



# FORHOLDSREGLER VED GASUDSLIP

Til entreprenør, redningsberedskab,  
politi og gasselskab

## Indledning

### Overgravninger

I Danmark er der i alt nedgravet knap 4.000 km stålledning og mere end 15.000 km plastledning til henholdsvis transmission og distribution af naturgas. Herudover kommer ledningerne til distribution af bygas (naturgas/luftblanding) i København, Frederiksberg og Aalborg.

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

### 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 fx 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/gasselskabets tilstedeværende repræsentant er ansvarlig for den tekniske indsats. Entreprenører og reparatører mv., som er på stedet, skal referere til redningsberedskabets indsatsleder. Ved større uheld koordineres indsatsen i fællesskab af redningsberedskabet, gasselskabets kontrolcenter og gasselskabets indsatsleder.

## Når uheldet er sket

### Forholdsregler for entreprenør (skadevolder) ved overgravning af gasrør

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

### Forholdsregler for redningsberedskabet – indsatstaktik

- Bring mennesker og dyr i sikkerhed.
- Fjern særlige farer.
- Kontroller/bekæmp udslip/brand.
- Kontakt gasselskabet på døgnvagttelefonnummeret (se nederst).
  - Aftal videre forløb/aktion.
  - Brug gasdetektor – vand og fugt udvasker lugtstof.
  - Brug gummihandsker, støvler og trædematte ved betjening af ventiler på stålørledninger.

### Forholdsregler for politiet – når politiet er først på uheldsstedet

- Bring mennesker og dyr i sikkerhed.
- Afspær området til lugtgrænsen.
- Kontakt til indsatsleder/redningsberedskab.
- Evakuering/varsling.

#### Telefonnumre

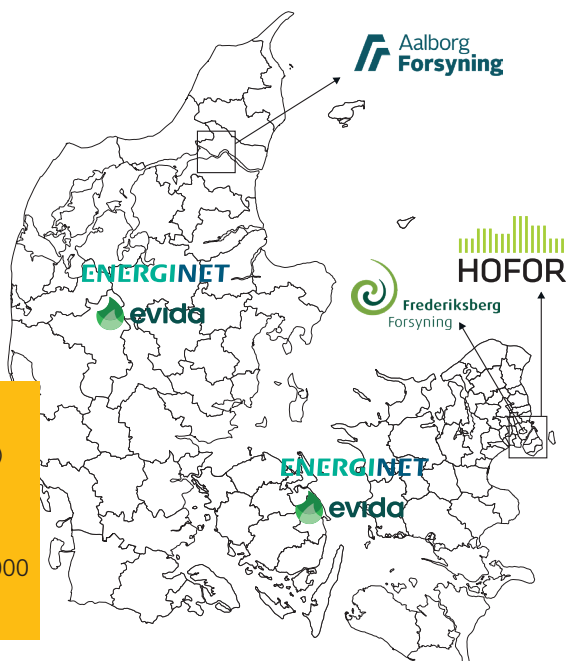
Energinet: 8030 1045 (døgnvagt)

Evida: 6225 9114 (døgnvagt)

HOFOR: 3888 2424 (døgnvagt)

Frederiksberg Forsyning: 3818 5000

Aalborg Forsyning: 9982 8299



# Gasudslip i nærheden af BYGNINGER

## Forholdsregler for redningsberedskabet

### Indsatstaktik

- Bring mennesker og dyr i sikkerhed.
- 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 gasetektor.

### Gas i bygning UDEN antændelse

- Afbryd gas og el-forsyning til bygningen.
- Ventilér 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 MR-STATION

## Forholdsregler for redningsberedskabet

### Indsatstaktik

- Bring mennesker og dyr i sikkerhed.
- Fjern særlige farer (sekundære brande).
- Kontrollér branden, og nedkøl eventuelle synlige gasrør (vær opmærksom på, at der på udvalgte MR-stationer forefindes lugtstof, som er en brændbar væske).
- Foretag evt. lukning af MR-stationens til- og afgangsventiler. Kun efter aftale med gasselskabet.

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

### 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 ledning 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, indtil der ikke er fare for selvantændelse.

### Kontrol af flammebrand

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



## Udslip fra LEDNING UDEN antændelse

### Forholdsregler for redningsberedskabet

#### Indsatstaktik

- Bring mennesker og dyr i sikkerhed.
- Fjern særlige farer (eksplosion/antændelse).
- Kontakt ledningsejer.

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

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

#### Ingen risiko ved antændelse

- Kontakt ledningsejeren.
- For stålledninger bemand nærmeste afspærringsventiler.
- For plastledninger forbered lukning/klemning af røret efter anvisninger fra gasdistributionselskabet.

#### Risiko ved antændelse

- Kontakt ledningsejeren.
- 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, så hele gasskyen bliver mættet med vandpartikler.



# Udslip fra LEDNING MED antændelse

## Forholdsregler for redningsberedskabet

### Indsatstaktik

- Bring mennesker og dyr i sikkerhed.
- Fjern særlige farer (sekundærbrande).
- Kontrollér hvis nødvendigt branden ved udslippet.
- Stands udslip (lukning/klemning), og kontakt ledningsejer.

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

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. 6 ("Udslip fra ledning 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, indtil der ikke er fare for selvantændelse.

### Kontrol af flammebrand

- Indsæt spredt stråle/vandtåge i indsatsområdet.
- Dæmp, køl og fjern varmen fra kritiske områder.
- Hvis det vurderes, at branden skal slukkes, anvendes pulver og vandtåge samtidigt i indsatsområdet.
- Stærkt opvarmet jord eller bygningsdele køles med vand, indtil 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 % metan
- ca. 6 vol % etan
- 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. Det lugtstof, der anvendes i Danmark, er en organisk svovlforbindelse ligesom i det øvrige Vesteuropa. Lugtstoffet tilsættes gassen i en størrelsesorden, så personer med normal lugtesans kan detektere gassen, længe før det bliver farligt.

### Bionaturgas

Bionaturgas er biogas, som er opgraderet til naturgaskvalitet. Biogas produceres fra bl.a. gylle på biogasanlæg, og efter opgradering til bionaturgas tilføres det naturgasnettet via en modtagestation. På strækningen mellem biogasanlæg og modtagestation er gassen ikke tilsat lugtstof. Der skelnes ikke mellem bionaturgas og naturgas, når gassen er kommet på gasnettet.



## 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 % metan
- ca. 3 vol % etan
- ca. 1,5 vol % propan og højere carbonhydrider
- ca. 10 vol % ilt
- ca. 41 vol % ikke brændbare gasser

Bygas2 er ligesom naturgas tilsat lugtstof.

Nogle steder iblandes også biogas i bygassen, i så fald tilpasses blandingsforholdet mellem naturgas, biogas og luft, så gassens brandtekniske egenskaber er de samme.

## Flaskegas (F-gas)

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 lugtstof er gassen tilsat ethanthiol. F-gas opbevares og transporteres i fordråbet form i tankvogne og i gasflasker, og trykket er udelukkende afhængigt af temperaturen (ca. 8 bar ved 15 °C).



## Gassens egenskaber

### 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 fx et loft. De relative vægtfylde, i forhold til atmosfærisk luft, er:

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

### 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 dog 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

Teoretisk set er den højst opnåelige temperatur ved forbrænding af nedenstående gasser i optimal opblanding med atmosfærisk luft følgende:

Naturgas: ca. 1.950 °C

Bygas2: ca. 1.950 °C

Propan: ca. 1.925 °C

Butan: ca. 1.900 °C

## 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:

Naturgas: ca. 0,4 m/s

Bygas2: ca. 0,4 m/s

Propan: ca. 0,4 m/s

Butan: ca. 0,4 m/s

## 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):

Naturgas: 4 - 16 vol %

Bygas2: 4 - 16 vol %

Propan: 2 - 9,5 vol %

Butan: 2 - 8,5 vol %

Ved højere temperatur og/eller tryk udvides antændelsesintervallerne.

## Egenskaber af lugtstof

Lugtstoffet (THT), der er tilsat naturgas og Bygas2, er en kraftigt 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 samt importeret fra det europæiske gasnet via transmissionsforbindelsen til Tyskland. I Nybro ved Varde bliver nordsøgassen 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 lugtstof. 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 linjeventiler placeret separat eller i forbindelse med måler- og regulatorstationer (MR-stationer).

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

MR-stationer tjener som overgangssteder for naturgas til gasdistributionselskaber, og trykket i rørene reduceres her fra 80 bar til 50, 40 eller 19 bar. På MR-stationerne tilsættes lugtstof til naturgassen, og der er derfor et lager af lugtstof på disse stationer.

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

Ørsted forestår driften af gasbehandlingsanlægget i Nybro og Gas Storage Denmark naturgaslagrene i Stenlille og i Ll. Torup. Driften af transmissionsnettet varetages af Energinet.

### Fordelingsledninger

Fra Energinets MR-stationer føres gassen videre i et fordelingsnet af stålør med enten 50, 40 eller 19 bar driftstryk.

Dette net ejes og drives af Evida og tjener til fremføring af gassen til områder, hvor gassen kan afsættes til fx industri, kraftvarmeværker samt beboelse.

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

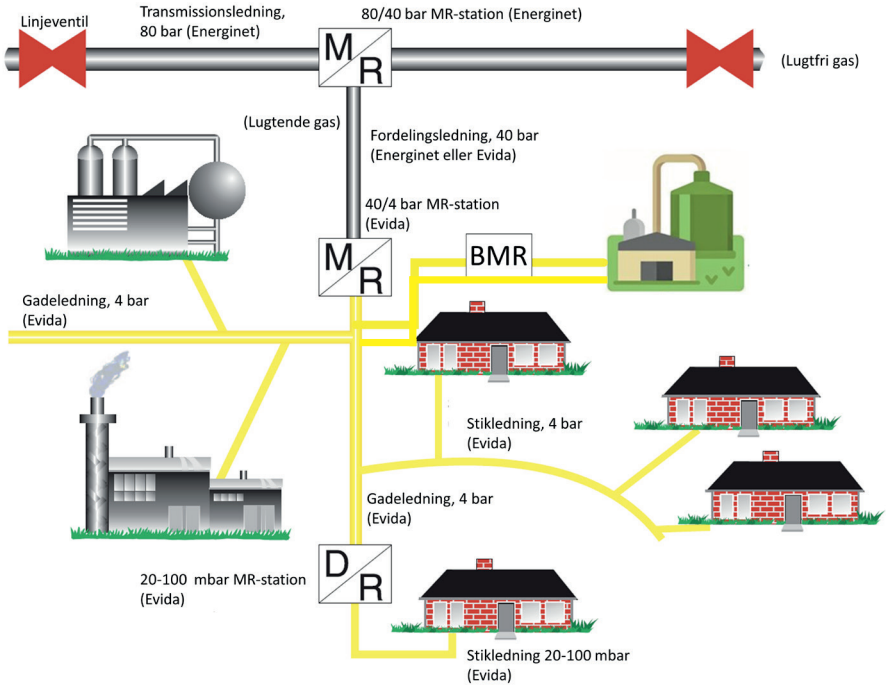
***Betjening af ventiler på gasnettet skal som hovedregel foretages af gasselskabets personale og kun i særlige tilfælde af brandvæsnet.***

### **Distributionsledninger**

Gassen føres videre fra fordelingsnettets MR-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 MR-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.





Skematisk illustration af gassnettets opbygning i Danmark.

## MR-stationer

### **MR-stationer – Energinet (lugtfri gas)**

Samtlige MR-stationer i transmissionsnettet under Energinet er indhegnet og aflåste. De indeholder alle tromler med lugtstof, 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 MR-stationer må ikke finde sted, uden at Energinet er informeret.

### **MR-stationer – Distribution (lugtende gas)**

Der er flere forskellige typer af distributions MR- og DR-stationer. Disse ejes af Evida. 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 DR-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 almindeligt trådhegn. Ingen af disse MR-stationer indeholder lugtstof.

Adgang til MR-stationerne må ikke finde sted, uden at Evida er informeret.

### **MR-stationer ved biogasproducenter**

MR-stationer ved biogasproducenter (BMR-stationer) modtager lugtfri bionaturgas fra biogasproducenten og kontrollerer gaskvalitet samt tilsætter lugtstof, inden gassen sendes på gasnettet. I nogle tilfælde er der desuden tilsluttet en kompressor, som regulerer gstrykket op til trykket i gasnettet.

## Yderligere information

Denne folder er udgivet af  
de danske gasselskaber:

**ENERGINET**

**Energinet**

Mosevej 3 • 6040 Egtved  
Tlf.: 7622 4762 / 7622 4771  
www.energinet.dk • Kontrolcenter / døgnvagt: 8030 1045



**Evida**

Vognmagervej 14 • 8800 Viborg  
Tlf.: 7789 9000  
www.evida.dk • Kontrolcenter / døgnvagt: 6225 9114



**HOFOR**

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



**Aalborg Forsyning**

Stigsborg Brygge 5 • 9400 Nørresundby  
Tlf. 9982 8299  
Aalborgforsyning.dk • e-mail: gas@aalborg.dk



**Frederiksberg Forsyning**

Stæhr Johansens Vej 38 • 2000 Frederiksberg  
Tlf. 3818 5000  
www.frb-forsyning.dk • e-mail: gv@frb-forsyning.dk



**Dansk Gasteknisk Center**

Dr. Neergaards Vej 5B • 2970 Hørsholm  
Tlf.: 2016 9600  
www.dgc.dk • e-mail: dgc@dgc.dk