



223

1972

Åtgärder vid nödsituationer under transporter av flytande metan (LNG och LBG) Tankbil och Tankcontainer



Förord

Energigas Sverige är en medlemsfinansierad branschorganisation som arbetar för en ökad användning av energigaserna biogas, fordonsgas, gasol, naturgas och vätgas. Medlemmar i organisationen är nätbolag, gashandelsbolag, installationsföretag, konsultföretag, tillverkare och leverantörer av gasutrustningar med flera.

En central del av Energigas Sveriges verksamhet är att verka för en säker användning av energigaser. Detta görs framförallt genom att utarbeta normer och anvisningar för de olika energigaserna.

Dessa anvisningar från Energigas Sverige innehåller fem olika förslag på åtgärdsplaner för nödsituationer vid transporter av flytande metan (LNG och LBG). De innehåller också bl a produktkännedom om flytande metan, säkerhetsdatablad och en allmän beskrivning av de säkerhetsanordningar som transportenheter är utrustade med.

Anvisningarna bör läsas av alla personer som är berörda av transporter av flytande metan, såsom leverantör- och transportföretag, polis, räddningstjänst, kemenheter och andra räddningsorganisationer.

De organisationer som varit med i arbetet med dessa anvisningar är:

Energigas Sverige
OG Clean Fuels AB
Gasum AB
Litra Gas AB
Myndigheten för civilt försvar
Räddningstjänsten Perstorp (Kemenhet)
Räddningstjänsten Skaraborg (Kemenhet)

Energigas Sverige
Box 49134
100 29 Stockholm
Telefon 08-692 18 40
www.energigas.se
info@energigas.se

Första utgåvan av anvisningarna publicerades 2011. Denna utgåva ersätter 2024 års utgåva. Skillnaden mellan denna utgåva och 2024 års utgåva är avsnitt 5.6 som beskriver händelser i tunnlär.

Stockholm 2026-09-14

Mattias Hanson, chef Säkerhet och teknik,
Energigas Sverige

Innehåll

	Förord	2
1	Tillämpningsområde	4
2	Förkortningar och definitioner	5
3	Produktkännedom - Flytande metan	7
4	Transportenheter	10
	4.1 Tankbil med eller utan släp och trailer	10
	4.2 Tankcontainer på järnvägsvagn eller lastbil	14
5	Åtgärder vid nödsituationer	16
	5.2 Transportenhet har kört av vägen, krockat eller välvt och bedöms vara tät	17
	5.2.1 Transportenhetens innertank bedöms vara tät men har hål i yttertanken	20
	5.3 Transportenhet har kört av vägen, krockat eller välvt och läcker	21
	5.4 Transportenhet har kört av vägen, krockat eller välvt. Metan läcker och brinner	23
	5.5 Extern brand påverkar tanken på transportenheten	25
	5.6 Händelser i tunnel – särskilda förutsättningar vid transport av flytande metan	26
6	Ansvarsförhållande och information på plats	27
6	Bilaga 1 Checklista för räddningstjänsten	28

1 Tillämpningsområde

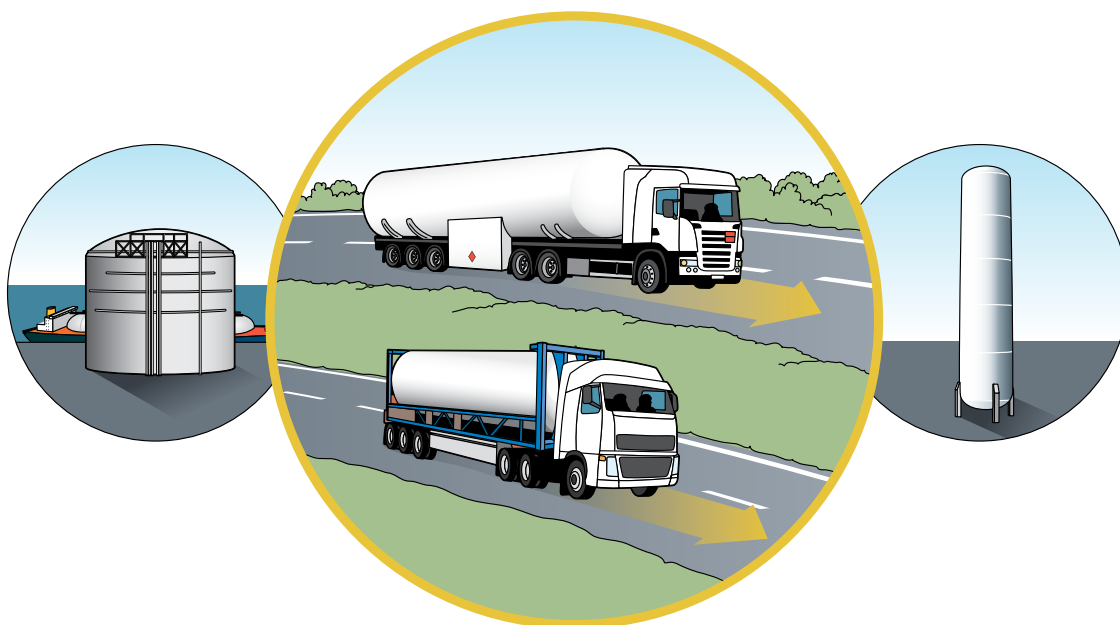
Dessa anvisningar från Energigas Sverige innehåller fem olika förslag på åtgärdsplaner för olika nödsituationer vid transporter av flytande metan (LNG och LBG).

Med transporter menas transporter på väg och i tankcontainer på järnväg.

Åtgärdsplanerna är inte utformade för transporter av flytande metan i järnvägstankvagn.

Anvisningarna utgör ett underlag och beslutsstöd för räddningsledaren, räddningstjänst, Myndigheten för civilt försvars kemenheter och övriga på platsen. Anvisningarna kompletterar Myndigheten för civilt försvars RIB (Resurs- och integrerat beslutsstöd).

Anvisningarna innefattar inte åtgärder vid nödsituationer under lastning och lossning av flytande metan.



Figur 1.1 Tillämpningsområde illustrerat.

2 Förkortningar och definitioner

Här definieras termer och förkortningar som används i dessa anvisningar vars betydelser inte är allmänt kända och där förklaringar inte ges i den löpande texten.

ADR-S	Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng.
biogas	Ett bränsle som framställts av biomassa och vars energiinnehåll till övervägande del härrör från metan.
brännbarhetsområde	Brännbarhetsområdet anger ett intervall inom vilket en koncentration av en gas i luft kan antändas (vanligtvis räknat i volymprocent). Intervallet ligger mellan en undre och en övre explosionsgräns (LEL och UEL). Vid koncentrationer utanför brännbarhetsområdet (det vill säga under LEL och över UEL) kan gasen inte antändas.
fackla	Att förbränna gas utan att ta tillvara energin.
flytande metan	Samlingsnamn för LNG och LBG.
kryogen gas	Gas som genom nedkylning övergått till flytande form.
kemenhet	Myndigheten för civilt försvars kemenheter. Övergripande förmåga för enheterna är att de ska stödja vid en räddningsinsats med farliga ämnen i anpassad skyddsnivå beroende på ämne och koncentration. I enheterna finns avancerad utrustning och specialutbildad personal, enheterna kan bl.a. pumpa och samla upp kemikalier, impaktera giftiga kondenserade gaser, täta läckage, indikera gaser och vätskor. För geografisk placering av kemenheter, se Figur 2.1.
LBG	Liquefied Bio Gas (flytande biogas). LBG är nedkyld, kondenserad, biogas. Andelen metan i LBG är 98–99 %.
leverantör	Ägare av det flytande metanet då det transporteras. Kan även vara ägare av transportenheten.
LNG	Liquefied Natural Gas (flytande naturgas). LNG är nedkyld, kondenserad, naturgas. Kvaliteten på LNG varierar beroende på från vilken källa naturgasen kommer ifrån. Metan och etan har tillsammans en andel mellan 98,5 och 99 % och då ligger metaninnehållet mellan 85 och 99 %.
RIB	Resurs och integrerat beslutsstöd. Informationskälla för alla från brandmän, poliser, transportörer, sjukvårdspersonal och kustbevakare till tjänstemän i kommunen. https://www.mcf.se/sv/verktyg--tjanster/RIB/
naturgas	Gasblandning som till övervägande del innehåller metan.
RID-S	Föreskrifterna i RID-S innehåller bestämmelser och förutsättningar som ska vara uppfyllda vid nationell och internationell transport av farligt gods på järnväg.
räddningsledare	Leder räddningsinsatsen.
termisk tändpunkt	Den temperatur då gasen blandad med luft självantänds vid en standardiserad testmetod.
transportenhet	Samlingsnamn för trailer, semitrailer, dragbil med släp samt tankcontainer.
transportör	Tankbilstransportör eller järnvägsoperatör som transporterar flytande metan.
TPED (n)	EU-direktiv som omfattar transportabla tryckbärande anordningar.

Kemenheter

Luleå

Kramfors

Köping

Stenungsund

Skövde

Perstorp

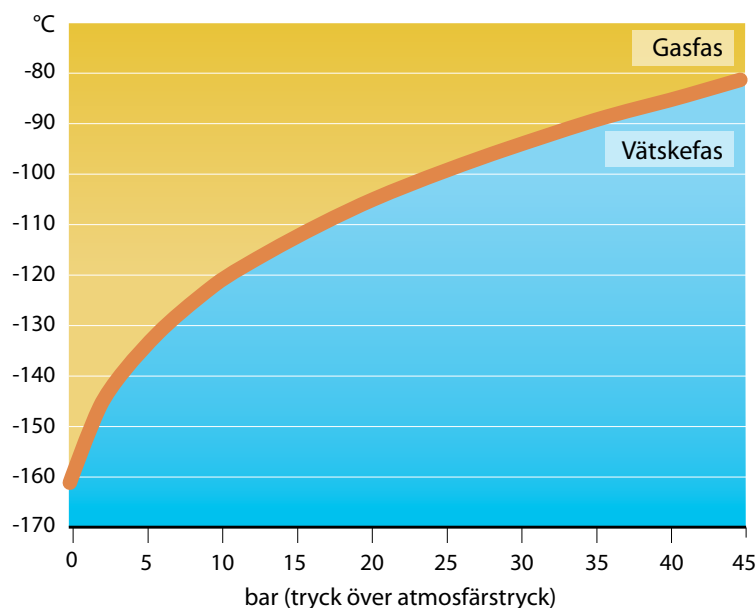


Figur 2.1 Myndigheten för civilt försvars kemenheters geografiska placering.

3 Produktkännedom – Flytande metan

I dessa anvisningar används flytande metan som ett samlingsbegrepp för LNG och LBG. Den kemiska sammansättningen på olika typer av LNG och LBG kan variera något men det påverkar inte hanteringen av produkten eller åtgärderna vid en nödsituation.

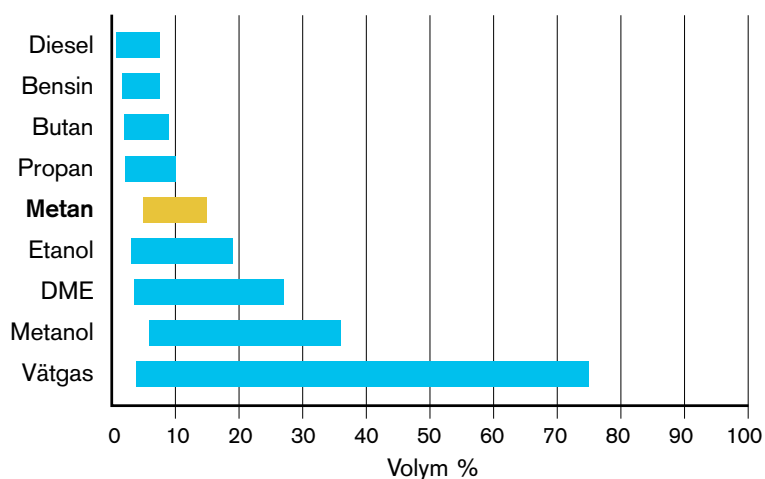
När metan kyls ner till -162°C vid atmosfärstryck övergår den från gasfas till vätskefas och volymen minskar ca 600 gånger. Flytande metan är en kryogen gas som lagras under tryck då temperaturen är högre än -162°C .



Figur 3.1 Ångtrycksdiagram Metan

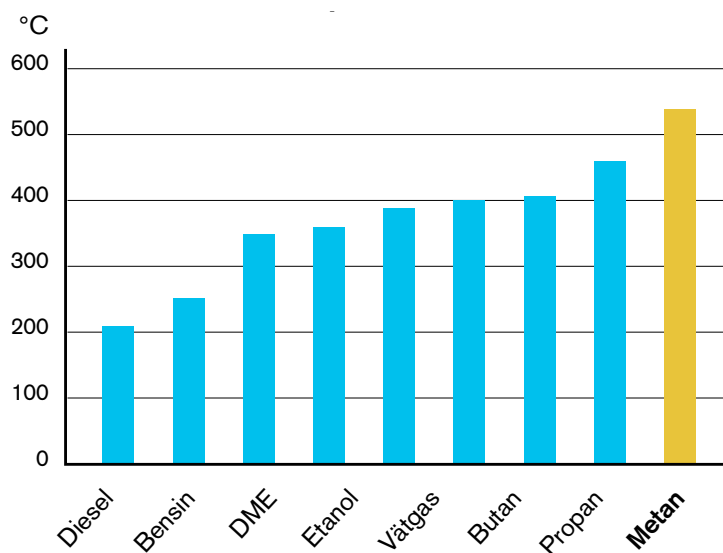
Följande produktegenskaper är viktiga att känna till:

- Flytande metan är giftfri, färg- och luktlös.
- Flytande metan är brännbar endast då den förångats och nått ett blandningsförhållande med luft som ligger inom brännbarhetsområdet. Som gas har metan ett snävt brännbarhetsområde. Den kan endast brinna om metanhalten i luft är mellan 5 och 15 %, se Figur 3.2.



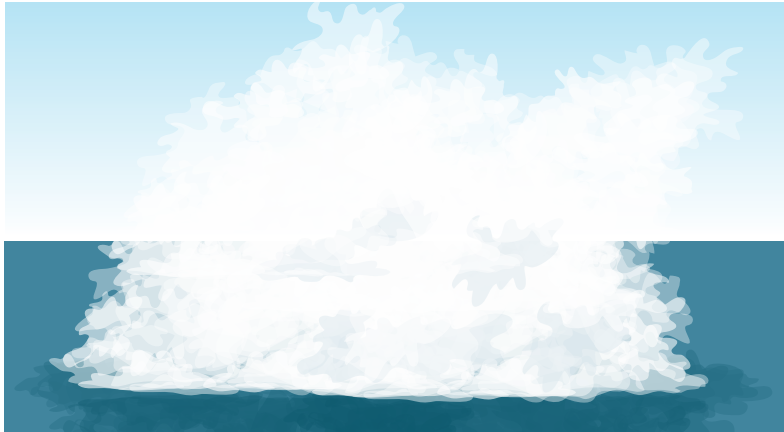
Figur 3.2 Brännbarhetsområde för olika ämnen.

- Metan kan självantända vid 540°C om metanhalten i luft är inom brännbarhetsområdet.

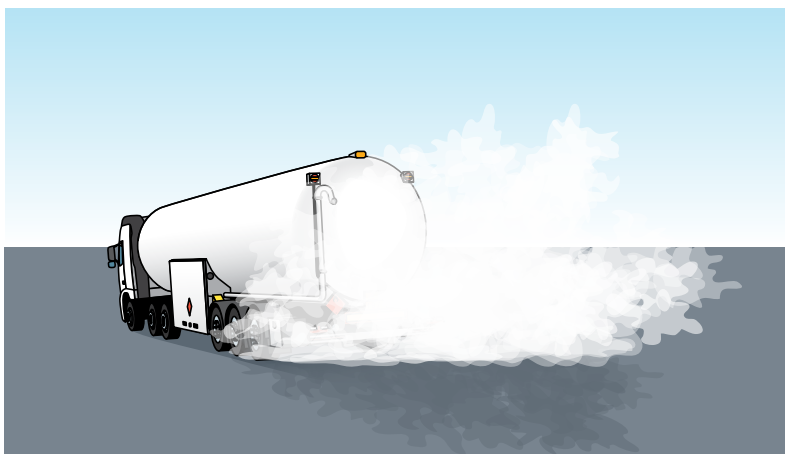


Figur 3.3 Termisk tändtemperatur för olika ämnen.

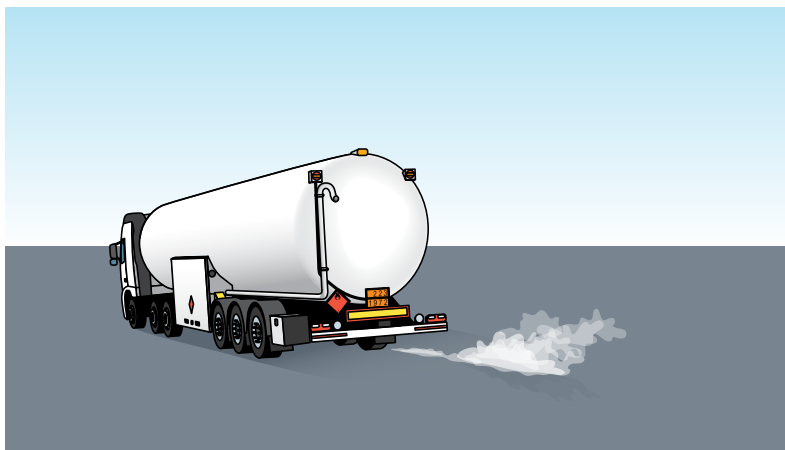
- Metan är brandfarligt och kan bilda brännbara blandningar med luft. I slutna utrymmen kan även explosiva blandningar bildas.
- Metan är lättare än luft vid temperaturer över $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$. Små utsläpp av flytande metan går snabbt över i gasfas och stiger. Större utsläpp av flytande metan lägger sig på marken och förångas. Intensiteten i förångningen beror på underlagets yta och temperatur samt vätskeytans storlek. Efterhand kommer underlaget kylas varvid förångningen minskar.
- Typiska förångningsvärden vid utsläpp av flytande metan ses i illustrationerna nedan. Flytande metan som hamnat på vatten förångar upp till fem gånger snabbare än på icke nedkyld mark.



Figur 3.4 Flytande metan på vatten ca $850 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.



Figur 3.5 Flytande metan på ej nedkyld mark ca $200 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.



Figur 3.6 Flytande metan på nedkyld mark ca $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

- Flytande metan har lägre densitet än vatten (flytande metan lägger sig på vattenytan).
- Om kall metan läcker ut fryser vattenpartiklarna (fukt) i luften och ett vitt moln bildas. Läckaget kyler ner omgivande ytor och tränger undan syre vilket innebär risk för köldskador respektive syrebrist. Gasen i sig är osynlig men det synliga molnet ger en indikation på storlek och riktning på gasutsläppet. Vid luftfuktighet under 55 % kan det brännbara gasmolnet vara större än det synliga molnet.

4 Transportenheter

Det finns flera olika typer av transportenheter som går på väg och järnväg. Nedan ges fyra exempel på transportenheter. Säkerhetsanordningar på transportenheter för flytande metan är utformade enligt ADR om de körs på väg och enligt RID om de körs på järnväg.

Flytande metan lagras och transporteras som vätska i cryotankar under ett visst övertryck. En cryotank består av en innetank och en yttertank, tillverkade enligt TPED (π). Innetanken är av austenitiskt rostfritt stål och är konstruerad för kryogena gaser (klarar $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$). Yttertanken är tillverkad av austenitiskt rostfritt stål eller av tryckkärllstål. Utrymmet mellan trycktankarna består av en obrännbar isolering och är vakuumsatt.

Tankens konstruktion med en inre och en yttre trycktank är hållfast, och även om tankens yttertank punkteras så kvarstår tankens isolerande förmåga till viss del. Även om yttertanken har utsatts för lokal komprimering kvarstår den isolerande förmågan hos transportenheten. Det är först vid förlorat vakuum som tryckökningen sker märkbart snabbare.

Tankens konstruktion ger högt passivt brandskydd. Vid en händelse av brandpåverkan på yttertanken blir isoleringen och vakuum mellan trycktankarna ett skydd för värmepåverkan på innetanken. Om yttertanken har skadats och det inte längre är ett vakuum mellan tankarna så kommer isoleringen fortsatt vara ett skydd mot värmepåverkan på innetanken men detta skydd kommer inte vara lika effektivt som tidigare.

Trycket i tankarna varierar mellan 0,3-24 bar beroende på vätskans temperatur och säkerhetsventilernas öppningstryck.

Volymökningen för flytande metan är förhållandevis stor vid stigande temperatur.

Fyllnadsgraden får inte vara större än 95 % av tankens volym vid den vätsketemperatur som motsvarar det tryck tanken är avsäkrad för (säkerhetsventilens öppningstryck). Transportenheter för distribution av flytande metan har en lastkapacitet mellan 8–32 ton. Ett ton motsvarar ca 2,2 m³ flytande metan.

4.1 Tankbil med eller utan släp och trailer

De företag som står bakom dessa anvisningar använder uteslutande tankbil med dubbla vakuumisolerade tankar eller annan teknik som håller likvärdig eller högre säkerhet.

Trycket i tankarna under transport varierar beroende på vätskans temperatur. Tekniska skillnader vid lastningsplatser för transportfordonen medför att trycket kan variera mellan 0,3-3,5 bar.

Tankens avsäkringstryck varierar vanligen mellan 4 och 7 bar. Information om respektive tankfordons öppningstryck kan utläsas från enhetens identifikationsplåt, placerad på pumpskåpet, se Figur 4.5.

Dessa typer av transportenheter har en lastkapacitet mellan 18–32 ton.

Generellt för tankbil med eller utan släp och trailer gäller följande:

- Tryckavlastning mellan 4-7 bar.¹
- Identitetsskylt, vanligen på främre delen av chassit eller på pumpskåp, för säkerhetsventilens öppningstryck, se Figur 4.5. Åkeriet eller transportör kan förmedla var denna skylt finns.
- Märkning av öppningstryck i närheten av avblåsningssystemets mynning, se Figur 4.6.²
- Pumpskåp med manöverfunktioner är vanligtvis placerade på vänster sida på trailer och på släp. På tankbilar är dessa placerade i aktern.

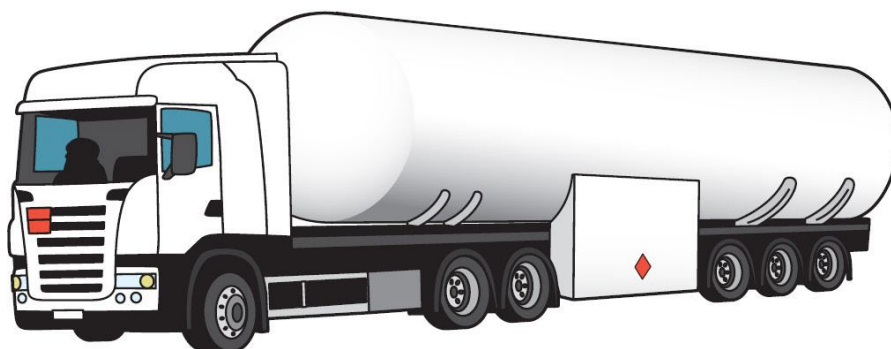
¹ Det förekommer tankbilar med lägre tryck och även högre tryck men de är ovanliga. Åkeriet kan i de flesta fall hjälpa till att förmedla den informationen.

² Med start hösten 2023 har medlemmar i Energigas Sverige påbörjat denna märkning. Vid halvårsskiftet 2024 beräknas de flesta transportenheter som rullar på svenska vägar vara märkta på detta vis. Det kommer dock finnas transportenheter som rullar på svenska vägar som inte är märkta eftersom det inte är krav på det i ADR.

- Lastningstryck 0,3-3,5 bar.
- Hydraulisk leveranspump.
- Stängventiler närmast tanken är tryckluftsstyrd.
- Säkerhetsventiler finns för att förhindra att trycket blir för högt i tanken. Metan leds bort via avblåsningsrör.
- Avblåsningsrör som leder bort avkokad vätska i tanken, mynnar ut högt upp och bak på transportenheten, se Figur 4.6.
- Tanken på transportenheten har en vätskenivåmätare som visar vätskenivån i %, se Figur 4.3. Denna visar fel vätskenivå om transportenheten ligger på sidan.
- Tanken är utrustad med manometer som visar trycket i tanken, se Figur 4.4.
- Alla stängventiler är stängda under transport.
- Kopplingar till anslutningar på tanken kan skilja sig mellan olika transportörer. Slangar är standardiserade.



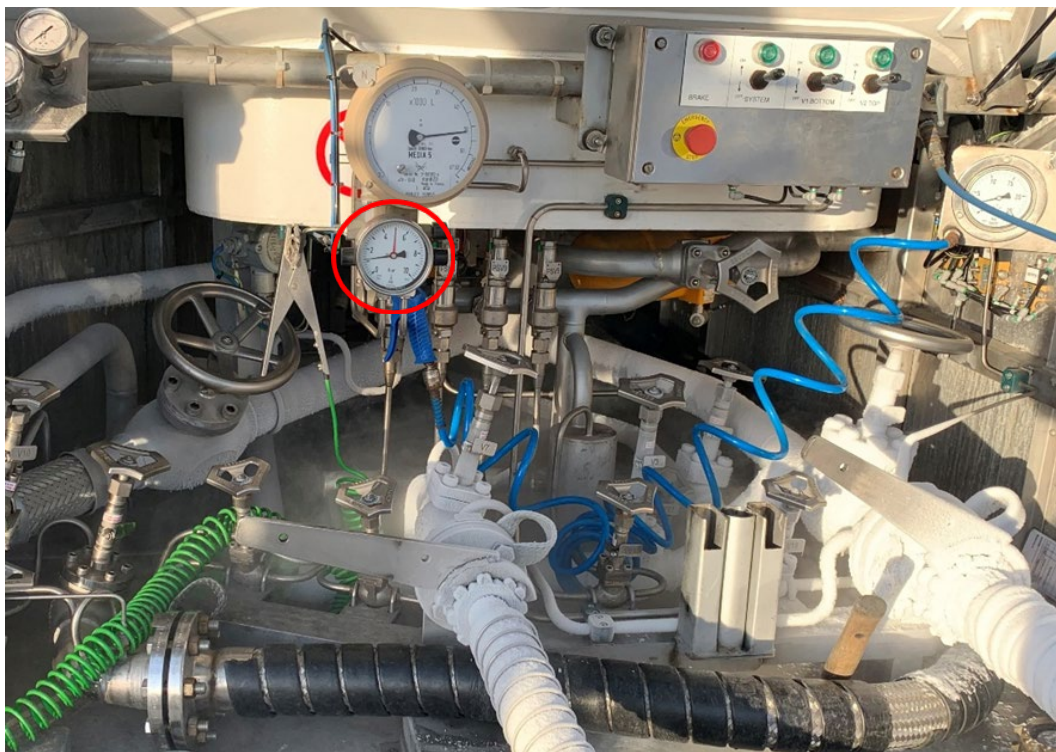
Figur 4.1 Tankbil utan släp. Pumpsåp med manöverfunktioner baktill.



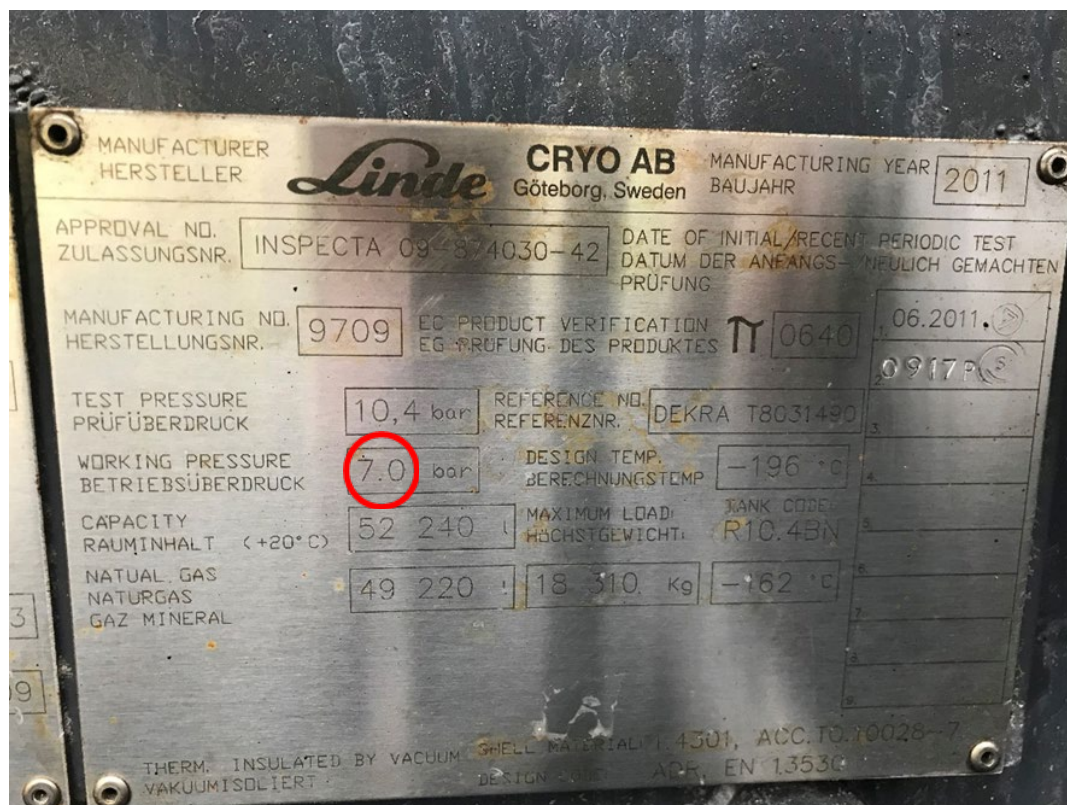
Figur 4.2 Trailer. Pumpsåp med manöverfunktioner på vänster sida.



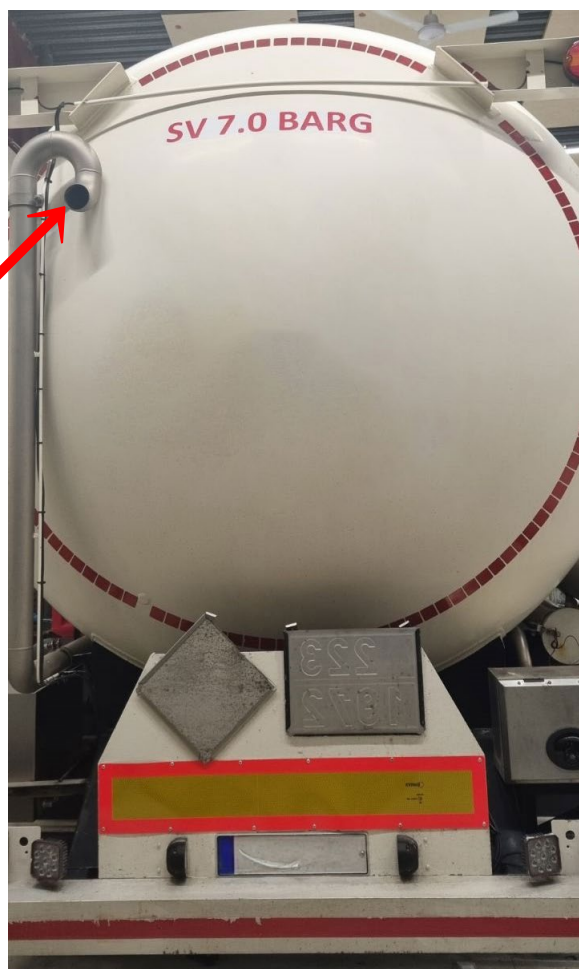
Figur 4.3 I transportenhetens manöverskåp finns mätare för tryck och vätskenivå.



Figur 4.4 I transportenhetens pumpskåp finns mätare för tryck (inringad i rött) och vätskenivå. Röd visare på tryckmätaren markerar säkerhetsventilernas öppningstryck. Den något större mätaren strax ovan tryckmätaren visar grovt tankens vätskenivå (med tanken i upprätt läge).



Figur 4.5 På främre delen av chassit eller på transportenhetens pumpskåp finns tillverknings-skylt. Här finns information om säkerhetsventilernas öppningstryck (inringat i rött).



Figur 4.6 Exempel på märkning av säkerhetsven-tilens öppningstryck och utformning av avblås-ningsrörs mynning. SV står för "safety valve" och BARG står för övertryck i bar.

4.2 Tankcontainer på järnvägsvagn eller lastbil

Variationen av tankcontainers lastkapacitet och säkerhetsventilens öppningstryck är stor. Rekommendationen är att i ett tidigt skede finna transportenhetens identifieringsplåt.

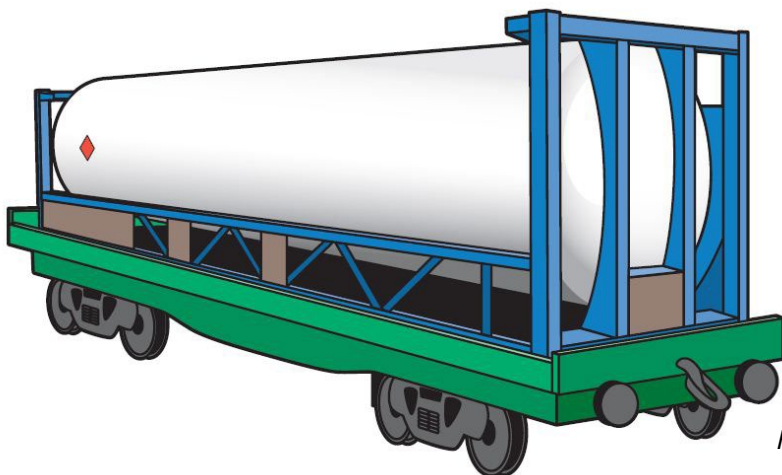
Tankcontainers för distribution av flytande metan har en lastkapacitet mellan 8–22 ton.

Tankens avsäkringstryck kan variera mellan 3 och 24 bar. Transportenhetens identifikationsplåt se Figur 4.9, är i regel monterad vid lastnings- och lossningsventilerna. Här är även tanktryck och nivåmätningssutrustning placerad.

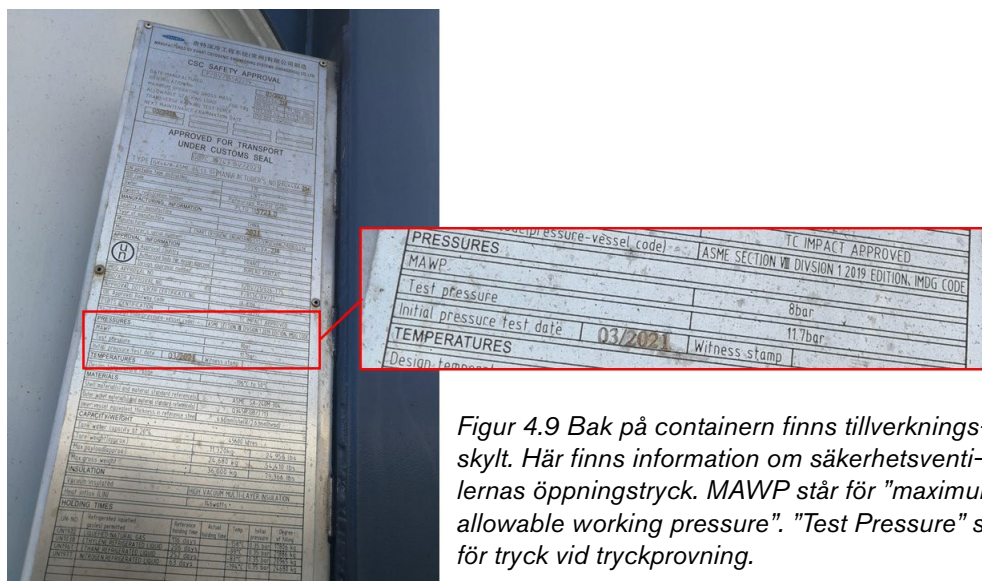
Generellt för tankcontainern gäller följande:

- Tryckavlastning mellan 3-24 bar
- Säkerhetsventiler finns för att förhindra att trycket blir för högt i tanken, se Figur 4.10.
- Skåp för lastnings- och lossningskopplingar, manöverventiler samt manometrar för tryck och nivå sitter vanligen på vänster sida längst bak på tankcontainers.
- Identifikationsplåt för säkerhetsventilens öppningstryck, placerad vid lastnings- och lossningsutrustning, se Figur 4.9.
- Tanken på transportenheten har en vätskenivåmätare som visar vätskenivån, se Figur 4.11.
- Tanken är utrustad med manometrar som visar trycket i tanken, se Figur 4.11.
- Alla stängventiler är stängda under transport.
- Kopplingar till anslutningar på tanken kan skilja sig mellan olika transportörer.
- Det finns både tankcontainers med pumpar och tankcontainers utan pumpar.
- Exempel på avblåsningsrörets mynning finns i Figur 4.10

Figur 4.7 Tankcontainer på lastbil.



Figur 4.8 Tankcontainer på järnvägsvagn.



Figur 4.9 Bak på containern finns tillverknings-skylt. Här finns information om säkerhetsventi-lernas öppningstryck. MAWP står för "maximum allowable working pressure". "Test Pressure" står för tryck vid tryckprovning.



Figur 4.10 En tankcontainers säkerhetsventiler och avblåsningssystemets mynning på en tankcontainer ses inom stålramen.



Figur 4.11 Exempel på tryck- och nivåmätare på tankcontainer.

5 Åtgärder vid nödsituationer

Följande kapitel beskriver exempel på lämpliga åtgärder vid nödsituationer under transport av flytande metan. I avsnitt 5.2 till avsnitt 5.6 visas fem scenarier där åtgärderna är anpassade till situationen.

I Bilaga 1 finns förslag till en checklista för räddningstjänsten på plats. Syftet med checklistan är att räddningstjänst ska kunna ge nödvändig information till kemenheten under framkörning och när den kommer till platsen.

5.1 Generellt

Beslut kring åtgärder bör ske i samråd mellan räddningsledaren, leverantör och chaufför. Det är alltid räddningsledaren som bestämmer på plats. Chauffören på den inblandade transportenheten kan vara en viktig resurs att hantera nödsituationen. Då det inte alltid går att räkna med att chauffören är tillgänglig utgår nedan scenarier från att chauffören dock inte är tillgänglig.

Omständigheter som påverkar besluten är t ex sikt, ljus, vind (riktning och hastighet), nederbörd, lufttemperatur, topografi, vegetation, underlag, mänsklig aktivitet, möjliga antändningskällor samt kompetens och erfarenhet på plats.

5.1.1 Transportenhetens läge

En omständighet som har stor påverkan är om transportenheten ligger på sidan eller om den står upp. Om transportenheten ligger på sidan finns det en risk för att kall vätska kommer ut genom avblåsningsröret då säkerhetsventilen aktiveras.

Vid tömning av en transportenhet som ligger på sidan är det inte möjligt att tömma tanken helt på vätska. Det kan därför bli nödvändigt att vända upp den skadade transportenheten och därefter fortsätta tömningen på vätska innan bärgning.

5.1.2 Skador på transportenheten

Stort krockvåld på transportenheten medför behov av kontroller om enheten är tät, försvagad eller om säkerhetssystemen är satta ur spel.

Dimbildning runt tanken och pumpsåp är en indikation på läckage.

Skador på avblåsningsröret, om det är tilltäppt (bockat eller pluggat) av någon anledning leder till risk att evakueringen från säkerhetsventiler sätts ur spel vilket kan leda till farlig tryckökning i tanken.

5.1.2.1 Tryckökning kraftigt beroende av vakuumisoleringen

Vid intakt vakuum i en vätskefylld transportenhet är en tryckökning på ca 0,1 bar per dygn normalt medan vid förlorat vakuum kan tryckökningen vara ca 1 bar per timme.

Frostbildning på tanken eller om den är tydligt kallare än omgivningstemperaturen indikerar att vakuomet har släppt och att tanken har sämre isoleringsförmåga än normalt. Därmed kan tryckhöjningen förväntas vara snabbare än normalt. Använd värmekamera för att kontrollera om det finns temperaturskillnader på transportenheten.

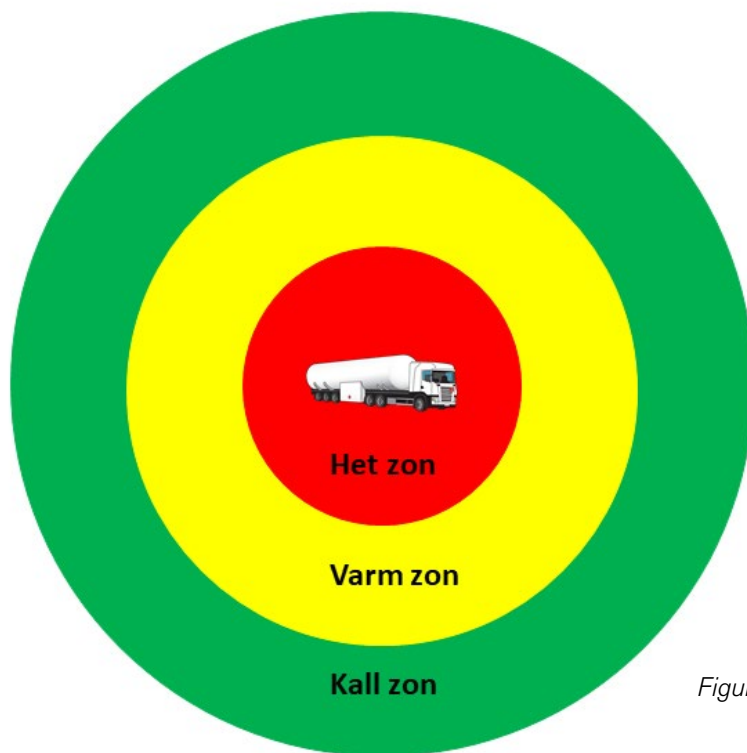
5.1.3 Förbjudet område runt avblåsningsrörets mynning (initialt)

Undvik ett område (ca 10 meter i en halvsfär) kring avblåsningsrörets mynning tills det är säkerställt att det inte föreligger risk att kall gas eller flytande metan släpps ut via avblåsningsröret. Detta eftersom trycket i transportenheten kan ligga nära säkerhetsventilernas öppningstryck.

5.1.4 Skadeområde

Skadeområdet är indelat i tre zoner: kall, varm och het zon. Zonerna medför olika krav på skyddsutrustning – alltså på hur de som arbetar i respektive zon ska skydda sig. Tabellen visar vilket skydd som krävs i de tre zonerna.

Zon	Krav på skyddsutrustning
Kall zon	Inga krav
Varm zon	Skyddsutrustning
Het zon	Särskild skyddsutrustning



Figur 5.1 Skadeområde illustrerat.

5.1.4.1 Särskild skyddsutrustning

Exempel på särskild skyddsutrustning:

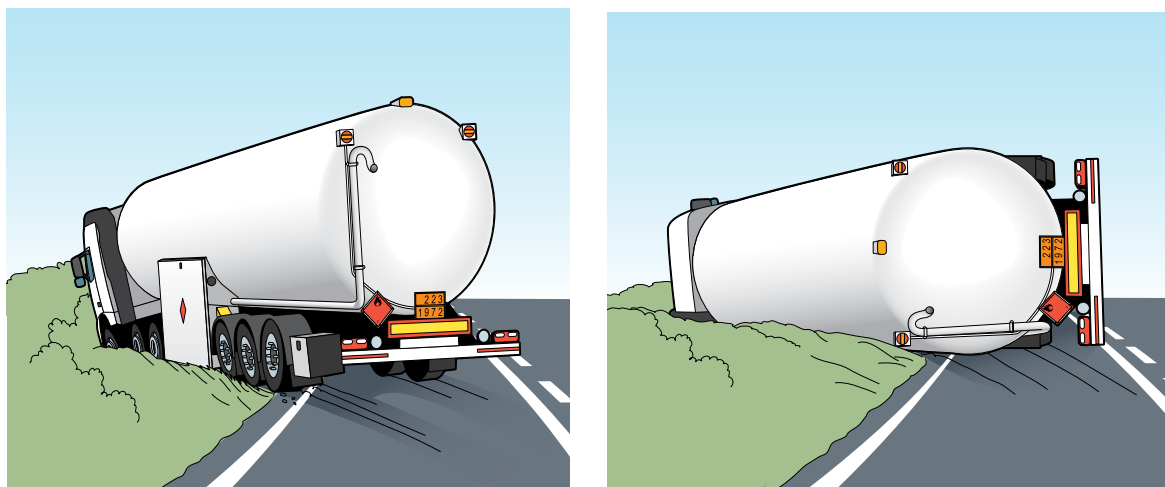
- Brandskyddsdräkt (SS-EN 469 eller motsvarande) med underställ.
- Skyddsskor med spiktrampskydd och tåskydd (till exempel skyddsklass S3 eller S5 enligt SS-EN 15090:2012).
- hjälm (SS-EN443 eller motsvarande).
- Varselkläder (lägst skyddsklass 2 enligt SS-EN ISO 20471).
- Andningsapparat med helmask SS-EN443 Typ 2.
- Brandhandskar SS-EN 15090:2006.
- Explosimeter kalibrerad för metan ATEX II 2G IIC T2 eller högre.

Eftersträva att all utrustning som används i het zon är klassad enligt lägst ATEX II 2G IIC T2.

För att undvika ansamling av flytande metan i skyddsutrustning gäller följande:

- Alla fickor ska vara stängda.
- Huva ska vara uppfälld över huvudet.
- Överlappande klädsel
 - Byxor utanpå stövlar,
 - Jackans ärmar utanpå handskar.

5.2 Transportenhet har kört av vägen, krockat eller vält och bedöms vara tät



Figur 5.2 Illustration av scenario 5.2.

Larma:

- Larma polis och räddningstjänst via SOS Alarm, telefon 112.
- Räddningstjänsten ber SOS Alarm att larma närmaste kemenhet (se Figur 2.1) som kan bistå med kunskap och utrustning för att hantera situationen. Om det uppstår problem med utlarmning via SOS så är reservalternativet att kontakta Myndigheten för civilt försvar TiB.
- Kontakta personal från transportör och leverantör.

Riskbedömning och zonindelning:

- Spärra av och utrym ett initialt riskområde (varm zon) med en radie på cirka 300 m runt om transportenheten.
- Avståndet kan justeras efter samråd mellan räddningsledaren och kemenheten.
- Stoppa alla motorer och avlägsna andra eventuella antändningskällor inom en het zon om 100 m från transportenheten i vindens riktning i första hand.
- Om det är möjligt ska andra fordon med farligt gods flyttas från riskområdet.
- Kontrollera om transportenheten är skadad eller läcker. Närmande ska om möjligt ske med vinden i ryggen. Kontrollera om det finns dimbildning runt tanken och pumpskåp. Kontrollera om det finns frostbildning på tanken eller att den är tydligt kallare än omgivningstemperaturen vilket indikerar att tanken har sämre isoleringsförmåga än normalt och därmed kan tryckhöjningen förväntas vara snabbare än normalt. Använd om möjligt värmekamera för att bedöma om tankmanteln är mer än tio grader kallare än rådande utomhustemperatur.
- Kontrollera om avblåsningsröret är bockat, tilltäppt eller på annat sätt skadat, se avsnitt 5.1.2.
- Kontrollera med värmekameran om det finns ytor nära eller på transportenheten som är varmare än 300 °C. Dessa ytor kan med fördel kylas med vatten för att förhindra att heta ytor tänder eventuellt utläckande metan. Undvik att vattenbegjuta komponenter i gassystemet då detta kan leda till isbildning.
- Om transportenhetens yttermantel bedöms vara skadad, se avsnitt 5.2.1 för åtgärder i detta fall.
- När området är avspärrat fastställer räddningstjänsten vilket område där potentiell explosiv atmosfär kan finnas med stöd av explosimeter.

Dokumentera vätskenivå och tryck i transportenheten:

- Dokumentera vid vilket tryck säkerhetsventilerna öppnar på den specifika transportenheten. Information om respektive transportenhets öppningstryck kan utläsas från enhetens identifikationsplåt eller på märkning vid avblåsningsrörets mynning.
- Dokumentera om transportenheten är vätskefylld eller om den är tom. Dokumentera även fyllningsgraden om den innehåller vätska.
- Dokumentera tryck i transportenheten var tionde minut under hela insatsen. På så sätt ges en bild av hur snabb tryckökning det är i tanken och åtgärder kan väljas utifrån den informationen tillsammans med informationen om säkerhetsventilernas öppningstryck.
- Jämför de avlästa värdena mot den lastade vikt och tryck eller temperatur som finns dokumenterade i transportenhets leveranssedel. Värdena rapporteras till den kemenhet som är på väg till olycksplatsen.
- Om en ökning av trycket är noterbar efter en halvtimme kan detta vara ett tecken på att yttertanken har skadats och det inte längre är vakuum mellan innertank och yttertank. Se avsnitt 5.2.1 för åtgärder i detta fall.

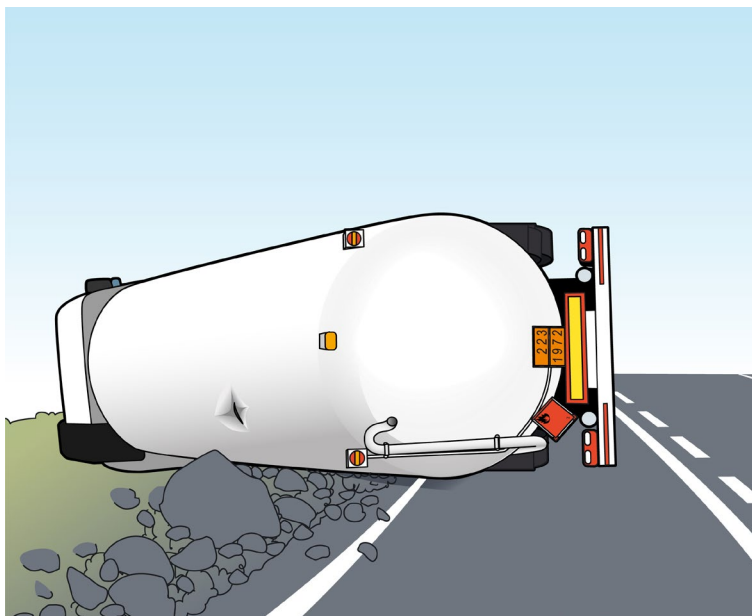
Tömning

- Om tömning är nödvändigt ska metod och tillvägagångssätt avgöras i samråd mellan räddningsledaren, transportör, leverantör och kemenheten.

Bärgning

- Räddningsledaren i samråd med kemenheten avgör om transportenheten kan bärgas utan att speciella åtgärder behöver vidtas.
- Samråd med transportör och leverantör om bärgningsförfarande.

5.2.1 Transportenhetens innertank bedöms vara tät men har hål i yttertanken



Figur 5.3 Illustration av scenario 5.2.1.

Dokumentera vätskenivå och tryck i transportenheten:

- Dokumentera vid vilket tryck säkerhetsventilerna öppnar på den specifika transportenheten. Information om respektive transportenhets öppningstryck kan utläsas från enhetens identifikationsplåt eller på märkning vid avblåsningsrörets mynning.
- Dokumentera om transportenheten är vätskefylld eller om den är tom. Dokumentera även fyllningsgraden om den innehåller vätska.
- Dokumentera tryck i transportenheten var tionde minut under hela insatsen. På så sätt ges en bild av hur snabb tryckökning det är i tanken och åtgärder kan väljas utifrån den informationen tillsammans med informationen om säkerhetsventilernas öppningstryck.
- Jämför de avlästa värdena mot den lastade vikt och tryck eller temperatur som finns dokumenterade i transportenhetens leveranssedel. Värdena rapporteras till den kemenhet som är på väg till olycksplatsen.

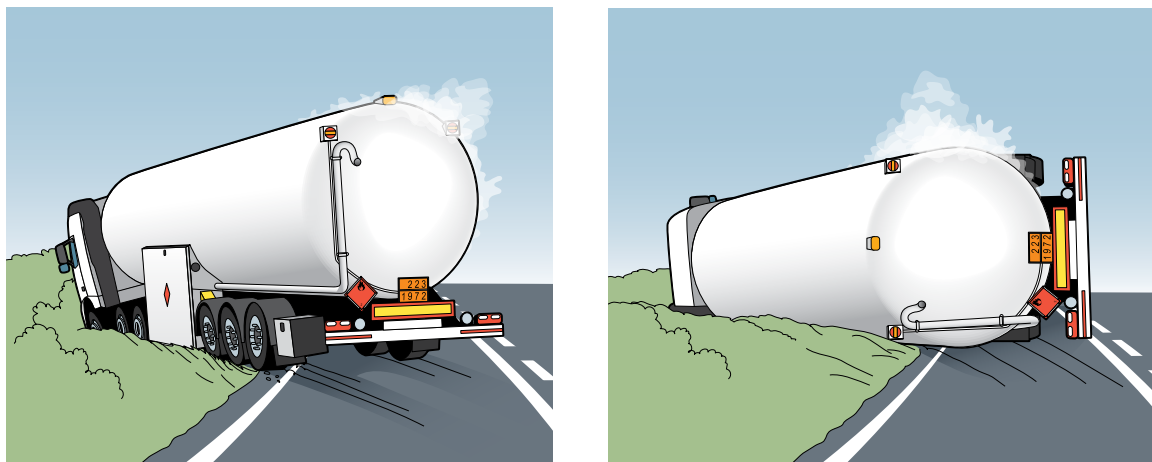
Tömning

- Eftersom yttertanken är skadad ska transportenheten tömmas så fort som möjligt med bibehållen säkerhet. Följande metoder kan användas i fallande prioritetsordning.
 - Läktring till en tom transportenhet.
 - Fackla med en kapacitet som överstiger tryckökningen i transportenheten.
 - Om ovan metoder inte ger önskad effekt i minskat tryck i transportenheten kan alternativa metoder genomföras efter samråd med kemenhet och transportör.
- Räddningsledaren i samråd med kemenheten och transportören avgör hur transportenheten kan tömmas.
- Ta fram en situationsbestämd plan för hur tömningsförfarandet ska gå till. Grunden för planen ska vara den dokumenterade vätskenivån och tryckhöjningen över tid. Samråd med transportör och leverantör om tömningsförfarande.

Bärgning

- Räddningsledaren i samråd med kemenheten avgör om transportenheten kan bärgas utan att speciella åtgärder behöver vidtas.
- Samråd med transportör och leverantör om bärgningsförfarande.

5.3 Transportenhet har kört av vägen, krockat eller vält och läcker



Figur 5.4 Illustration av scenario 5.3.

Larma

- Larma polis och räddningstjänst via SOS Alarm, telefon 112.
- Räddningstjänsten ber SOS Alarm att larma närmaste kemenhet (se Figur 2.1) som kan bistå med kunskap och utrustning för att hantera situationen. Om det uppstår problem med utlarmning via SOS så är reservalternativet att kontakta Myndigheten för civilt försvar TiB.
- Kontakta personal från transportör och leverantör.

Riskbedömning och zonindelning

- Spärra av och utrym ett initialt riskområde (varm zon) med en radie på cirka 300 m runt om transportenheten.
- Avståndet kan justeras efter samråd mellan räddningsledaren och kemenheten.
- Stoppa alla motorer och avlägsna andra eventuella antändningskällor inom en het zon om 100 m från transportenheten i vindens riktning i första hand.
- Kontrollera om avblåsningsröret är bockat, tilltäppt eller på annat sätt skadat, se avsnitt 5.1.2.
- Om det är möjligt ska andra fordon med farligt gods flyttas från riskområdet. Avlägsna all personal som inte behöver befinna sig i riskområdet. I het zon får endast personal från räddningstjänst vistas som har EX-klassad utrustning och rätt personlig skyddsutrustning. Räddningsledaren kan även ge annan personal tillstånd att vistas inom den heta zonen om det bedöms nödvändigt förutsatt att EX-klassad utrustning och rätt personlig utrustning används.

Dokumentera vätskenivå och tryck i transportenheten

- Dokumentera vid vilket tryck säkerhetsventilerna öppnar på den specifika transportenheten. Information om respektive transportenhets öppningstryck kan utläsas från enhetens identifikationsplåt eller på märkning vid avblåsningsrörets mynning.
- Dokumentera om transportenheten är vätskefylld eller om den är tom. Dokumentera även fyllningsgraden om den innehåller vätska.

- Dokumentera tryck i transportenheten var tionde minut under hela insatsen. På så sätt ges en bild av hur snabb tryckökning det är i tanken och åtgärder kan väljas utifrån den informationen tillsammans med informationen om säkerhetsventilernas öppningstryck.
- Jämför de avlästa värdena mot den lastade vikt och tryck eller temperatur som finns dokumenterade i transportenhetens leveranssedel. Värdena rapporteras till den kemenhet som är på väg till olycksplatsen.
- Om en ökning av trycket är noterbar efter en halvtimme kan detta vara ett tecken på att yttertanken har skadats och det inte längre är vakuum mellan innertank och yttertank. Se avsnitt 5.2.1 för åtgärder i detta fall.

Läckage av metan

- Undvik att vara i direkt närhet till gasmolnet. Temperaturen i det synliga gasmolnet är minst 25 °C kallare än omgivningstemperaturen och det kan även finnas flytande metan på marken som är -163 °C.
- Begjut gasmolnet med spridd vattenstråle för att styra och skingra gasen. Observera att risk finns för ökad förångning om vatten hamnar i pöl med flytande metan. Undvik att vattenbegjuta komponenter i gassystemet då detta kan leda till isbildning.
- Var noga med att se till så att inte vatten kommer i kontakt med flytande metan. Vatten tillför värme och ökar förångningen vilket resulterar i ökad brandintensitet, se avsnitt 5.4 för ytterligare åtgärder.
- Observera att gasen driver med vinden i vindriktningen och att det föreligger risk för antändning. Avlägsna därför all personal som inte behöver befinna sig i det avspärrade området.
- Bedöm spridningsområde och gaskoncentrationer. Justera avspärningarna om det behövs.
- Om möjligt, stäng av gasflödet.

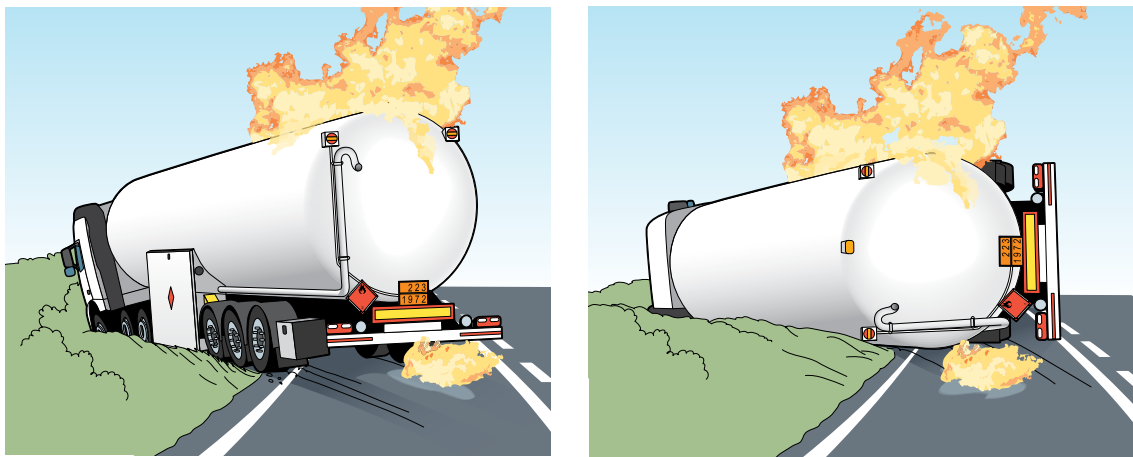
Tömning

- Om tömning är nödvändigt ska metod och tillvägagångssätt avgöras i samråd mellan räddningsledaren, transportör, leverantör och kemenheten.

Bärgning

- Räddningsledaren i samråd med kemenheten avgör om transportenheten kan bärgas utan att speciella åtgärder behöver vidtas.
- Samråd med transportör och leverantör om bärgningsförfarande.

5.4 Transportenhet har kört av vägen, krockat eller vält. Metan läcker och brinner



Figur 5.5 Illustration av scenario 5.4.

Larma:

- Larma polis och räddningstjänst via SOS Alarm, telefon 112.
- Räddningstjänsten ber SOS Alarm att larma närmaste kemenhet (se Figur 2.1) som kan bistå med kunskap och utrustning för att hantera situationen. Om det uppstår problem med utlarmning via SOS så är reservalternativet att kontakta Myndigheten för civilt försvar TiB.
- Kontakta personal från transportör och leverantör.

Riskbedömning och zonindelning

- Spärra av en het zon med en radie på minst 300 m runt om transportenheten.
- Avståndet ska justeras efter samråd mellan räddningsledaren och kemenheten. Bedömer räddningsledaren i samråd med specialister att risk för tryckkärlsexplosion inte kan uteslutas kan riskavstånd på 1 000 m behöva utrymmas.
- Kontrollera om avblåsningsröret är bockat, tilltäppt eller på annat sätt skadat, se avsnitt 5.1.2.
- Om det är möjligt ska andra fordon med farligt gods flyttas från riskområdet.
- Avlägsna all personal som inte behöver befinna sig i riskområdet.

Metan som brinner

- Om möjligt, stäng av gasflödet.
- Om det bedöms möjligt eller nödvändigt att släcka branden för att kunna stänga av gasflödet ska pulver användas som släckmedel.
- Om branden inte går att släcka, låt gasen brinna samtidigt som tanken kyls med vatten tills den är tom eller tills branden slocknar. Observera att om den utläckande gasen släcks utan att utströmningen av gas stoppas, föreligger stor risk för återantändning. Vid återantändning av gasmoln blir det initialt ett snabbt brandförlopp som letar sig tillbaka till utsläppskällan.
- Om det är möjligt ska andra fordon med farlig last flyttas från den heta zonen. Kan detta inte ske ska även dessa fordons heta ytor kylas med vatten.

Dokumentera vätskenivå och tryck i transportenheten

- Dokumentera om möjligt vid vilket tryck säkerhetsventilerna öppnar på den specifika transportenheten. Information om respektive transportenhets öppningstryck kan utläsas från enhetens identifikationsplåt eller på märkning vid avblåsningsrörets mynning.
- Dokumentera om transportenheten är vätskefylld eller om den är tom. Dokumentera även fyllningsgraden om den innehåller vätska.
- Om möjligt ska tryck och vätskenivå läsas av. Dokumentera tryck i transportenheten var tionde minut under hela insatsen. På så sätt ges en bild av hur snabb tryckökning det är i tanken och åtgärder kan väljas utifrån den informationen tillsammans med informationen om säkerhetsventilernas öppningstryck.
- Jämför de avlästa värdena mot den lastade vikt och tryck eller temperatur som finns dokumenterade i transportenhets leveranssedel. Värdena rapporteras till den kemenhet som är på väg till olycksplatsen.
- Om en ökning av trycket är noterbar efter en halvtimme kan detta vara ett tecken på att yttertanken har skadats och det inte längre är vakuum mellan innertank och yttertank. Se avsnitt 5.2.1 för åtgärder i detta fall.

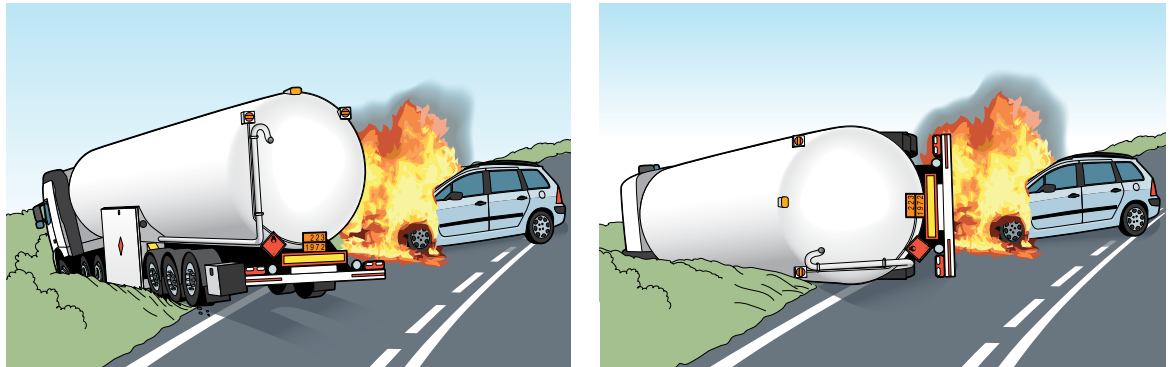
Tömning

- Om tömning av tankbilen är nödvändigt ska metod och tillvägagångssätt avgöras i samråd mellan räddningsledaren, transportör, leverantör och kemenheten.

Bärgning

- Räddningsledaren i samråd med kemenheten avgör om transportenheten kan bärgas utan att speciella åtgärder behöver vidtas.
- Samråd med transportör och leverantör om bärgningsförfarande.

5.5 Extern brand påverkar tanken på transportenheten



Figur 5.6 Illustration av scenario 5.5.

Larma:

- Larma polis och räddningstjänst via SOS Alarm, telefon 112.
- Räddningstjänsten ber SOS Alarm att larma närmaste kemenhet (se Figur 2.1) som kan bistå med kunskap och utrustning för att hantera situationen. Om det uppstår problem med utlarmning via SOS så är reservalternativet att kontakta Myndigheten för civilt försvar TiB.
- Kontakta personal från transportör och leverantör.

Riskbedömning och zonindelning

- Läs av olyckan. Bedöm om livräddning är möjligt. Släck den externa branden om det kan göras på ett säkert sätt, se rubriken "Extern brand" nedan. Efter att den externa branden är släckt, hantera situationen enligt avsnitt 5.2. Om det visar sig att den externa branden inte kan släckas och att det är metan som brinner, hantera situationen enligt avsnitt 5.4.
- Kontrollera om avblåsningsröret är bockat, tilltäppt eller på annat sätt skadat, se avsnitt 5.1.2.

Extern brand

- Begränsa den externa branden och om det är möjligt släck branden.
- Kyl med vatten den del av transportenheten som är utsatt för värmestrålning från branden.
- Om det är möjligt, flytta transportenheten från brandhärden.
- Finns det andra fordon med farlig last inom riskområdet ska de också flyttas om det är möjligt. Kan detta inte ske ska även dessa fordons heta ytor kylas med vatten.

5.6 Extern brand påverkar tanken på transportenheten



Detta avsnitt kompletterar åtgärderna i kapitel 5 och ska användas som stöd för vad som särskilt behöver beaktas när en händelse inträffar i tunnel. Vid händelse i tunnel gäller fortsatt befintliga scenarier och riskavstånd, men tunnelmiljön medför några särskilda förutsättningar som behöver beaktas.

Utgångspunkt

- Välj alltid det scenario i 5.2–5.5 som bäst beskriver händelsen och komplettera därefter med nedanstående tunnelspecifika punkter.
- Tunnelhållare/tunneldrift kan ha initierat åtgärder redan innan räddningstjänsten anländer, t.ex. ventilation och trafikavstängning.

Larma och samverkan

- Larma enligt relevant scenario i kapitel 5.
- Begär tidigt kontakt med tunnelhållare/tunneldrift för lägesbild, trafikavstängning och information om ventilationsläge och övervakning (kamerabilder).

Särskilt att beakta i tunnel

- Tunnelventilation kan redan vara i drift när räddningstjänsten anländer och påverka spridning, koncentration och riktning av gasmoln i tunnelns längdled.
- Det kan finnas tändkällor i tunnelmiljön utöver fordon, t.ex. elinstallationer i tunneln.
- Begränsade angreppsvägar, utrymningsvägar och arbetsytor kan påverka val av insatsmetod, avspärrning och möjligheter till bärgning.
- Informationsinhämtning bör i första hand ske via bakre ledning där tunneldata, kameralägesbild och ventilationsförhållanden kan sammanställas till stöd för insatsen.

Särskilt att beakta för flytande metan i tunnel

- Flytande metan är kryogen. Vid utsläpp kan ett vitt moln bildas som i tunnel kan vara den enda visuella indikationen på utsläppets riktning och omfattning.
- Metan är lättare än luft vid temperaturer över ca $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$. Små utsläpp går snabbt över i gasfas och stiger, medan större utsläpp kan lägga sig på marken och förångas över tid. I tunnel kan detta, i kombination med ventilationen och begränsat utrymme, ge varierande koncentrationsbild längs tunneln som påverkar var risk finns.

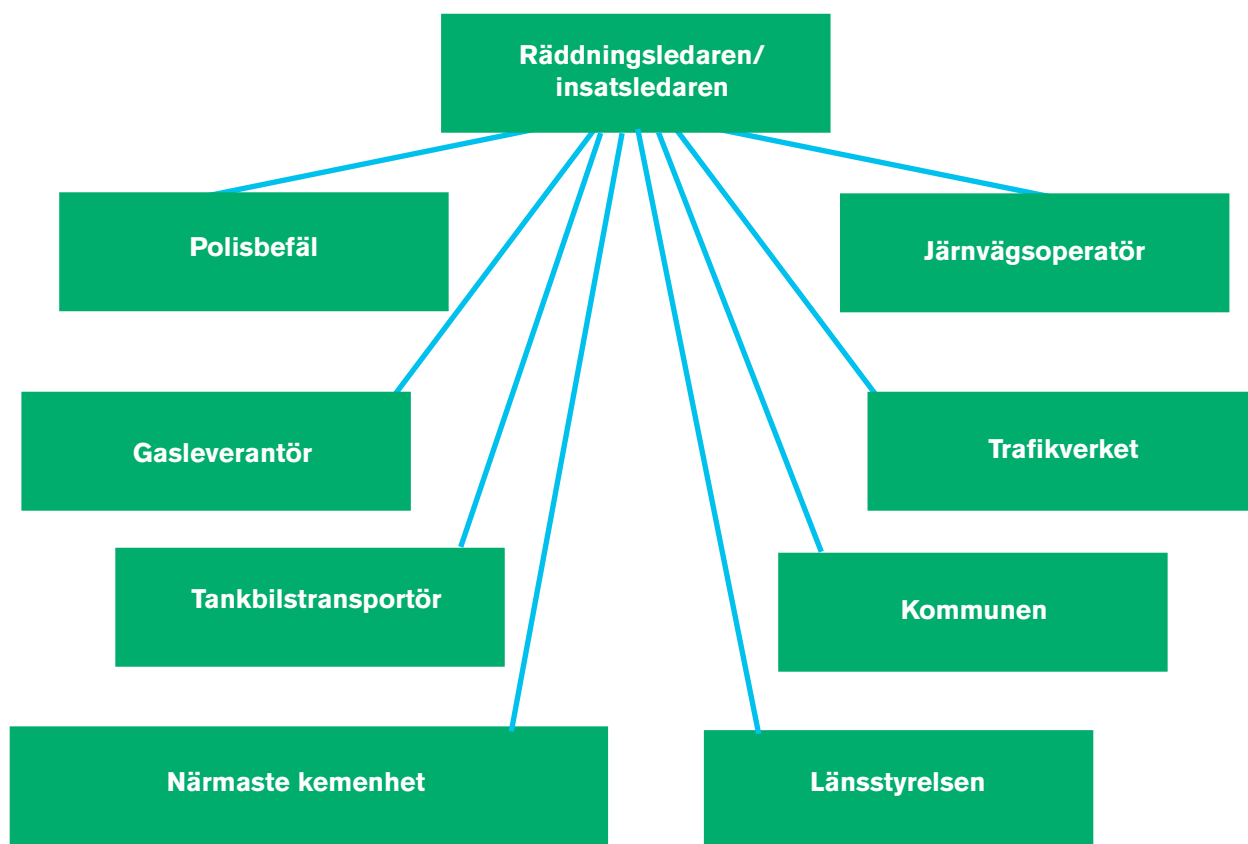
6 Ansvarsförhållande och information på plats

Ansvarsförhållande på plats

Ansvarig på plats är räddningsledaren.

Information till press, radio och TV

Under pågående räddningsinsats är det av största vikt att all information till massmedia angående olyckans omfattning, antal skadade, pågående åtgärder, samt varningar till allmänheten fördelas av räddningsledaren.



Figur 6.1 Ansvarsförhållande på olycksplatsen under pågående räddningsinsats.

Bilaga 1 Checklista för räddningstjänsten

Nedan checklista är till för räddningstjänsten på plats. Syftet med checklistan är att räddningstjänst ska kunna ge nödvändig information till keminheten under framkörning och när den kommer till platsen.

- ☐ Dokumentera om ett läckage går att se på avstånd (mycket dimbildning)
- ☐ Spärra av och utrym (100 m, 300 m eller 1 000 m)
- ☐ Stoppa alla motorer och avlägsna andra eventuella antändningskällor inom en het zon
- ☐ Begär stöd från närmaste keminhet
- ☐ Kontakta personal från transportör och leverantör
- ☐ Dokumentera säkerhetsventilernas öppningstryck
- ☐ Dokumentera riktningen på avblåsningsrörets mynning
- ☐ Undvik området kring avblåsningsrörets mynning tills trycknivå i tanken är avläst
- ☐ Dokumentera om avblåsningsröret är bockat, tilltäppt eller på annat sätt skadat
- ☐ Dokumentera transportenhetens skador
- ☐ Dokumentera tryck i transportenheten var tionde minut under hela insatsen
- ☐ Dokumentera om transportenheten är vätskefylld eller om den är tom
- ☐ Dokumentera fyllnadsgrad om transportenheten innehåller vätska
- ☐ Dokumentera vilket av scenarierna i kapitel 5 som beskriver situationen på bästa sätt
- ☐ Dokumentera om det finns ytor nära eller på transportenheten som är varmare än 300 °C
- ☐ Dokumentera lägsta temperaturen på transportenhetens ytermantel var 10 minut
- ☐ Fastställ område där potentiell explosiv atmosfär kan finnas med stöd av explosimeter
- ☐ Avlägsna andra fordon som utgör en risk om det bedöms som säkert

Dessa anvisningar från Energigas Sverige innehåller en åtgärdsplan för nödsituationer vid transporter av flytande metan (LNG och LBG).

Den innehåller också bl a produktkännedom om flytande metan, säkerhetsdatablad och en allmän beskrivning av de säkerhetsanordningar som transportenheter är utrustade med.

Anvisningarna bör läsas av all personal som är berörda av transporter av flytande metan, såsom leverantör- och transportföretag, polis, räddningstjänst och andra räddningsorganisationer.