

Håndtering
af gasudslip

Indledning

Overgravninger

I Danmark er der i alt nedgravet knap 4.000 km stålrør og mere end 15.000 km plastrør til henholdsvis transmission og distribution af naturgas. Herudover kommer rørene til distribution af bygas (naturgas/luft blanding) i bl.a. København og Aalborg.

Den store mængde plastrør giver - specielt i forbindelse med entreprenørarbejde og gør-det-selv-arbejde – anledning til alt for mange overgravninger og beskadigede rør med gasudslip til følge.

1. september 2005 blev det lovpligtigt for alle professionelle graveaktører at indhente ledningsoplysninger i Ledningsejerregistret (LER), inden der må udføres gravearbejde i offentligt vejareal eller areal udlagt til privat fællesvej. Oplysninger søges via <http://www.ler.dk/>. Tegningerne udleveres af gasselskabet.

Folderens formål

Målgruppen for denne folder er alle de funktioner, der kan være til stede eller bliver tilkaldt ved et gasudslip: Entreprenør (skadevolder), redningsberedskab, politi og gasselskab.

Det er folderens formål at vejlede og orientere målgruppen i, hvilke forholdsregler der gælder på uheldsstedet, således at misforståelser mindskes, og indsatsen styrkes.

Regelbaggrund

Udslip af f.eks. naturgas er et akut uheld med farlige stoffer. Med mindre de tilstedeværende kan uskadeliggøre udslippet, er der pligt til at anmelde uheldet til alarmcentralen (1·1·2).

Udslipstedet er et skadested, hvor redningsberedskabets tilstedeværende indsatsleder er ansvarlig for den tekniske indsats. Entreprenører og reparatører mv., som er på stedet, skal referere til redningsberedskabets indsatsleder. Ved større uheld koordineres den samlede indsats af politiet, som bl.a. foretager afspærring og informerer beboere.

Når redningsberedskabets arbejde er afsluttet, overdrager indsatslederen den endelige indsats, herunder oprydning mv. til de lokale miljømyndigheder og gasselskabet.

Når uheldet er sket

Forholdsregler for entreprenør (skadevolder) ved overgravning af gasrør

- Stands arbejdet og alle maskiner
- Red mennesker og dyr væk fra område med gaslugt
- Kontakt gasselskabet på døgnvagttelefonnummeret (se nederst)
- Alarmer politi og brandvæsen (1·1·2)
- Afspær området

Forholdsregler for redningsberedskabet – indsatstaktik

- Red mennesker og dyr
- Fjern særlige farer
- Kontroller/bekæmp udslip/brand
- Stands gastilførsel – luk ventiler/klem plastrør
 - Brug eksplosiometer – vand og fugt udvasker lugtstof
 - Brug gummihandsker, støvler, trædematte ved betjening af ventiler på stålrørsledninger

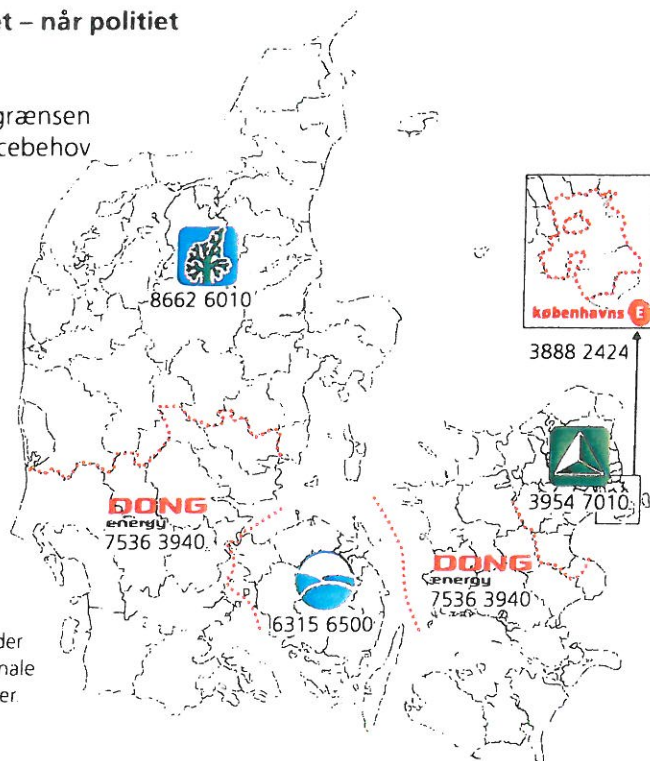
Forholdsregler for politiet – når politiet er først på uheldsstedet

- Red mennesker og dyr
- Afspær området til lugtgrænsen
- Situationssignal/assistancebehov
- Kontakt til indsatsleder/redningsberedskab
- Evakuering/varsling

ENERGINET/DK

8030 1045

findes i samtlige områder sammen med de regionale gasdistributionsselskaber.



Gasudslip i nærheden af BYGNINGER

Forholdsregler for redningsberedskabet



Indsatstaktik

- Red mennesker og dyr
- Fjern særlige farer (antændelse)
- Forebyg mod gasindtrængning i bygning
- Luk for gassen og afbryd el-forsyning

Bemærk, at vand udvasker gassens lugtstof. Hvis der anvendes vand ved indsatsen, kan gassen derfor udelukkende spores med eksplosiometer.

Gas i bygning UDEN antændelse

- Afbryd gas og el-forsyning til bygningen
- Ventiler bygningen (undgå yderligere gasindtrængning)

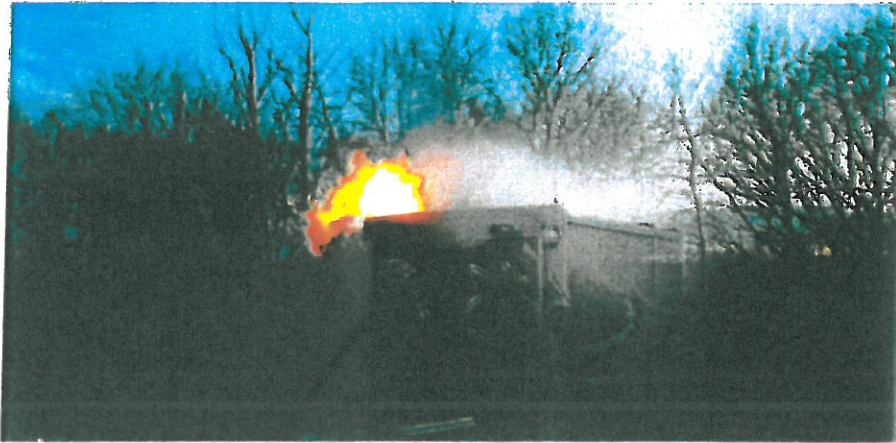
Gas i eller ved bygning

MED antændelse

- Luk for gassen ved hovedhanen som normalt er opsat udvendigt på huset.
Hvis hovedhanen er utilgængelig, foretages en klemning af stikledningen af gasselskabet.
- Indsæt spredt stråle/vandtåge i indsatsområdet.
- Sluk branden

Brand i eller ved M/R-STATION

Forholdsregler for redningsberedskabet



Indsatstaktik

- Red mennesker og dyr
- Fjern særlige farer (sekundær brande)
- Kontrollér branden og nedkøl eventuelle synlige gasrør (vær opmærksom på, at alle Energinet.dk's M/R-stationer indeholder tromler med brandfarligt og ekstremt stinkende odorantkoncentrat)
- Foretag evt. lukning af M/R-stationens til- og afgangsventiler

Bemærk, at vand udvasker gassens lugtstof. Hvis der anvendes vand ved indsatsen, kan gassen derfor udelukkende spores med eksplosiometer.

Kontrol af jetbrand

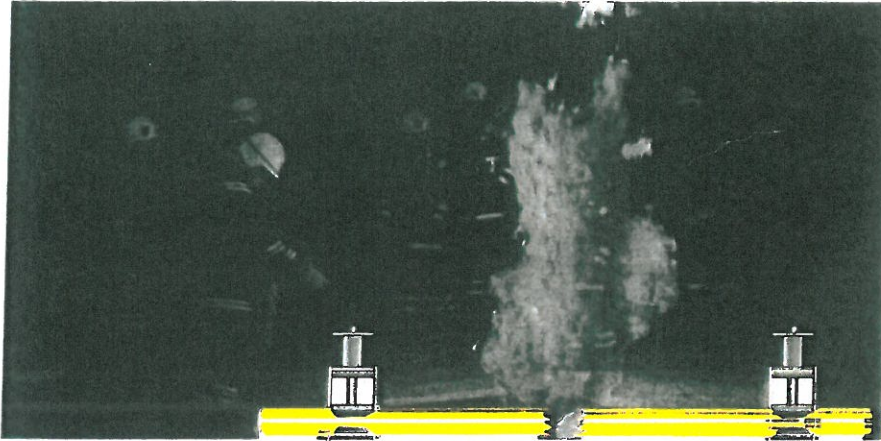
- Indsæt strålerør (spredt stråle) i indsatsområdet
- Dæmp, køl og afbøj flammen
- Påfør ikke vand i "flammeløftet", da dette kan medføre en utilsigtet slukning
- Hvis der sker en utilsigtet slukning; se s. 8 ("Udslip fra stålledning uden antændelse")
- Hvis det vurderes, at branden skal slukkes, påføres pulver så tæt på udslippet som muligt.
- Stærkt opvarmet jord eller bygningsdele køles med vand til der ikke er fare for selvantændelse

Kontrol af flammebrand

- Indsæt spredt stråle/vandtåge i indsatsområdet
- Dæmp, køl og fjern varmen fra kritiske områder
- Vær opmærksom på, at branden ikke kan slukkes med vand alene
- Hvis det vurderes, at branden skal slukkes, anvendes pulver og vandtåge samtidigt i indsatsområdet
- Stærkt opvarmet jord eller bygningsdele køles med vand til der ikke er fare for selvantændelse

Udslip fra PLASTLEDNING UDEN antændelse

Forholdsregler for redningsberedskabet



Indsatstaktik

- Red mennesker og dyr
- Fjern særlige farer (eksplosion/antændelse)
- Stands udslip (lukning/klemning)

Bemærk, at vand udvasker gassens lugtstof. Hvis der anvendes vand ved indsatsen, kan gassen derfor udelukkende spores med eksplosiometer.

Ingen risiko ved antændelse

- Kontakt det regionale gasselskab
- Forbered eller udfør lukning/klemning af røret efter anvisninger fra det regionale gasselskab

Risiko ved antændelse

- Indsæt strålerør med minimum 300-500 liter/minut og ibland vandet i gasstrømmen så tæt ved udslippet som muligt og så vinkelret på gasstrømmen som muligt
Har udslippet form som en gassky, skal vandet tilføres, således, at hele gasskyen bliver mættet med vandpartikler
- Udfør en klemning af røret efter anvisninger fra gasselskabet

Udslip fra PLASTLEDNING MED antændelse

Forholdsregler for redningsberedskabet



Indsatstaktik

- Red mennesker og dyr
- Fjern særlige farer (sekundærbrande)
- Kontrollér hvis nødvendigt branden ved udslippet
- Stands udslip (lukning/klemning)

Bemærk, at vand udvasker gassens lugtstof. Hvis der anvendes vand ved indsatsen, kan gassen derfor udelukkende spores med eksplosiometer.

Kontrol af jetbrand

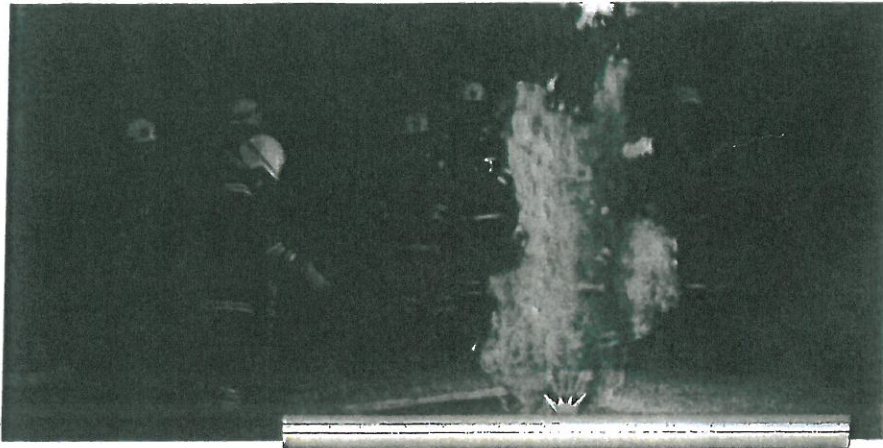
- Indsæt strålerør (spredt stråle) i indsatsområdet
- Dæmp, køl og afbøj flammen
- Påfør ikke vand i "flammeløftet" da dette kan medføre en utilsigtet slukning
- Hvis der sker en utilsigtet slukning; se s. 6 ("Udslip fra plastledning uden antændelse")
- Hvis det vurderes, at branden skal slukkes, påføres pulver så tæt på udslippet som muligt
- Stærkt opvarmet jord eller bygningsdele køles med vand til der ikke er fare for selvantændelse

Kontrol af flammebrand

- Indsæt spredt stråle/vandtåge i indsatsområdet
- Dæmp, køl og fjern varmen fra kritiske områder
- Vær opmærksom på, at branden ikke kan slukkes med vand alene
- Hvis det vurderes, at branden skal slukkes, anvendes pulver og vandtåge samtidigt i indsatsområdet
- Stærkt opvarmet jord eller bygningsdele køles med vand til der ikke er fare for selvantændelse

Udslip fra STÅLLEDNING UDEN antændelse

Forholdsregler for redningsberedskabet



Indsatstaktik

- Red mennesker og dyr
- Fjern særlige farer (eksplosion/antændelse)
- Stands udslip (lukning)

Bemærk, at vand udvasker gassens lugtstof. Hvis der anvendes vand ved indsatsen, kan gassen derfor udelukkende spores med eksplosiometer.

OBS! Naturgassen i transmissionsnettet, der drives ved 80 bar, er ikke tilsat lugtstof.

Ingen risiko ved antændelse

- Bemand nærmeste afspærringsventiler og gør klar til nedlukning
- Kontakt det regionale gasselskab eller Energinet.dk

Risiko ved antændelse

- Bemand nærmeste afspærringsventiler og gør klar til nedlukning
- Indsæt strålerør med minimum 300-500 liter/minut og ibland vandet i gasstrømmen så tæt ved udslippet som muligt og så vinkelret på gasstrømmen som muligt. Har udslippet form som en gassky, skal vandet tilføres, således at hele gasskyen bliver mættet med vandpartikler.

Udslip fra STÅLLEDNING MED antændelse

Forholdsregler for redningsberedskabet



Indsatstaktik

- Red mennesker og dyr
- Fjern særlige farer (sekundærbrande)
- Kontrollér hvis nødvendigt branden ved udslippet
- Stands udslippet (lukning)

Bemærk, at vand udvasker gassens lugtstof. Hvis der anvendes vand ved indsatsen, kan gassen derfor udelukkende spores med eksplosiometer.

OBS! Naturgassen i transmissionsnettet, der drives ved 80 bar, er ikke tilsat lugtstof.

Kontrol af jetbrand

- Indsæt strålerør (spredt stråle) i indsatsområdet.
- Dæmp, køl og afbøj flammen.
- Påfør ikke vand i "flammeløftet", da dette kan medføre en utilsigtet slukning
- Hvis der sker en utilsigtet slukning; se s. 8 ("Udslip fra stålledning uden antændelse")
- Hvis det vurderes, at branden skal slukkes, påføres pulver så tæt på udslippet som muligt
- Stærkt opvarmet jord eller bygningsdele køles med vand til der ikke er fare for selvantændelse

Kontrol af flammebrand

- Indsæt spredt stråle/vandtåge i indsatsområdet
- Dæmp, køl og fjern varmen fra kritiske områder
- Vær opmærksom på, at branden ikke kan slukkes med vand alene
- Hvis det vurderes, at branden skal slukkes, anvendes pulver og vandtåge samtidigt i indsatsområdet
- Stærkt opvarmet jord eller bygningsdele køles med vand til der ikke er fare for selvantændelse

Generelle forhold om gas

Gastyper

Naturgas, Bygas2 og F-gas (flaskegas) er ikke entydigt bestemte gasser, men er alle produktnavne for blandinger af flere forskellige gasser. Sammensætningen af de enkelte gasblandinger afhænger af, hvorledes de er produceret og ud fra hvilke råstoffer.

Naturgas

Naturgas tages op af undergrunden og bliver efter en renseproces ført ud til kunderne via et underjordisk ledningsnet. Naturgas er gasformig selv under høje tryk og har følgende typiske sammensætning:

- ca. 90 vol % methan
- ca. 6 vol % ethan
- ca. 3 vol % propan og højere carbonhydrider
- ca. 1 vol % ikke brændbare gasser

Da naturgas i sig selv er farveløs og uden lugt eller smag, tilsættes et lugtstof (odorant) til gassen. Den odorant, der anvendes i Danmark, er en organisk svovlforbindelse ligesom i det øvrige Vesteuropa. Odoranten tilsættes gassen i en størrelsesorden, således at personer med normal lugtesans kan detektere gassen ved 20 % af antændelsesgrænsen. Det svarer til ca. 1 % naturgas i atmosfæren.

Bygas2

Bygas2 fremstilles i dag ved at blande naturgas med luft i forholdet 1:1 før den via et underjordisk ledningsnet føres ud til kunderne. En typisk sammensætning af Bygas2 er:

- ca. 44 vol % methan
- ca. 3 vol % ethan
- ca. 1,5 vol % propan og højere carbonhydrider
- ca. 10 vol % ilt
- ca. 41 vol % ikke brændbare gasser

Bygas2 er ligesom naturgas tilsat odorant.

F-gas (flaskegas)

F-gas udvindes ved raffinering af råolie og består i dag typisk af enten ca. 95 % propan (resten butan) eller ca. 95 % butan (resten propan) alt afhængig af anvendelsen. Som odorant er gassen tilsat ethanthiol. F-gas opbevares og transporteres i fordråbet form i tankvogne og i gasflasker, og trykket er udelukkende afhængig af temperaturen (ca. 8 bar ved 15 °C).

Vægtfylde

Naturgas og Bygas2 er lettere end atmosfærisk luft, hvorimod F-gas er tungere. F-gas vil derfor have en tendens til at samle sig i kældre og lavtliggende lokaliteter, hvorimod naturgas og bygas kan samle sig i lommer under f.eks. et loft. De relative vægtfylder i forhold til atmosfærisk luft er:

Luft: 1 Bygas2: 0,82 Naturgas: 0,64 Propan: 1,55 / Butan: 2,10

Generelle forhold om gas

Toksicitet

Naturgas og Bygas2 er ikke giftige og vil kun være farlige i koncentrationer, hvor gassen fortrænger luftens oxygen med deraf følgende kvælning. Propan og butan er ikke giftige. Indånding af meget høje koncentrationer kan medføre narkotisk virkning, og en vedvarende indånding vil resultere i bevidstløshed og/eller død.

Antændelsestemperatur

Hvis en blanding af gas og luft opvarmes, vil der ved en given temperatur ske en spontan forbrænding. Denne temperatur kaldes antændelsestemperaturen. For naturgas og Bygas2 er antændelsestemperaturen ca. 470 °C. F-gas har en noget lavere antændelsestemperatur på ca. 400 °C.

Forbrændingstemperatur

Den højst opnåelige temperatur ved forbrænding af nedenstående gasser i optimal opblanding med atmosfærisk luft er teoretisk:

<i>Naturgas: ca. 1.950 °C</i>	<i>Propan: ca. 1.925 °C</i>
<i>Bygas2: ca. 1.950 °C</i>	<i>Butan: ca. 1.900 °C</i>

Forbrændingshastighed

Forbrændingshastigheden er den maksimale hastighed, hvormed flammefronten i en blanding af gas og luft udbreder sig. Jo lavere forbrændingshastigheden er, jo større er tendensen for, at der sker flammeløft; det vil sige, at flammen blæser sig selv ud. Følgende forbrændingshastigheder er målt for nedenstående gasser:

<i>Naturgas: ca. 0,4 m/s</i>	<i>Propan: ca. 0,4 m/s</i>
<i>Bygas2: ca. 0,4 m/s</i>	<i>Butan: ca. 0,4 m/s</i>

Antændelsesgrænser

Antændelsesgrænser angiver det interval af gaskoncentration i atmosfærisk luft, hvor blandingen kan antændes. Følgende antændelsesgrænser er gældende ved 15 °C og 1 bar (abs):

<i>Naturgas: 4 - 16 vol %</i>	<i>Propan: 2 - 9,5 vol %</i>
<i>Bygas2: 4 - 16 vol %</i>	<i>Butan: 2 - 8,5 vol %</i>

Ved højere temperatur og/eller tryk udvides antændelsesintervallerne.

Egenskaber af gasodorant

Odoranten (THT), der er tilsat naturgas og Bygas2, er en kraftig lugtende komponent, der i høje koncentrationer - som væske - er meget brandfarlig. Stoffet er i nogen grad opløseligt i vand, hvilket bevirker, at vand vil få en karakteristisk gaslugt efter at have været i kontakt med naturgas eller Bygas2. Naturgassen i transmissionsnettet, der drives ved 80 bar, er ikke tilsat lugtstof.

Gasledningsnettet i Danmark

Transmissionsledninger

Naturgas til danske kunder bliver hentet fra borer i Nordsøen og transporteret i land via undersøiske stålledninger. I Nybro ved Varde bliver gassen behandlet, før den videretransporteres til resten af landet og til eksport via transmissionsnettet.

Trykket i transmissionsnettet er op til 80 bar, og gassen er endnu ikke tilsat odorant. Det er således ikke muligt at spore en eventuel lækage på lugten. Lydniveauet fra en større lækage vil dog være stort, og lækagen vil derfor hurtigt opdages.

Transmissionsledningerne er med passende afstand forsynet med afspærringsmuligheder enten i form af linieventiler placeret separat eller i forbindelse med måler- og regulatorstationer (M/R-stationer).

Afspærringsventilerne tjener til at kunne afspærre et beskadiget ledningsstykke i tilfælde af uheld.

M/R-stationer tjener som overgangssteder for naturgas til de regionale gasselskaber, og trykket i rørene reduceres her fra 80 bar til 50, 40 eller 19 bar. På M/R-stationerne tilsættes odorant til naturgassen, og der er derfor et lager af odorant på disse stationer.

Brandmyndigheder, der i slukningsområdet har M/R-stationer, har fået udleveret skitser over placeringer samt informationer om nedlukningsprocedurer.

DONG Energy forestår driften af gasbehandlingsanlægget i Nybro og naturgaslageret i Stenlille. Driften af transmissionsnettet og naturgaslagret LI. Torup varetages af Energinet.dk.

Fordelingsledninger

Fra Energinet.dk's M/R-stationer føres gassen videre i et fordelingsnet af stålør med enten 50, 40 eller 19 bar driftstryk.

Dette net ejes og drives af de regionale gasselskaber og tjener til fremføring af gassen til områder, hvor gassen kan afsættes til f.eks. industri, kraftvarmeværker samt beboelse.

I disse områder etableres mindre M/R-stationer, hvor trykket yderligere reduceres til 7 eller 4 bar (distributionsnettet). Fordelingsledningerne er med passende afstand forsynet med afspærringsmuligheder enten i form af linieventiler placeret separat eller i forbindelse med M/R-stationer. Afspærringsventilerne tjener til at kunne afspærre et beskadiget ledningsstykke i tilfælde af uheld.

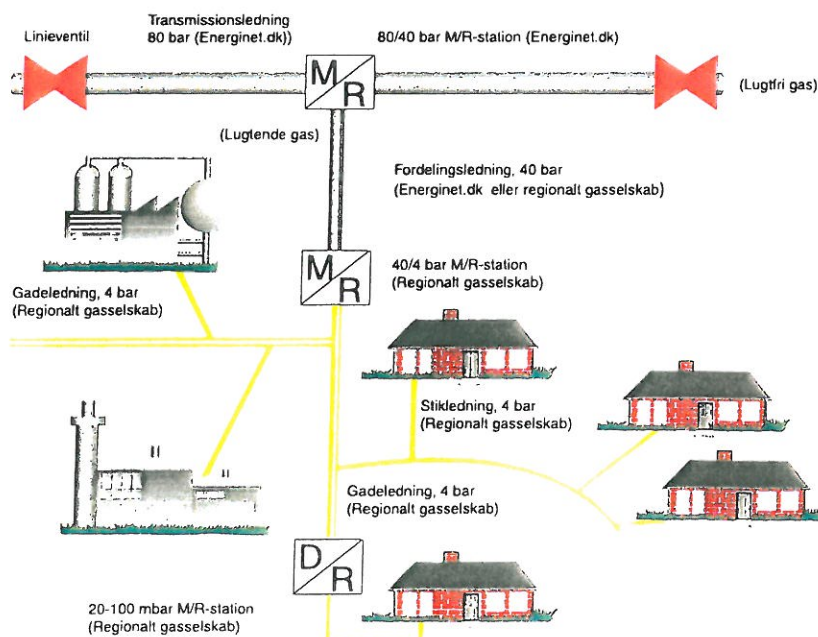
Gasledningsnettet i Danmark

Oplysninger om placering og betjening af fordelingsledninger og regulatorstationer kan fås ved henvendelse til det enkelte gasselskabs vagtcentral. **Betjening af ventiler på gasnettet skal som hovedregel foretages af gasselskabets personale og kun i særlige tilfælde af brandvæsnet.** Brandvæsnet må kun betjene ventiler på nettet, hvis de har fået udleveret det nødvendige værktøj af gasselskabet, og hvis de er blevet grundigt instrueret i at bruge dette (berøringsfare!).

Distributionsledninger

Gassen føres videre fra fordelingsnettets M/R-stationer i gule plastdistributionsledninger ved et tryk på op til 7 bar. Fra distributionsledningerne føres gassen ud til den enkelte kunde i stikledninger, som ligeledes er udført i typisk gule plastledninger. Trykket i stikledninger er maksimalt 7 bar.

Hvis der sker brud på plastledninger, vil gasselskabet normalt ikke lukke for gassen ved en M/R-station eller et ventilområde, men foretage en klemning omkring brudstedet og herefter reparere skaden. Klemningen bliver altid udført med specielt udviklet værktøj og i en sikker afstand fra brudstedet.

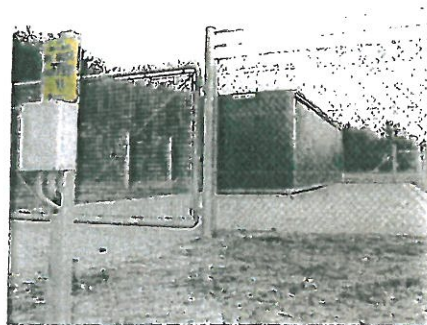


M/R-stationer

M/R-stationer – Energinet.dk (lugtfri gas)

Samtlige M/R-stationer i transmissionsnettet under Energinet.dk er indhegnet og aflåste. De indeholder alle tromler med koncentreret odorant, der er brændbart og ekstremt lugtende. De reducerer typisk trykket fra 80 bar ned til 50, 40 eller 19 bar. Både til- og afgangsrørene er af stål.

Adgang til disse M/R-stationer må ikke finde sted, uden at Energinet.dk er informeret.



M/R-stationer – Distribution (lugtende gas)

Der er flere forskellige typer af distributions M/R- og D/R-stationer. Disse ejes af de regionale gasselskaber. De fleste reducerer typisk trykket fra 50, 40 eller 19 bar ned til 7 eller 4 bar - nogle helt ned til 22 mbar. Tilgangsrørene til disse stationer er af stål, og rørene på afgangssiden er af plast eller stål. De steder hvor D/R-stationerne reducerer trykket fra 4 bar til millibarområdet er både til- og afgangsrørene af plast. De steder, hvor trykket reduceres fra 50 til 20 bar, er både til- og afgangsrørene af stål.

Stationerne er aflåste og er mange steder indhegnet med almindelig tråd. Ingen af disse M/R-stationer indeholder odorantstof.

Adgang til M/R-stationerne må ikke finde sted, uden at det regionale gasselskab er informeret.



Klemning/nedlukning

Klemning

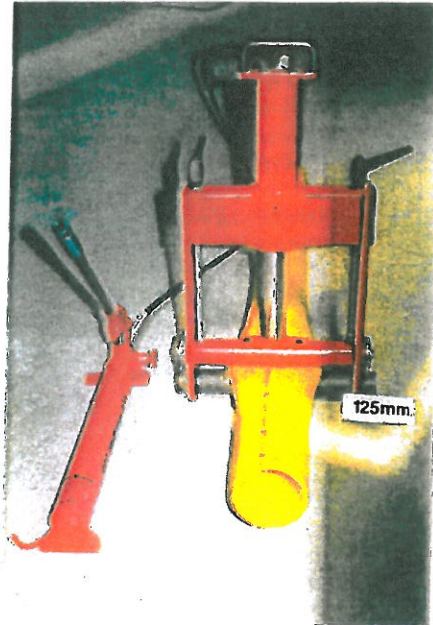
Klemning af plastrør må kun foretages med originalt værktøj godkendt af det regionale gasselskab. Personer, der udfører klemning, skal være specielt uddannet og godkendt af gasselskabet hertil. Værktøjet skal være forsynet med anslag til sikring mod overklemning.

En klemning skal foregå uden for lugtområdet i en sikker afstand fra udslipstedet. Er der tale om rør i samlet ringforbindelse, skal der klemmes på hver side af udslipstedet, ellers er det ofte tilstrækkeligt at klemme på rørets tilgangsside.

Nedlukning

Såfremt indsatslederen beslutter sig for at foretage en nedlukning af en ledningsstrækning, og gasselskabets personale endnu ikke er på skadestedet, skal gasselskabets døgnbemandede kontrolcenter tages med på råd forinden, og det skal oplyses, hvilke ventiler der betjenes.

Ved betjening af ventiler på stålledningsnettet skal personen beskyttes med minimum to af hinanden uafhængige isolerende beklædningsgenstande, f.eks. gummihandsker og gummistøvler. Årsagen er, at stålledninger ofte ét eller flere steder er parallelført med højspændingsledninger, der kan inducere højspænding i gasledningen.



Denne folder er udgivet af de danske gasselskaber:

ENERGINET/DK Energinet.dk

Mosevej 3 · 6040 Egtved · Tlf.: 7622 4762 · Fax: 7555 2782
www.energinet.dk · e-mail: ledningsinfo@energinet.dk
Kontrolcenter/døgnvagt: 8030 1045

DONG energy DONG Energy

Kraftværksvej 53 · 7000 Fredericia · Tlf.: 4517 1022 · Fax: 4517 1044
Tlf. (ledningsinfo): Jylland: 7997 3418 · Sjælland: 4517 1999
www.dongenergy.dk · e-mail: ledningsinfo@dongenergy.dk
Kontrolcenter/døgnvagt: 7536 3940



Naturgas Midt-Nord I/S

Vognmagervej 14 · 8800 Viborg · Tlf.: 8727 8727 · Fax: 8727 8720
Tlf. (ledningsinfo): 8727 8830 · Fax (ledningsinfo): 8725 6814
www.midtnord.dk · e-mail: ledningsinfo@midtnord.dk
Kontrolcenter/døgnvagt: 8662 6010



Hovedstadsregionens Naturgas I/S

Gladsaxe Ringvej 11 · 2860 Søborg · Tlf.: 3954 7000
Tlf. (Ledningsinfo): 3954 7410 · Fax (Ledningsinfo): 3955 7826
www.hng.dk · e-mail: ledningsinfo@hng.dk
Kontrolcenter/døgnvagt: 3954 7010



Naturgas Fyn A/S

Ørbækvej 260 · 5220 Odense SØ · Tlf.: 6315 6415 · Fax: 6615 5127
Tlf. (Ledningsinfo): 6315 6565
www.ngf.dk · e-mail: ledningsinfo@ngf.dk
Kontrolcenter/døgnvagt: 6315 6500



Københavns Energi

Ørestads Boulevard 35 · 2300 København S · Tlf.: 3395 3395
www.ke.dk · e-mail: ke@ke.dk
Kontrolcenter/døgnvagt: 3888 2424

Folderen er udført i samarbejde med:



Arbejdstilsynet

TC1 · Postboks 1228 · 0900 København C · Tlf.: 7012 1288



Beredskabsstyrelsen, Kemisk Beredskab

Universitetsparken 2 · 2100 København Ø · Tlf.: 4590 6000



Foreningen af Kommunale Beredskabschefer



Rigspolitichefen

Polititorvet 14 · 1780 København V · Tlf.: 3314 8888



Dansk Gasteknisk Center a/s

Dr. Neergaards Vej 5B · 2970 Hørsholm · Tlf.: 4516 9600 · Fax: 4516 9601
www.dgc.dk · e-mail: dgc@dgc.dk

Fotos er venligst udlånt af Frederikssund Brand- og Redningsberedskab og HHM A/S.