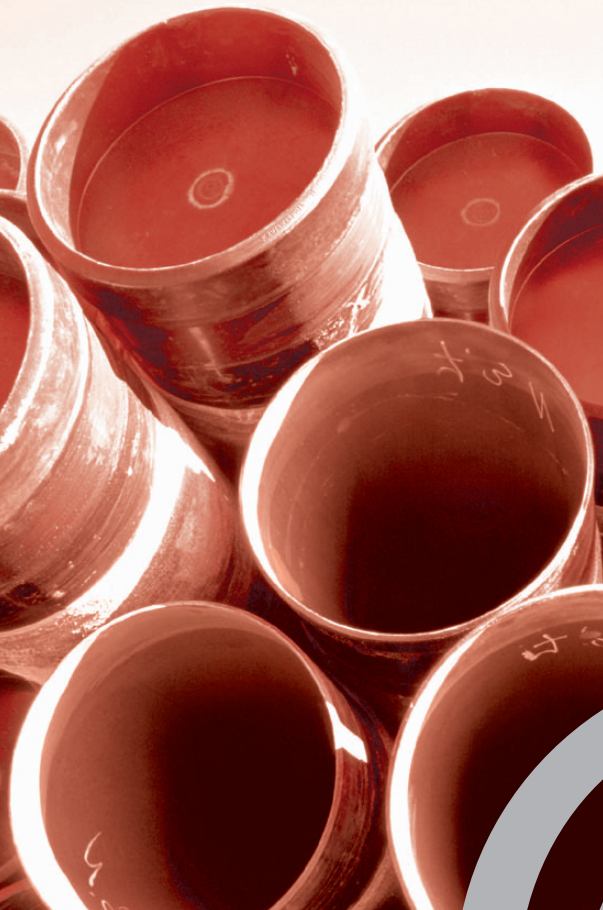
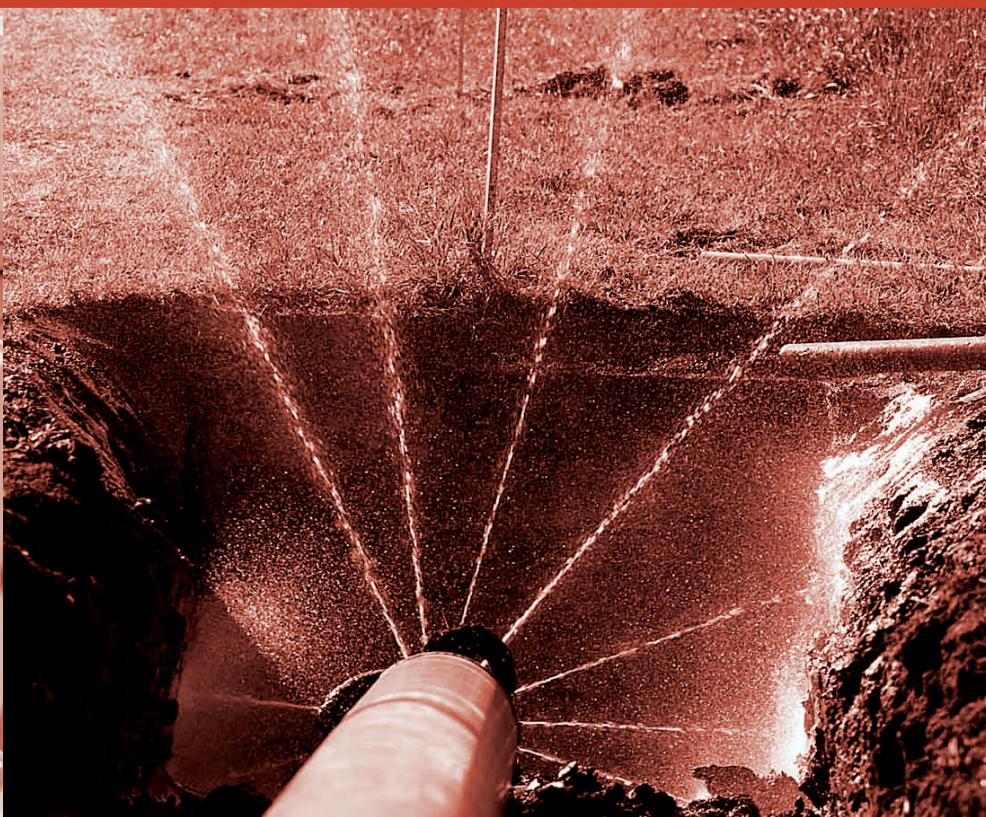
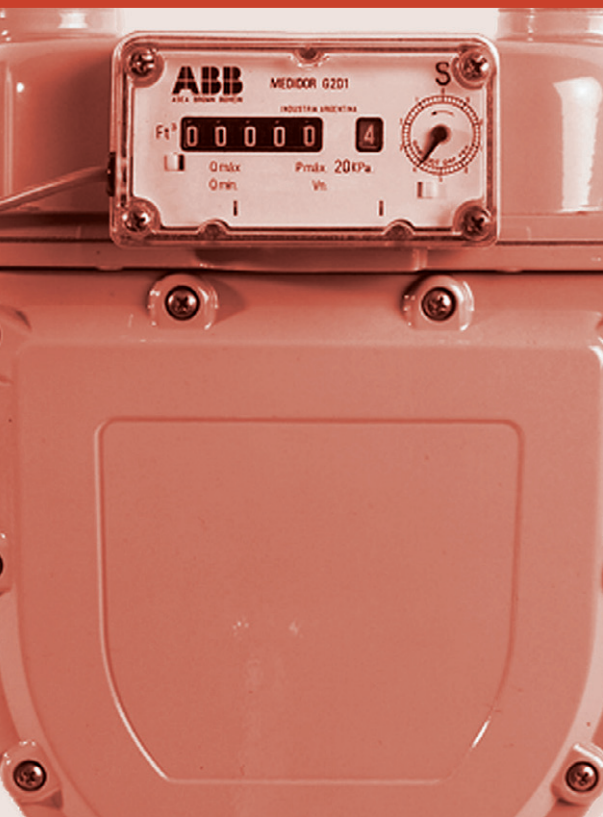




ENERGIGASER – PRODUKTION, TRANSPORT OCH LAGRING



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Förord	
	Inledning	
1.	NATURGAS	13
1.1	Naturgasfyndigheter	13
1.1.1	Vanliga naturgaskällor	13
1.1.2	Gashydrater	14
1.1.3	Djupgas	15
1.2	Prospektering	15
1.3	Utvinning och gasbehandling	16
1.3.1	Utvinning	16
1.3.2	Gasbehandling	18
1.3.3	Naturgas från Danmark	19
1.4	Övergripande systemfrågor	19
1.4.1	Aktörer och föreskrifter	19
1.4.2	Systemansvaret	23
1.4.3	Balansansvaret	24
1.4.4	Gasmarknadsrådet	24
1.4.5	Tillsynsansvaret	24
1.4.6	Gasmarknadsplattformen	25
1.5	Det svenska naturgasnätet	26
1.5.1	Naturgasnätets uppbyggnad	26
1.5.2	Organisation	28
1.5.3	Utbyggnadsplaner	29
1.6	Planering, tillståndsförfarande m.m. för koncessionspliktiga ledningar	32
1.6.1	Förstudie och samråd	33
1.6.2	Förprojektering och fortsatt samråd	34
1.6.3	Inledande projektering och upphandling	36
1.7	Transmissionsteknik	36
1.7.1	Allmänt om transmissionssystem	36
1.7.2	Utblick över Europas gasnät	37
1.7.3	Komponenter i transmissionssystem	37
1.7.4	Beräkning av tryckfall och förvärmningsbehov	41
1.8	Lagringsteknik	42
1.8.1	Gaslagring i transmissionsnätet	43
1.8.2	Bergrumslager	43
1.8.3	Akvifärlager	44
1.8.4	Saltkavernlager	45
1.8.5	Lagring i tömda olje- och gaskällor	46
1.8.6	Lager i distributionsnät	46
1.9	Odorisering	46
1.9.1	Indelning av luktintensitet	47
1.9.2	Val av odorant	47
1.9.3	Odorisering i Sverige	48
1.9.4	Odoriseringsanläggning	48



1.10	Distributionsteknik	50
1.10.1	Allmänt om distributionssystem	50
1.10.2	Dimensionering, beräkningsmetodik	58
1.10.3	Projektering och upphandling av distributions-system	64
1.10.4	Driftsättning av ett distributionssystem	66
1.11	Drift och styrning av naturgasnät	66
1.11.1	Högtrycksnät	66
1.11.2	Distributionsnät	68
1.12	Liquefied Natural Gas (LNG)	69
1.12.1	Utveckling	70
1.12.2	Produktion	70
1.12.3	Transport	73
1.12.4	Mottagning och förångning	74
1.12.5	Lagring	76
1.13	Compressed Natural Gas (CNG)	79
1.13.1	Tankstationer	79
1.13.2	Infrastruktur	81
1.14	Inblandning av andra gaser i naturgasnät	82
1.14.1	Gränser för inmatning	82
1.14.2	Biogasinblandning	82
1.14.3	Gasolinblandning	83
1.14.4	Teknik för inblandning	83
2.	GASOL	85
2.1	Produktion	85
2.1.1	Gasol från naturgas	85
2.1.2	Gasol från råolja	86
2.2	Transport och distribution	86
2.2.1	Tankfartyg	86
2.2.2	Tankbil och järnvägstankvagn	87
2.2.3	Lastbil	88
2.2.4	Gasolnät	88
2.3	Lagring	89
2.3.1	Bergrumslager	90
2.3.2	Gasolcisterner	91
2.4	Gasolflaskor	92
3.	BIOGAS	94
3.1	Produktion	94
3.1.1	Mikrobiologisk process	95
3.1.2	Rötningsanläggningar	96
3.1.3	Anaerobfilter	97
3.1.4	Deponigas	97
3.1.5	Rötrest	97
3.2	Rening, uppgradering och konditionering	98
3.2.1	Vatten	99
3.2.2	Svavelväte	100
3.2.3	Övriga föroreningar	100



3.2.4	Uppgradering	100
3.2.5	Konditionering	102
3.3	Lagring och distribution	103
3.3.1	Gasklocka	103
3.3.2	Högtryckslager	104
3.3.3	Mobila lager	104
3.3.4	Distribution i ledning	105
3.3.5	Distribution av flytande biogas	105
4.	ÖVRIGA ENERGIGASER	107
4.1	Gas från termisk förgasning	107
4.1.1	Omvandling av fasta bränslen till gas	107
4.1.2	Förgasningsteori	108
4.1.3	Förgasartyper	109
4.1.4	Gasbehandling	111
4.1.5	Vidareförädling och användningsområden	112
4.1.6	Teknikstatus syntetiska drivmedel	113
4.1.7	Potential för förgasning av biobränslen	114
4.2	Vätgas	115
4.2.1	Egenskaper	115
4.2.2	Framställning	115
4.2.3	Lagring	119
4.2.4	Distribution	120
4.2.5	Användningsområden	120
4.3	Stadsgas	121
4.3.1	Historik	121
4.3.2	Framställning	121
4.3.3	Sammansättning	123
4.3.4	Distribution och lagring	123
4.3.5	Konvertering av stadsgas	125
5.	RÖRLEDNINGAR	127
5.1	Stålledningar för naturgas	127
5.1.1	Inledning	127
5.1.2	Materialval	128
5.1.3	Rörtillverkning	130
5.1.4	Rördelar och komponenter	132
5.1.5	Dimensionering av stålrörledningar	135
5.1.6	Byggnation	137
5.1.7	Färdigställande	140
5.1.8	Stålledningar i installationer	142
5.2	Stålledningar för CNG, LNG och andra energigas	142
5.3	Plastledningar	143
5.3.1	Inledning	143
5.3.2	Materialval	144
5.3.3	Rörtillverkning	144
5.3.4	Rördelar och komponenter	147
5.3.5	Dimensionering av plaströrledningar	148



5.3.6	Byggnation	150
5.3.7	Färdigställande	153
5.3.8	Plaströrledningar i installationer	154
5.4	Renovering av äldre stadsgasnät	155
6.	MÄTTEKNIK, NATURGAS	157
6.1	Inledning	157
6.2	Gasmätning – vad är det?	157
6.3	Mätfilosofi	158
6.3.1	Vad är syftet med mätningen?	158
6.3.2	Hur komplicerat måste mätsystemet vara?	158
6.3.3	Kan anläggningen kompletteras i efterhand?	158
6.3.4	Var ska mätsystemet placeras?	159
6.3.5	Hur stor mätare behövs?	159
6.4	Mätbehov	159
6.4.1	Gaskvalitet	159
6.4.2	Egenskaper	160
6.5	Flödesmätning	161
6.5.1	Begrepp	162
6.5.2	Mätartyper	162
6.5.3	Bälgasmätare	163
6.5.4	Vridkolvmätare	164
6.5.5	Turbinmätare	165
6.5.6	Ultraljudsmätare	166
6.5.7	Massflödesmätare	167
6.6	Kompenseringsverk	168
6.7	Behandling, överföring och presentation av mätvärden	169
6.8	Gas- och spårämnesanalyser	169
6.9	Mätning av utläckande gas	171
6.10	Mätnoggrannhet	173
6.11	Regelverk och standarder	173
7.	MÄTTEKNIK, ANDRA ENERGIGASER	176
7.1	Gasol	176
7.2	Biogas	176
7.3	Vätgas	178



2 GASOL

Gasol är ett svenskt namn på en gasblandning som till största delen består av propan och butan. I Sverige används i huvudsak en blandning som består av minst 95 % propan. Internationellt används beteckningen LPG, som står för Liquefied Petroleum Gas. Gasol utvinns ur naturgas- och råoljefält. Vid atmosfärstryck och normal rumstemperatur är gasol i gasfas. Vid komprimering till relativt lågt tryck övergår gasen till att bli flytande.

2.1 Produktion

Mer än 60 % av den gasol som säljs på den svenska marknaden kommer från naturgasfälten och resten har sitt ursprung i råolja.

2.1.1 Gasol från naturgas

Utvunnen naturgas från källor i marken eller under havsbotten innehåller mindre mängder gasol och andra tyngre kolväten. För att undvika kondensering i transmissionsledningarna måste dessa kolväten avskiljas innan naturgasen sänds ut på transmissionsnätet.

Huvudingrediensen i naturgas är metan som har en kokpunkt på $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$. Propan och butan i gasol är tyngre kolväten med högre kokpunkter. Kokpunkten för propan är $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ medan kokpunkten för n-butan är $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ och för isobutan $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Detta medför att propan och butan kondenserar vid högre temperatur och lägre tryck, än metan.

Förutom propan och butan måste övriga icke önskvärda kolväten avlägsnas. Bland dem kan nämnas etan, pentan, hexan och heptan. De ämnen som separeras kallas med ett gemensamt namn Natural Gas Liquids, NGL och de kan användas som råvaror till olika produkter.

Det finns två dominerande metoder för att separera NGL från naturgas.

Absorptionsmetoden bygger på att gasen torkas och sedan förs in i botten på en kolonn innehållande lättbensin, varvid NGL absorberas av vätskan. Lättbensinen som nu innehåller etan, propan, butan, pentan och andra tyngre kolväten förs ut i botten av kolonnen, medan den renade naturgasen förs ut i toppen av kolonnen. Vätskan upphettas till en temperatur över kokpunkterna för NGL men under kokpunkten för lättbensin. På detta sätt separeras NGL från lättbensinen. Genom att kyla lättbensinen före absorptionen kan uppemot 40 % etan, 90 % propan och närmare 100 % av tyngre NGL avskiljas från naturgasen.

En annan metod är att genom kylprocesser separera gasol och andra kolväten från naturgasen. Tekniken bygger på att torkad gas får expandera varvid temperaturen sjunker till ca $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Etan och tyngre kolväten kondenserar då medan metanet förblir i gasform.

Det finns flera olika sätt att utforma en kylprocess. En variant är att den torkade gasen först kyla i värmeväxlare och sedan får expandera i en turboexpander.

Rörelseenergin från gasens expansion i turbinen driver en kompressor som komprimerar utgående naturgas. På detta sätt återförs en del av den energi som frigörs när gasen expanderar. Med denna metod separeras 90 till 95 % av den etan som fanns i naturgasen och närmare 100 % av tyngre kolväten.

Gasol och övriga kolväten som separerats från naturgasen kan delas upp i olika fraktioner genom att ämnena upphettas från vätskefas. Detta medför att kolvätena kokar av ett efter ett beroende på kokpunkt med början i etan.

2.1.2 Gasol från råolja

Direktavskiljning

Gasol löser sig vid högt tryck i råolja och finns därmed i flytande form i oljekällan. När oljan utvinns och trycket stegvis sänks frigörs gasolen. För landbaserade råoljekällor kan gasolen på detta sätt avskiljas direkt ut råoljan genom återvinningssystem. För källor till havs kan gasolen avskiljas direkt efter transport via pipelines till en landterminal.

Destillation

Det vanligaste sättet att utvinna gasol från råolja är genom destillation. Destillationen sker i raffinaderier där oljan delas upp i olika petroleumfraktioner såsom propan, butan, bensin, fotogen och dieselolja.

Kolvätena i råoljan har olika kokpunkter och detta utnyttjas vid destillationen för att separera ut de olika komponenterna. Oljan värms till mellan 370 och 430 °C, varvid den delvis förångas. Ångorna stiger uppåt i en stående fraktioneringskolonn varefter de avkyls. Kolväten med låg kokpunkt når högt upp i kolonnen innan de kondenserar, medan kolväten med hög kokpunkt kondenserar på lägre nivå. På olika nivåer i kolonnen finns sidorör från vilka kondenserad vätska tas ut. Gasol avskiljs högst upp i kolonnen.

Sluttillverkning av produkter

Fraktionerna som erhålls vid destillationen överrensstämmer inte alltid med de produkter som efterfrågas på marknaden. Därför förädlas fraktionerna vidare genom olika processer. I dessa processer kan även gasol och vätgas bildas. Vid katalytisk krackning används en katalysator för att omvandla kolvätena så att de får ett högre oktantal.

Vid raffinering av råolja, det vill säga destillation och reformering, bildas mellan 20 och 40 kg gasol per ton råolja.

2.2 Transport och distribution

2.2.1 Tankfartyg

Transporter till havs görs med tankfartyg där gasolen förvaras i flytande form genom nedkylning eller under tryck. Mindre fartyg är vanligen trycksatta medan de större använder nedkylning. Fartygen kan normalt ta mellan 1 000 och 50 000 ton.

Svenska hamnar där gasol tas in är Stenungsund, Karlshamn, Sundsvall och Göteborg.

Lossning från fartyg till lager får anpassas till aktuellt fartyg och lagrets utformning. Vid lossning från fartyg med nedkyld gasol till ett trycksatt bergrumslager värms gasolvätskan till ca + 1 °C med en värmeväxlare innan den pumpas ned i lagret. Detta görs för att bergrummets väggar inte ska spricka genom påverkan av den kalla vätskan. Gasolvätskan förs med ledning ned i bergrummet. Tiden det tar att lossa ett fartyg beror på fartygets pumpanläggning och värmeväxlarens kapacitet.



Figur 2.1. Tankfartyg med leverans av gasol. (Källa: E.ON Gas)

2.2.2 Tankbil och järnvägstankvagn

Från importhamnar och raffinaderier transporteras vanligen gasolen vidare till slutkunder med tankbilar och järnvägstankvagnar. Under transporten förvaras gasolen i flytande form under tryck.

Transportsystemen skiljer sig åt på så sätt att tankbilen lossas direkt till gasolcistern hos kund, medan järnvägstankvagnen kan stå kvar hos kunden och lossas av kunden själv. Vid lossningen överförs gasolen i vätskeform till kundens lager, samtidigt som gasol i gasfas från lagret leds tillbaka till tankbil eller järnvägstankvagn.

För överföring av gasol från tankbil krävs ingen separat lossningsanläggning. Överföringen sker med hjälp av tankbilens pump. Tankbilar lastar mellan 10 och 32 ton, vilket motsvarar tankvolymen mellan 27 och 74 m³.

För leverans av gasol med järnvägstankvagn behövs en lossningsanläggning bestående av pump och armatur. När lossningen är avslutad görs slangarna trycklösa innan fränkoppling sker. Trycksänkningen sker genom att kvarvarande gasol facklas av. Järnvägstankvagnar lastar mellan 46 och 52 ton, vilket motsvarar tankvolymen mellan 100 och 120 m³.

För att undvika statisk urladdning och därmed gnistbildning måste potentialen mellan järnvägstankvagn eller tankbil och stationärt lager utjämnas innan lossningsslangar får anslutas. Denna spänningsutjämning kallas för ”jordning”.



Figur 2.2. Tankbil. (Källa: E.ON Gas)

2.2.3 Lastbil

Gasol till små kunder levereras i flaskor eller flaskpaket som också används som lagringsbehållare hos kunderna. En gasolflaska rymmer per definition högst 150 liter. Ett flaskpaket består av flera flaskor som är sammankopplade. Transport av gasolflaskor sker med lastbil. Flaskorna ska stå upprätt och vara ordentligt fastsatta. Vidare ska det finnas god ventilation. Det finns speciella korgar som flaskorna kan placeras i vid transport.

2.2.4 Gasolnät

På ett antal ställen i Sverige har gasolnät byggts upp som försörjer flera kunder med gas från en gemensam cistern. Gasen förångas innan den förs ut med ledning till kund.

Gasolnät byggs vanligen upp som så kallad förtida inkoppling varmed menas att nätet drivs med gasol i avvaktan på naturgas. Ledningar och armatur dimensioneras då för naturgas vilket bland annat innebär större rördiameter än vad som krävs för gasol. Vid byte från gasol till naturgas krävs vanligtvis endast injustering av brännare hos kunden.

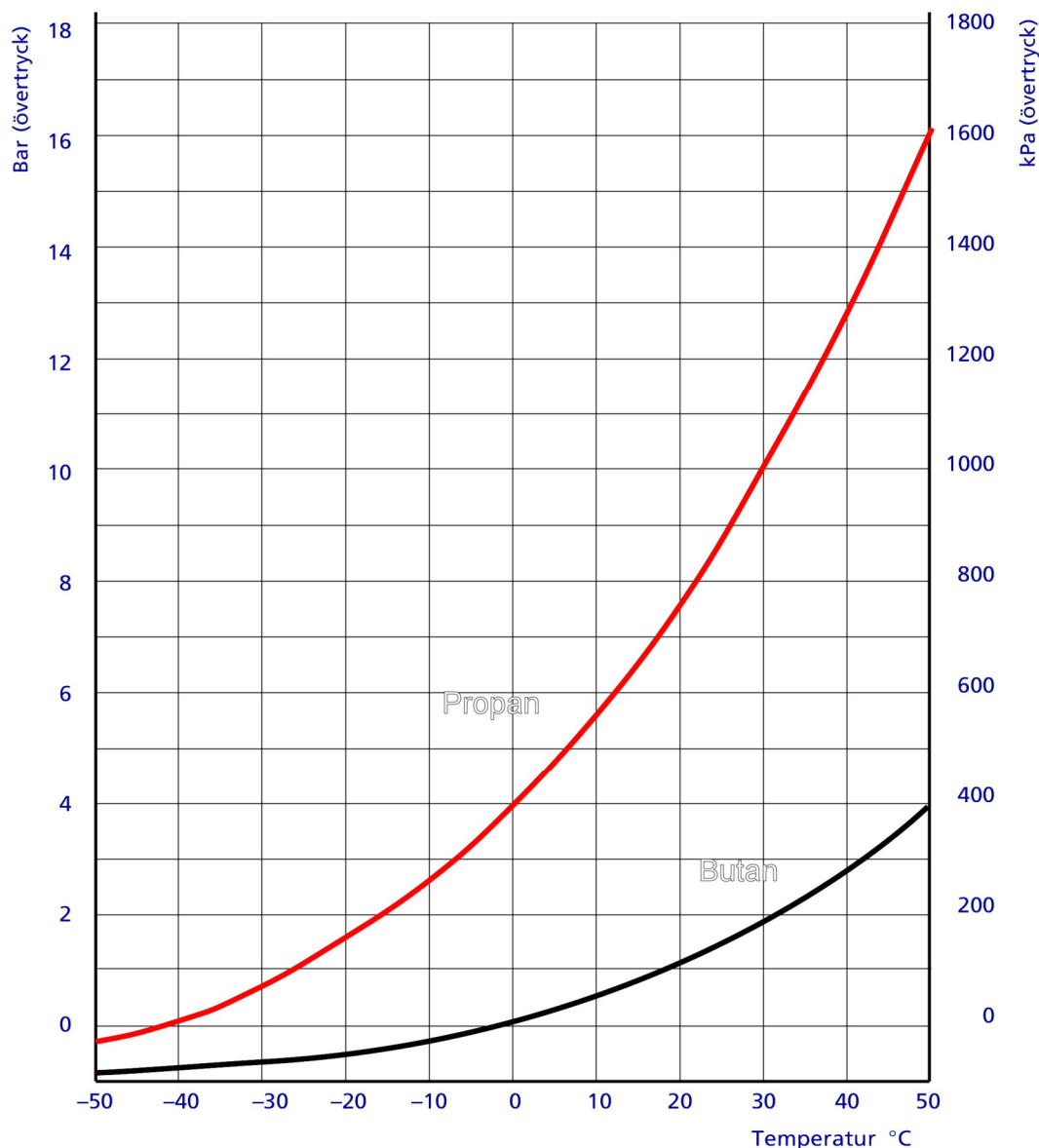
I södra Sverige finns gasolnät i ett tiotal orter, bland annat i Olofström, Åhus och Glimåkra. I flera fall förser gasolnäten enbart industrikunder med gas men det förekommer även distribution till bostadshus för användning i villapannor, spisar, grillar och infravärme.

Antalet förbrukare som är inkopplade på näten varierar. I nät med enbart industrikunder är det 3 – 10 förbrukare, medan antalet förbrukare kan vara 70 – 100 i nät där det även finns villakunder.

Gasen transporteras i ledningar av PE-material och trycket i nätet varierar från 0,9 till 1,2 bar. Längden på näten kan vara allt från ett par hundra meter till flera kilometer.

2.3 Lagring

Gasol lagras i vätskeform. Metoderna för att få gasol i gasfas att övergå till vätskeform är att antingen höja trycket eller sänka temperaturen, se Figur 2.3. Det vanligaste är att gasolen lagras under tryck i tryckkärl som är speciellt tillverkade för ändamålet. Så är t ex fallet med gasolflaskor och cisterner hos gasol användare. Även i tankarna på tankbilar och järnvägstankvagnar förvaras gasolen under tryck. Trycket i tryckkärlen är ungefär 8 bar vid 20 °C och trycket ökar vid ökande temperatur. Tryckkärlen är försedda med säkerhetsventiler som släpper ut gasol om trycket stiger över en viss inställd nivå. Järnvägstankvagnar är i allmänhet inte utrustade med säkerhetsventiler utan istället försedda med någon form av soltak som skyddar mot uppvärmning av tanken.



Figur 2.3. Ångtrycksdiagram för propan 95 och butan. (Källa: Statoil)

Anm. För propan 95 och butan är ångtrycks- och dagpunktskurvorna identiska.

De större lagren i Sverige ligger i importhamnarna eller vid raffinaderier där gasolen framställs, se Tabell 2.1.

Tabell 2.1. Större gasollager i Sverige

Plats	Lagringskapacitet (1000 ton)	Typ	Ägare
Stenungsund	365	Kylta bergrum	Statoil och Borealis
Karlshamn	24 54	Trycksatt bergrum, Kylt bergrum	E.ON Gas Sverige
Sundsvall	30	Trycksatt bergrum	Neste LPG AB
Göteborg	40 10	Trycksatt bergrum Trycksatt bergrum	Shell
Göteborg	2,5	Trycksatta sfärer och cisterner	Preem

2.3.1 Bergrumslager

Bergrumslager för gasol används i Sverige endast av gasolföretagen. De kan vara trycksatta eller kylda.

Bergtäckningen över ett kylt bergrum ligger omkring 20 meter medan ett trycksatt fordrar minst 80 meter. Gasolen kyls ned till nära kokpunkten, ca $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ och trycket hålls vid i stort sett atmosfärstryck (0,2-0,8 bar). För att bibehålla den låga temperaturen krävs bortförsel av värme eller tryckavlastning. Detta sker genom att gasol som förgasats i lagret tas ut och komprimeras varvid den återgår till vätskeform. Gasolen pumpas därefter tillbaka till bergrummet och sprayas ut i toppen av rummet genom dysor. Om vatten av någon anledning skulle förekomma faller det ut och hamnar på botten i lagret i form av is. Tätning av ett kylt bergrum sker genom att grundvattnet runt bergrummet fryses till is.

Utlastning av gasol från ett kylt bergrum sker genom att gasolvätskan pumpas i en ledning, via en värmväxlare, fram till utlastningsrampen. I värmväxlaren höjs temperaturen på gasolvätskan så att den ligger strax över $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ innan den lastas till tankbil eller järnvägstankvagn.

I trycksatta bergrum förvaras gasolen i vätskeform under tryck och den har samma temperatur som det omgivande berget. Lagren placeras på stort djup, 80 – 100 m, eftersom trycket upprätthålls genom det naturliga trycket från grundvattnet. Inläckande vatten väger dubbelt så mycket som gasolvätska och kommer därför att lägga sig på botten. En viss mättnad av vatten i gasolen kan uppstå och det bundna vattnet kan falla ut i kundtankarna vid lägre utomhustemperaturer.

Utlastning av gasol från ett trycksatt bergrum till tankbil eller järnvägstankvagn sker genom ledning via en utlastningsramp. Gasfasen i tankbilen eller järnvägstankvagnen förs tillbaka till bergrummet med en gasfasledning.

Gasol är luktlös varför odoriseringsmedel (luktnedel) måste tillsättas. Vanligtvis används svavelföreningen etylmerkaptan eller vigileak. Medlet tillsätts så att en halt av 0,3-0,4 % gasol i luft kan detekteras med näsan. Detta motsvarar en koncentration på 20 % av undre brännbarhetsgränsen.

Metanol kan också tillsättas för att binda det vatten som eventuellt finns i gasolvätskan, speciellt vid leverans från trycksatta berggrumslager eller gasol som utvunnits vid raffinering av råolja. Man försöker också torka gasolen innan den transporteras ut till kund.

2.3.2 Gasolcisterner

För stora kunder är det ofta ekonomiskt att ha en cistern nära förbrukningsstället och leda gasolen därifrån med ledning. Gasolcisterner finns i storlekar från 1 till 150 ton. Cistern ska placeras så att obehöriga hindras tillträde, detta uppnås vanligtvis med hjälp av staket och låsbar grind.



Figur 2.4. Gasolcistern.

Som skydd mot för högt tryck förses cisterner med säkerhetsventiler som kontrolleras varje år. För att underlätta kontrollen monteras säkerhetsventilerna på en växelventil. Cisternen får fyllas till högst 95 % när innehållets temperatur är +40 °C eller till motsvarande mängd vid andra temperaturer. Beroende på gasolens sammansättning medför detta i praktiken en fyllnadsgrad på mellan 82 och 93 % vid 15 °C. Att cisternen inte får fyllas helt sammanhänger med att gasol har en hög volymutvidgningskoefficient och utrymme måste finnas för expansion vid en temperaturökning. En gasolcistern betraktas som ett tryckkärl och ska därmed regelbundet besiktigas.

Gasol lagras i vätskeform men används normalt i gasfas. Vid mindre uttag - upp till omkring 10 kg/timme kan gasfas i regel tas ut direkt ur cisternen till förbrukning. Vid större uttag kan det vara svårt att få ut tillräcklig mängd i gasfas eftersom gasolen tar värme från omgivningen vid övergången från vätska till gas och denna värme kan då vara otillräcklig. I sådana fall måste därför extra värme tillföras genom förångare. Förångare är en värmeväxlare som förångar gasolvätskan med hjälp av ett värmebärande medium, vanligtvis vatten. Från förångaren distribueras gasolen vidare till förbrukarna i rörledningssystem.

För att veta när en gasolcistern behöver påfyllning mäts gasolvätskans nivå. Detta görs med nivåmätare i form av vridmätare eller magnetisk flottörmätare. Mätningen kan utföras manuellt och för flottörmätaren även automatiskt. Vid automatisk mätning kompletteras visarinstrumentet med en elektrisk givare så att vätskenivån kan fjärravläsas. Såväl vridmätare som flottörmätare placeras normalt på cisternens gavel.

Flottörmätarens funktion bygger på att nivån på en flottör, som flyter på vätskeytan i cisternen, överförs till ett visarinstrument.

Vridmätaren, se Figur 2.5, består av ett vridbart rör som mynnar ut i en pysventil och en visare på en graderad skala på cisternens gavel. Mätning av nivån går till så att man öppnar pysventilen med röret i sitt högsta läge i cisternen, vridet röret tills vätska kommer ur pysventilen och avläser värdet på skalan. Momentet kan utföras en gång till genom att röret förs upp till sitt översta läge och vrids ned till vätskeytan från andra hållet. De avlästa värdenas medelvärde är gasolvätskans nivå i cisternen. Sedan värdena avlästs vrids visaren upp till 100 % varefter pysventilen stängs.



Figur 2.5 Vridmätare

2.4 Gasolflaskor

Kunder med liten förbrukning använder ofta flaskor eller flaskpaket, de står för endast 4 % av gasolförbrukningen i Sverige. I andra länder t ex i södra Europa är hushållens andel av förbrukningen väsentligt större.

Flaskgasol är i vätskeform och ovanför vätskeytan är den i gasfas. Energi för att förångas gasolen tas från flaskans omgivning vilket vanligtvis är tillräckligt. I Sverige består flaskgasolen huvudsakligen av propan. Eftersom kokpunkten för propan är $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ medför detta att flaskorna kan användas även vid låga temperaturer.

De flesta gasolflaskor är svetsade stålflaskor men det finns också flaskor av kompositmaterial och aluminium. Volymerna ligger vanligen mellan 14 och 108 liter och innehåller mellan 6 och 45 kg gasol. Det finns också mindre flaskor och små engångsflaskor för speciella ändamål.

Gasoldrivna truckar använder sig av en speciell typ av motorgasflaskor. Sådana flaskor är gjorda så att gasolen förs över i flytande fas direkt till motorn.

Alla gasolflaskor måste genomgå kontroll med vissa intervall. För flaskor av metalliska material är intervallet tio år. Vid kontrollen provtrycks flaskorna och granskas invändigt. De företag som fyller gasol ansvarar för att den återkommande kontrollen blir utförd.



Figur 2.6. Gasolflaskor. (Källa: AGA)

Referenser

- 2.1 Statens Energiverk, Gasolboken – utvinning, hantering och användning av gasol, 1987.
- 2.2 Processing natural gas. www.naturalgas.org.
- 2.3 Commercial LPG. www.aegpl.com.
- 2.4 E.ON Gas Sverige AB Karlshamn, Gasolkurs, 2005.
- 2.5 Statoil, Bra att veta om gasol - kurskompendium från Statoil, april 2008.
- 2.6 Svenska Gasföreningen, Anvisningar för utförande av mindre gasol-anläggningar – MGA 1998.
- 2.7 Svenska Gasföreningen, Anvisningar för utförande av större gasol-anläggningar – SGA 01.
- 2.8 Sprängämnesinspektionens föreskrifter (SÄIFS 2000:4) om gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas.