg af anlæg skal medfølge en af gasleverandøren udarbejdet brugsanvisning med udførlig betjeningsvejledning samt ordensregler. Brugsanvisningen skal forefindes ved anlægget.

**§7**

Advarselsskilte om at trykflasker skal fjernes ved brand skal være udført i overensstemmelse med Dansk Standard.

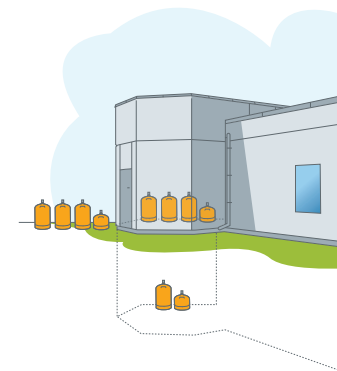
**§8**

Statens Brandinspektion udsender "Tekniske forskrifter for LPG" indeholdende regler om placering, indretning og benyttelse af oplag, anlæg og tankstationer.

**§16**

Bestemmelserne i dette kapitel er gældende for alle oplag af LPG med undtagelse af:

- Indendørs oplag - indtil 15 kg i flasker
- Indendørs oplag - indtil 40 kg i flasker, (når oplagsstedets gulv er over terrænhøjde til mindst én side)
- Oplag i det fri - indtil 40 kg i flasker

**§17**

Oplag på over 40 kg og indtil 200 kg i flasker skal:

- enten være i overensstemmelse med de nævnte tekniske forskrifter (§ 8)
- eller placeres, indrettes og benyttes på vilkår (angivet af den stedlige brandmyndighed), der i samme grad som de tekniske forskrifter tilgodeser de i § 2 indeholdte krav

