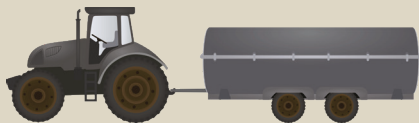


VÆRD AT VIDE OM

# Flydende ammoniak

Brugervejledning for flydende ammoniak  
ved anvendelse i landbruget.



A/S AMMONIA &  
Danske Maskinstationer og Entreprenører





## INDHOLD

Afsnit	Side
1. Indledning	2
2. Ammoniakkens fysiske og kemiske egenskaber	3
3. Lovbekalet kontrol, mærkning og udstyr	6
4. Kørsel på offentlig vej	13
5. Afhentning af ammoniak	17
6. Nedfældningsudstyret	20
7. Overførsel af ammoniak	29
8. Nedfældning	33
9. Ammoniakbehandling af halm	36
10. Forholdsregler ved uheld	39
11. Førstehjælp ved ammoniakskader	43
12. Udenfor sæson	45
13. Leverandørbrugsanvisning	46

## 1. Indledning

Ammoniak er grundlaget for produktion af næsten alle typer kvælstofgødning. Ammoniak har desuden værdifulde kemiske egenskaber bl.a. til konservering og til forberedning af foderværdien i halm o.lign.

Ammoniak er i sig selv en koncentreret gødning, men det flygtige stof stiller særlige tekniske krav til oplagring, transport og udbringning, og der er mange forhold at tage hensyn til. Først og fremmest det sikkerhedsmæssige både for traktorføreren og chaufføren, men også over for omgivelserne.

Der er mange love og bestemmelser, der skal overholdes, både de generelt gældende og de specielle bestemmelser for transport, omladning og nedfældning.

Vi har i dette hæfte samlet de vigtigste af disse love og bestemmelser, og de punkter, som du ved dit daglige arbejde kan have indflydelse på eller skal være særligt opmærksom på, har vi mærket med dette symbol ·

Det er vort håb, at hæftet i det daglige arbejde kan være en hjælp til at udføre et godt fagligt og sikkerhedsmæssigt arbejde og undgå uheld.

## 2. Ammoniakkens fysiske og kemiske egenskaber

### Alment

Ammoniak er en farveløs luftart, som under tryk eller ved kraftig afkøling (til  $-33^{\circ}\text{C}$ ) fortættes til en klar væske. Ammoniak har en gennemtrængende lugt, bedst kendt fra salmiakspiritus, som netop fremstilles ved at opløse ammoniak i vand.

Ved udslip af flydende ammoniak dannes der meget store mængder ammoniakgas - 1 liter flydende ammoniak bliver omsat til ca. 800 liter ammoniakgas.

Ammoniak opløses meget let i vand - 1 liter vand kan optage ikke mindre end ca. 700 liter ammoniakgas.

Kemisk betegnelse	NH <sub>3</sub>
Vægtfylde ved 20°C	0,61
Frysepunkt	-78°C
Kogepunkt	-33°C
Antændelsestemperatur	650°C
Eksplisionsgrænser	15-28 vol. %

Ved tilstedeværelsen af vand eller vanddamp angribes kobber, zink og aluminium samt disses legeringer. Disse metaller er der for ikke anvendelige til ammoniak-udstyr.

### Sundhedsfarlige egenskaber

Ammoniak er klassificeret som en giftig luftart med en karakteristisk stikkende lugt ledsaget af en stærk generende påvirkning af øjne og åndedrætsorganer. Ammoniak spores ved meget små koncentrationer, og man advares derfor længe før, en farlig koncentration opstår.

Flydende ammoniak på huden vil ætse og give forfrysninger, der minder om brandsår. Ammoniakgas kan i værste fald forårsage svære skader på øjne og åndedrætsorganer.

- Ammoniakforgiftning mærkes øjeblikkeligt i modsætning til visse snigende forgiftninger som f.eks. kulilteforgiftning.

Følgende omtrentlige koncentrationer angives for ammoniakens fysiologiske virkning (1 ppm = 1:1000000, svarende til 0,00071 gram ammoniak pr. m<sup>3</sup> luft):

20 ppm	Første mærkbare lugt.
40 ppm	Enkelte personer vil føle øjenirritation.
100 ppm	Mærkbart øjen- og næsehuleirritation efter få minutters påvirkning.
400 ppm	Alvorlig irritation i hals, næsehule og øvre åndedrætsorganer.
700 ppm	Alvorlig øjenirritation. Intet varigt mén, hvis påvirkningen begrænses til mindre end en 1/2 time.
1700 ppm	Voldsom hoste - bronchial krampe - mindre end en 1/2 times påvirkning kan være dødelig.
5000 ppm	Koncentrationen er næsten øjeblikkelig dødelig.

Den hygiejniske grænseværdi (HGV) er 25 ppm. Det er den koncentration, som det tidsvægtede gennemsnit af koncentrationer i løbet af en arbejdsdag ikke må overskride.

### Trykforhold

Ammoniakens tryk varierer stærkt med temperaturen.

Ved -5°C er trykket 2,6 bar  
Ved 0°C er trykket 3,4 bar  
Ved 5°C er trykket 4,3 bar  
Ved 10°C er trykket 5,3 bar  
Ved 15°C er trykket 6,4 bar  
Ved 20°C er trykket 7,7 bar  
Ved 25°C er trykket 9,2 bar

- Ligger temperaturen omkring 0°C eller derunder, kan der opstå problemer med doseringen, fordi trykket er for lavt.

### Vægtfylde

Vægtfylden af flydende ammoniak varierer med temperaturen.

Ved -5°C er vægtfylden 0,645  
Ved 0°C er vægtfylden 0,639  
Ved 5°C er vægtfylden 0,632  
Ved 10°C er vægtfylden 0,625  
Ved 15°C er vægtfylden 0,618  
Ved 20°C er vægtfylden 0,610  
Ved 25°C er vægtfylden 0,603

Forskellen i vægtfylde ved 0°C og 20°C er knap 5%. En ammoniaktank rummer altså ca. 5% mere ammoniak ved 0°C end ved 20°C. Bemærk, at ammoniakken måles ud og, at aflæsningstabellen ikke er korrigeret under hensyn til variationer i vægtfylden.

- Traktorføreren må selv tage dette hensyn ved aflæsning af tankindholdet. Normalt vil temperaturvariationerne i nedfældningsperioden dog kun give små forskelle i vægtfylden.

### Brandfare

Ammoniak/luft-blandinger er brændbare, når de indeholder mellem 15 og 28 volumenprocent ammoniakgas (150.000-280.000 ppm). I ekstreme tilfælde kan blandingen eksplodere inden for disse grænser. Praksis viser imidlertid, at ammoniak er vanskeligt at antænde.

- Ammoniakgas, der dannes ved udstrømning fra en beholder, giver risiko for, at brændbare koncentrationer kan opstå.
- **Tobaksrygning og brug af åben ild er forbudt ved omgang med ammoniak.**

### 3. Lovbefalet kontrol, mærkning og udstyr

- Ansvar for at udstyret er i orden og de lovpligtige eftersyn er foretaget, påhviler arbejdsgivere, men brugeren må ikke anvende udstyret, hvis det ikke er i orden. Brugeren skal sikre sig, at det anvendte udstyr er forskriftsmæssigt mærket.

#### Tanke og armaturer

Tankene er tryktanke, der er fremstillet efter Arbejdstilsynets regler. Til hver tank hører et sæt papirer, som dokumenterer arbejdstilsynets godkendelse.

Tanken er forsynet med sikkerheds-, måle- og betjeningsarmatur ligeledes efter Arbejdstilsynets regler.

Der skal forefindes nødvendige lejdere og arbejdsplatforme samt indstilleligt arbejdslys, såfremt der arbejdes efter mørkets frembrud.

#### Eftersyn og trykprøvning - efter bekendtgørelse 100

Hvert år: Armatur og tilbehør herunder slanger samt personligt sikkerhedsudstyr skal underkastes eftersyn inden nedfældesæsonens begyndelse. Tanke skal bestigtiges udvendig.  
Alle højtryksslanger skal trykprøves eller udskiftes. Eftersynet skal udføres af en sagkyndig, der er anerkendt hertil af Arbejdstilsynet.

Hvert 6. år: Undersøgelse, som udføres hvert år, samt klarlægning til kontrol.  
Udføres af anerkendt sagkyndig.  
Desuden myndighedskontrol omfattende: indvendig besigtigelse af tanken

- trykprøve af tanken
- kontrol af armatur og tilbehør på beholderen er forskriftsmæssigt

- udskiftning af sikkerhedsventiler på tanke, rørforbindelser og slanger - enten til nye eller renoverede.

Undersøgelserne udføres af en af direktøren for Arbejdstilsynet anerkendt prøvningsinstitution. (FORCE Institutterne-Dantest).

#### Tilsynsbog

For hver tank forefindes en tilsynsbog, hvori Arbejdstilsynet, den anerkendte prøvningsinstitution og den anerkendte sagkyndige noterer eller indsætter dokumentation for eftersyn, prøvning m.v.

Tilsynsbogen opbevares hos brugeren.

- Tilsynsbogen skal være tilgængelig for betjeningspersonalet.

### Undersøgelse d.

Ved eftersyn omfattende foranstående oversigt fandtes intet/følgende bemærke:

\_\_\_\_\_  
(Underskrift)

Er der bemærkninger på ovenstående side der gør, at tanken ikke kan godkendes, må den ikke tages i brug før fejlen/fejlene er rettet og tanken godkendt.

### Montering på traktor og påhængsvogn

Tanke på alle slags køretøjer og påhængsvogne skal være monteret forsvarligt.

- Montering på traktor skal være foretaget således, at manøvrering ikke hindres og således, at godkendt føreværn kan benyttes, uden at døren blokeres.

Traktorens stabilitet skal påvirkes mindst muligt, og de tilladte akselbelastninger må ikke overskrides.

Tanke-, rør- og slangeforbindelser skal være monteret således, at de ikke udsættes for mekanisk overlast eller opvarmning fra udstødningsrøret.

- Slanger skal under enhver kørsel være hensigtsmæssigt ophængt og sikret mod frigørelse.

### Tanke til transport

Der er helt specifikke krav til hvilken belastning fastgørelsen mellem tank og køretøj skal kunne modstå, og der er særlige bestemmelser om skulpeplader og om tyngdepunkt placering. Køretøjet skal have en bagkofager, der er placeret mindst 10 cm bag tanken.

## Mærkning

Tankene skal være behandlet med korrosionsbeskyttende maling.

Betjeningsventilerne skal være mærket enten med farvekode, væskefase: grøn - gasfase: gul, eller ved mærkeskilt: Væske - Gas.

Tankene skal være mærket med påskriften - AMMONIAK med mindst 10 cm høje bogstaver.

Desuden skal tanken have et skilt med tydelig og holdbar skrift medfølgende tekst:

Ved OMFYLDNING  
Brug beskytteshandsker  
Hav gasmaske og skyllevand parat!

Ved TRANSPORT og PARKERING  
før og efter  
OMFYLDNING og NEDFÆLDNING  
Luk beholderens afspærreventiler!

Alle tanke skal på begge sider, og marktanke og tankbiler desuden på bagenden, være forsynet med følgende faresedler.



## Udstyr

· Enhver der beskæftiger sig med transport og nedfældning af ammoniak skal være i besiddelse af sikkerhedsudstyr bestående af:

Filtermaske med ammoniakfilter.

Tætsluttende beskyttelsesbriller.

Handsker - gummi eller egnet plast.

Flaske til brug for øjenskylning.

Ved hvert køretøj skal der desuden være en plastdunk

el. lign. med mindst 10 l vand.

Filtermasken skal selvfølgelig være i orden. Den skal være indstillet således, at den passer brugere. Det kan betyde spild af kostbare sekunder, hvis du først skal til at stille på remmene, når uheldet er sket. Hurtig indgriben med brug af masken kan måske forhindre, at en større udstrømning af ammoniak afstedkommer alvorlige ulykker.

Filtermasker kan med tiden blive hårde, hvorved der let kan opstå små regner, som gør maskerne farlige at anvende.

- Forvis dig om, at masken er intakt for hver ammoniak-sæson og forlang masken udskiftet, såfremt der er det mindste tegn på beskadigelse.
- Ammoniakfiltret er påstemplet en udløbsdato. Denne gælder for uåbnede filtre. Er filtret brugt, kan det anvendes til alm. arbejdsbrug, men man skal så derudover have et uåbent filter, hvor udløbsdatoen ikke er overskredet.

Nye ammoniakfiltre købes ved leverandør.

### Mandskabsinstruktion

Personer under 18 år må ikke være beskæftiget ved arbejde med flydende ammoniak.

Alle ammoniak anlæg skal være udstyret med instruktionsbøger indeholdende udførlig betjeningsvejledning, koblingsdiagrammer, instruks for omfyldningsprocedure. Desuden oplysninger om farerne ved ammoniak og regler for førstehjælp.

- Alle, der beskæftiger sig med ammoniak, skal være instrueret i og fuldt fortrolige med de hermed hørende arbejds- og førstehjælpsregler.
- Brugeren skal sørge for, at de ansatte har modtaget den nødvendige oplæring i brugen af ammoniak anlægget.

Arbejdstilsynet kræver, at den der overdrager et farligt stof har pligt til at påse at det er forsynet med en brugsanvisning, der giver oplysninger om: stoffets navn, anvendelsesområde, anvendelsesbegrænsning, uddannelseskrav, sundhedsfarlige egenskaber, forholdsregler ved brand, forholdsregler ved spild, sikkerhedsforskrifter ved oplagring og mærkning.

## 4. Kørsel på offentlig vej

### Alment

Ved kørsel på offentlig vej skal færdselsloven naturligvis overholdes, men derudover er der nogle specielle krav for kørsel med ammoniak.

### Indregistreret køretøj Papirer, der skal medbringes under transporten

#### Transportdokument med

»UN« + nummer og stoffets navn/kemiske betegnelse, og nummer på primær fareseddel samt (nummer) på evt. sekundær fareseddel angivet i parentes, og oplysning om den samlede mængde (udstedes på tappelstationen).

#### Godkendelsesattest for køretøj

Indregistrerede trækkende og tilkoblede køretøjer med faste og aftagelige tanke og batterikøretøjer med en kapacitet på over 1.000 liter samt køretøjer til tankcontainere med en kapacitet over 3.000 liter registreret første gang den 1. juli 1997 eller senere, skal være godkendt til transport af farligt gods.

I attesten er angivet tankkoden for de gasser, som køretøjet er godkendt til at transportere. (ADR tanke). Tankkoden for ammoniak er P26BH for tanke med varmeskjold, uden varmeskjold P29BH.

#### ADR-kursusbevis

Førere af farligt gods i faste eller aftagelige tanke og førere af batterikøretøjer med en samlet kapacitet på over 1.000 liter samt førere af køretøjer med farligt gods i tankcontainere, hvor den enkelte tankcontainer har en kapacitet over 3.000 liter, skal være i besiddelse af et ADR-kursusbevis.



## Afmærkning

### Orange skilte på tankkøretøjer

Transporterende enheder med farlige stoffer i tanke skal være forsynet med orange skilte foran og bagpå (indregistrerede).

Skiltene må kun anvendes, når de er foreskrevet. I andre tilfælde, herunder når tankene er rensed og udluftede, skal skiltene være tildækket.

### Faresedler på tankkøretøjer

Alle tanke skal på begge sider, og marktanke og tankbiler uden på bagenden, være forsynet med følgende faresedler.



## Tvangsruter

Fastsatte tvangsruter i Danmark skal følges af:

Køretøjer og vogntog, der udfører transport i tanke eller tankcontainere på over 3.000 liter af følgende:

Gasser tilhørende gruppe T, TF, TC, TO, TFC eller TOC.

Ammoniak er i gruppe TC.

### Tom urensed tank (returkørsel)

Urensede tomme tanke og tankcontainere skal være forsynet med de samme faresedler som i fyldt tilstand.

Ved transport af tom urensed tank skal følgende være angivet i transportdokumentet:

Tom tank, 2 samt sætning: »Har sidst indeholdt« UN 1005 Ammoniak.

### Udstyr/brandslukningsmateriel der skal medføres

- Mindst en stopklods pr. køretøj af passende størrelse i forhold til køretøjets vægt og hjulenes diameter.
- Det nødvendige udstyr til at træffe de generelle foranstaltninger (de første forholdsregler), som chaufføren, i henhold til sikkerhedskortet, skal udføre i tilfælde af et uheld, især
  - to selvstående advarselmarkeringer (f.eks. reflekterende kegler eller advarselstrekanter eller blindende gule lygter, som er uafhængige af køretøjets elektriske system),
  - en egnet advarselsvest eller anden advarselsbeklædning (f.eks. som beskrevet i Europæisk Standard EN471) til hvert medlem af køretøjets mandskab,
  - en håndlygte til hvert medlem af køretøjets mandskab.
- Det nødvendige udstyr til at chaufføren kan træffe øvrige og særlige foranstaltninger (spild, brand og førstehjælp).

## Brandslukningsmateriel

Transporterende enheder skal medføre:

En godkendt pulverslukker med en kapacitet på mindst 2 kg. Desuden skal der medføres (det er tilladt at fratække de førnævnte 2 kg fra den samlede angivne kapacitet):

En eller flere godkendte pulverslukkere med en samlet kapacitet på 12 kg pulver til motorkøretøjer med højeste tilladte totalvægt på over 7,5 ton. Heraf skal mindst en slukker have en kapacitet på 6 kg.

En eller flere godkendte pulverslukkere med en samlet kapacitet på 8 kg pulver til motorkøretøjer med højeste tilladte totalvægt på over 3,5 ton, men ikke over 7,5 ton. Heraf skal mindst en slukker have en kapacitet på 6 kg.

En eller flere godkendte pulverslukkere med en samlet kapacitet på 4 kg pulver til motorkøretøjer med en højest tilladt totalvægt på 3,5 ton.

- Pulversluckerne skal være forsynet med en plombe, som angiver, at de ikke har været anvendt samt en påskrift, der viser datoen for næste kontrol. De skal desuden være beskyttet mod vejrliget og være anbragt på et for chaufføren let tilgængeligt sted.

## Specialudstyr

Ved transport af giftige luftarter og genstande betegnet med bogstaverne T, TO, TF, TC, TFC og TOC skal mandskabet være forsynet med åndedrætsværn, der i tilfælde af uheld muliggør en sikker flugt, (f.eks. en flugtmaske eller maske med et kombineret gas partikelfilter A182E1K1P2, som beskrevet i den Europæiske Standard EN141).

## 5. Afhentning af ammoniak

Punkter der skal være opfyldt før man kan læsse ammoniak:

1. Bilen er godkendt til transport af ammoniak.
2. Bilen har den rigtige afmærkning efter ADR og bek. nr. 729 af 15. august 2001 fra Færdselsstyrelsen, faresedler og faretavler og påskriften AMMONIAK med mindst 10 cm høje bogstaver på begge sider.
3. Føreren har gyldigt ADR-bevis og den fornødne uddannelse og instruktion for at kunne læsse og aflæsse ammoniak på en sikkerhedsmæssig forsvarlig måde.
4. Bilen har udstyr efter randnr. 10.260 og randnr. 21260 i ADR 1999.
5. Bilen har ekstra udstyr efter bek. nr. 729 fra Færdselsstyrelsen.
6. Bilen medbringer lovpligtige papirer - dvs. Tilsynsbog og ADR-attest/national godkendelsesattest.
7. Virksomheder, der beskæftiger sig med farligt gods ad vej skal have tilknyttet en sikkerhedsrådgiver med bevis udstedt af Beredskabsstyrelsen.

### Krav til chaufføren ved fyldning af transporttanke

- Chaufførerne skal selv kunne tilkoble og frakoble slangerne og betjene ventilerne på rampen, under tilkobling og frakobling af slangerne. skal der anvendes handsker og gasmaske med eget filter (K 2).
- Skal blive ved vognen og overvåge fyldningen, overvågningen under fyldningen kan ske iført beskyttelsesbriller.
- Må ikke opholde sig i førerhuset under fyldningen.
- Har selv ansvar for fyldningen.
- Kan tilkalde assistance fra kontrolrummet.
- Skulle der være enkelte chauffører der er usikre, vil mandskabet vejlede og hjælpe.

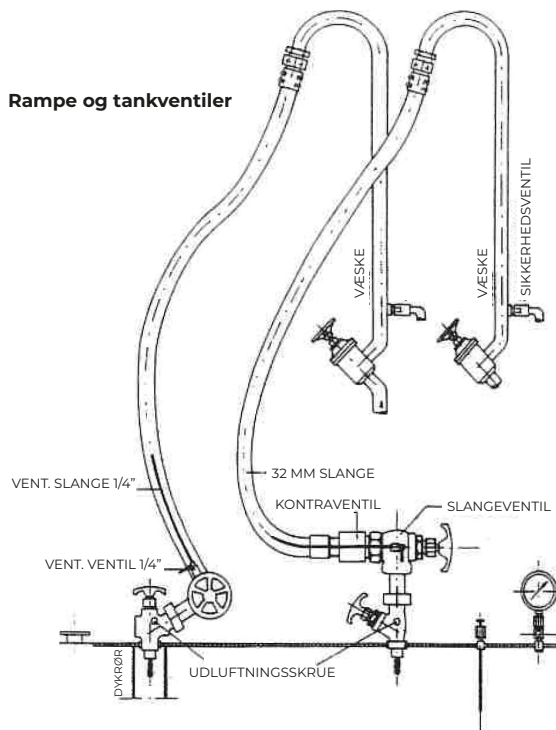
## Fyldning af transporttanke

Nedenstående instruktion beskriver betjeningen på rampen:

- Efter parkering ved rampen stoppes motoren.
- Fyldeslangerne lægges op på tanken.
- Check, at vent.-ventilerne på slangeventilerne er lukkede.
- Tjek, at tankventiler er lukkede.
- Åben afblæsningsskrue - evt. ammoniak blæses af.
- Fjern beskyttelseshætterne.
- Kontroller pakningerne.
- Luk afblæsningsskrue.
- Påskru slangeventilerne.
- Åbn ventilerne på tanken - langsomt - og kontroller for utætheder.
- Er der utætheder lukkes ventilerne, mellemstykket udluftes til anlægget, og der skiftes pakning.
- Åben slangeventil.
- Åbn ventilerne på anlægget og kontroller herefter, at fyldningen er igang.
- Følg fyldningen jævnlgt på %-måleren.
- Chaufføren skal opholde sig i nærheden af sin vogn - ikke nødvendigvis på rampen. Han må ikke opholde sig i kabinen under fyldningen.
- Når tanken er ved at være tyldt følges %-måleren nøje. Der påfyldes til den angivne fyldningsprocent (81%-85%) 0,53 kg pr. l i tankvolumen eks. (9000 l tank må laste 4770 kg ammoniak).
- Afbryd fyldningen ved lukning af ventilerne på rampen.
- Luk slangeventilerne.
- Der vil stå flydende ammoniak i overgangsstykket ved væskeventilerne. Giv dette tid til at løbe ned i tanken. For at minimere mængden af ammoniak, der slipper ud ved demontage af slangen, følges denne procedure:
  - Luk væskeventilerne på tanken.
  - Åben vent.-ventilerne til anlægget.
  - Luk vent.-ventilerne, åben udluftningsskrue på tankventilerne.
- Afmonter slangen: Løs omløberen langsomt og rok med ventilen før omløberen skrues helt af. Der kan stadig være ammoniak i overgangsstykket.
- Monter beskyttelseshætterne på tankventilerne.

- Hæng slangerne på ramperne ordentligt på plads.
- Check at stigerne er løftet fri og slangerne er på plads.
- Kør til udvejning.

## Rampe og tankventiler

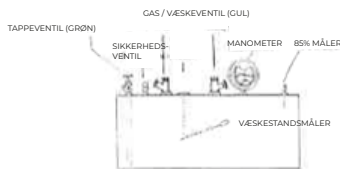


## 6. Nedfældningsudstyret

### Tankarmatur

Tankens armatur har afgørende betydning for sikkerheden.

- Udskift straks beskadiget armatur.



### Ventiler

Tappeventilen er monteret øverst på et dyrør, som udmunder lidt over bunden på tanken. Derved undgås, at grovere urenheder fra tanken strømmer med ammoniakken til reduktionsventilen på nedfælderens. Tappeventilen er forsynet med en rørbrudssikring. Tappeventilen og væskeventiler skal være malet grønne.

### Sikkerhedsventil

Sikkerhedsventilerne sikrer mod utilsigtelig trykstigning og er indstillet til at aflæse ved ammoniaktankens beregningstryk (14,8 bar).

For at holde sikkerhedsventilerne funktionsdygtige bør følgende iagttages:

1. Kontrollér at dækhætten på sikkerhedsventilen er på plads og tæt, så ventilen ikke fyldes med støv og snavs.
2. Kontrollér og rens det lille drænhul på siden af ventilen, så kondensvand kan løbe ud. Kan vandet ikke komme ud, ruste ventilen indvendigt.

Gasventilen bruges til udladning af gas ved påfyldning. Der anvendes nu almindeligt kombinerede gas/væskeventiler, der er forsynet med rørbrudssikring.

Gasventiler må kun afgive gas ved åbning, skal være malet gule.

Beskyt ventil sæderne mod støv, snavs og vand ved at benytte støvhætter.

Væskestandsmåler angiver ved hjælp af flyder og måleur, hvor mange procent væske, der er i tanken. Omsætningen mellem procent og kg foregår i en tabel for pågældende tank.

NB: Ved aflæsning af tankindhold skal tanken stå vandret.

Påfyldningsventilen bruges ved påfyldning af NH<sub>3</sub>. Der bruges nu kombinerede gas/væskeventiler (se gasventil).

Manometeret angiver det øjeblikkelige tanktryk i bar.

85%-måleren er forsynet med et kort dyrør og et ganske lille afgangshul. Den åbnes, når påfyldning af NH<sub>3</sub> begynder, og når tanken er 85% fuld, udsender den en kraftig hvid dampsky.

NB: Ingen NH<sub>3</sub> tanke må fyldes mere end 85%.

Husk alt tankarmatur skal være forsynet med dækhætter, når det ikke benyttes.

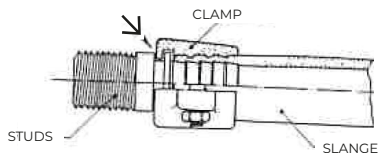
### Højtryksslanger

Slangeforbindelser til nedfældeapparat skal være udført således, at de ikke udsættes for mekanisk overlast eller for opvarmning fra udstødningssystemet, og de må ikke give risiko for blokering af traktorens manøvrefunktioner.

Slangerne skal på ufordgængelig måde være mærket:

- Flydende ammoniak.
- Højeste tilladelse tryk.
- Fabrikantens navn eller mærke.
- Fabrikationsår.

Slangerne skal hvert år bestå en trykprøve ved 25 bar, alternativt udskiftes. Trykprøvningen skal ske med påmonteret forskruing. Efter trykprøven skal slangerne mærkes med kontrolmærke, og årstal for kontrol. Slangerne skal sikres med clamps. Små slangedimensioner (max 1/2") må sikres med dobbelte spændebånd.



### Ventiler for NH3 slanger

Ved omladning af NH<sub>3</sub> bruges en væskeslange og en gasslange. På gasslangen er indskudt en kompressor, forklaring følger.

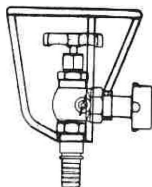
Såvel gas- som væskeslange er normalt konstant påskruet på transporttanken. Ligeledes er kompressoren fast indskudt på gasslangen.

Slangernes »løse« ender er forsynet med ventiler. Ventilen for gas er monteret på gasslangen og påskrues ved fyldning af traktortanken dennes gasventil. Kendetegn »gul farve«.

Ventilen for væske er monteret på væskeslangen, og påskrues ved fyldning af traktortanken påfyldningsventilen. Kendetegn for væskeventilen: »grøn farve«.

Fyldeslanger skal være påmonteret væskeventilens grønne farve, så den ikke kan åbnes ved en fejl.

Begge ventiler er udstyret med en udluftningsventil, så man kan udlufte ventilerne, inden de efter endt påfyldning skrues af ventilerne.

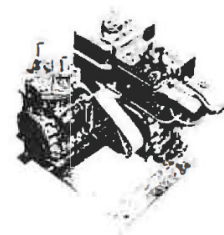


- Viser der sig små udbulinger på slangen, er ammoniakken begyndt at trænge igennem lærredsforstærkningen. Slangen skal derfor omgående udskiftes.

### Kompressor

Stempelkompressoren er en konventionelt opbygget kompressor med en sugeåbning og en trykåbning. Kompressoren drives af en motor, benzin- eller olietrukket. Anlægget kræver daglig service (efter instruktionsbogens angivelser) for at fungere tilfredsstillende. Man skal dagligt kontrollere og efterfylde olie på såvel kompressor som motor. Kompressorens åbninger kan være mærket med engelske betegnelser, som betyder:

Suc = suction = sugeside.  
Dic = discharge = trykside.



### Hurtiglukkeventil

Doseringsudstyr er monteret med en el-hurtiglukker for at åbne og lukke for doseringen.

Funktionen opnåes ved, at en elektrisk styret ventil åbner for væsketrykket til en membran, som herved løfter lukkestemplet. Når ventilen lukker for væsketrykket, sænkes lukkestemplet ved fjederkraft.

- Vær opmærksom på, at ved lavt tanktryk vil el-hurtiglukkeren reagere langsommere.
- Sørg for at ledningsnet og kontakter er i orden. Periodiske funktionssvigt har alvorlige følger, men kan være svære at opdage.
- Doseringsudstyret bør i øvrigt være udstyret med en gennemstrømningskontrol.

Mekaniske hurtiglukkere er udsat for, at snavs slider på hurtiglukkeren, som derved bliver utæt.

- Hold derfor hurtiglukkeren fri for støv og sand.

### Doseringudstyr

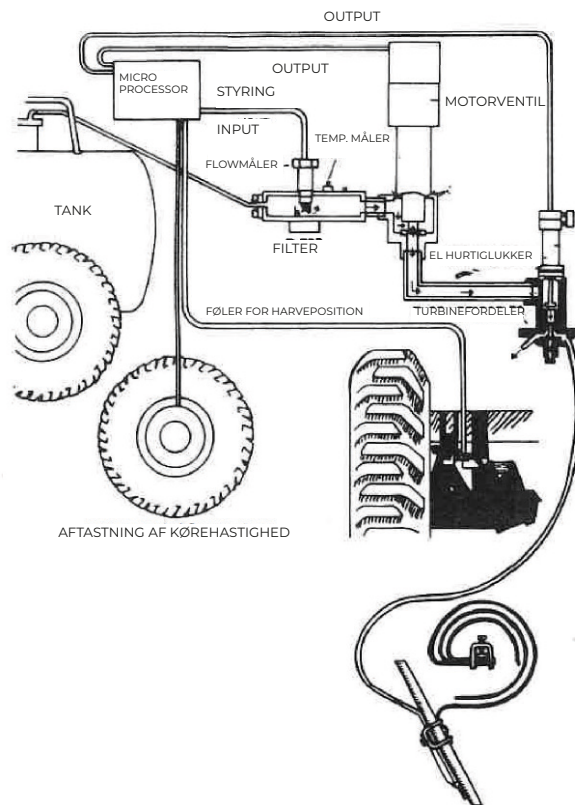
Under nedfældning bliver en motorstyret doseringsventil elektronisk styret fra en terminal, så gennemstrømningen af ammoniak hele tiden tilpasses kørehastigheden.

- Forud for kørslen indprogrammeres redskabets arbejdsbredde og den ønskede dosering i terminalen.

Under kørslen får terminalen løbende information om kørehastigheden via en hastighedsføler, ammoniakflow kontrolleres via flowmåler.

- Nogle fabrikater måler ammoniakkens temperatur, så der automatisk korrigeres for de ændringer i ammoniakkens vægtfylde, som opstår i dagens/sæsonens løb.

### Kørselsafhængig doseringsudstyr



Microprocessoren registrerer og opsummerer løbende den enkelte arbejdsopgave, samt dagens og sæsonens forbrug af ammoniak og det overkørte areal. Disse data kan til enhver tid fremkaldes på et display, som grundlag for kontrol eller opgørelse af et afsluttet nedfældningsarbejde. Når en printer er tilsluttet, kan disse data udskrives som følgeseddel for et udført stykke arbejde eller som grundlag for ammoniakregnskabet.

Den elektroniske »måling« af gennemstrømningen og omsætning til kg ammoniak skal på alle anlæg indstilles. På anlæg uden automatiske temperaturkorrektion skal målingen desuden korrigeres i takt med de ændringer i temperaturen/vægtfylden, som sker i dagens/sæsonens løb.

- Følg nøje instruktionsbogens anvisninger.
- Vær opmærksom på styringens indbyggede alarmfunktioner for fejl dosering m.v.
- Hold så vidt muligt samme hastighed, når nedfælderens sættes i jorden, og når den hæves. Så passer motorventilens åbning og doseringsnøjagtigheden bliver større.

### Fordeler

Ammoniakken fordeles til de enkelte tænder via en turbinefordeler eller via en fordele uden bevægelige dele.

Turbinefordeleren har en rotor, som - drevet af væsketrykket - slynger væsken ud til de enkelte udtag. Hvis rotoren står stille, vil der ske en ujævn fordeling af ammoniakken.

Hvis anlægget ikke er forsynet med alarmfunktion for rotorstop, skal det jævnligt kontrolleres, at rotoren kører.

- Du skal kunne mærke lette vibrationer i fordeleren, når rotoren kører.

- Hvis fordeleren brummer og vibrerer kraftigt, er lejet og/eller rotoren defekt.

Fordelere uden bevægelige dele består af en beholder, som hvert udtagsrør er ført op igennem. I udtagsrørene er der boret et antal huller. Når beholderen fyldes, fordeles ammoniakken ud gennem hullerne i udtagsrørene.

- Fordeleren skal sidde vandret under nedfældningen.

På fordeleren kan monteres et manometer der viser, om der er gennemstrømning.

- Manometeret viser ikke, om gennemstrømningen er korrekt, eller om enkelte nedfælderrør er tilstoppet.
- Hold fordelers beholder og udtagsrør rene, et fedtet slamlag kan tilstoppe hullerne og give uens fordeling.

### Lavtryksslanger

Der anvendes normalt 1/4" iltslange, som skal være sikret med mindst ét spændebånd. Slangerne skal kunne holde til mindst 5 bar.

- Slangerne skal være lige lange. De må ikke have skarpe bøjninger, og de må ikke kunne danne væskelommer.
- Udskift slangerne, så snart de får revner eller andre skader. Er en slange defekt udvendig, er den det sikkert også indvendig.
- En sprængt slange må aldrig samles med et rør. Lysningen i slangen bliver mindre og doseringen forkert.

### Nedfældertænder

- På tænder med justérbare spidser skal afstanden fra tandholder til skærspids være mindst 15 cm.
- Spidsen skal altid være 3-4 cm længere ned end ammoniakrørets udstrømningshul.
- Bank tænderne rene for jord ved hver tankning og kontroller spidser og rør.

Afhængig af jordens beskaffenhed kan spidserne slides på forskellig måde.

- Sørg altid for, at spidsen er justeret, så den beskytter tanden og ammoniakrøret. Afkort eventuelt den nederste tynde del af spidsen. Der er ingen grund til at arbejde unødigt dybt i jorden.

Sliddet på de tænder og spidser, der går i traktorens hjulspor, kan være indtil 5-6 gange så stort som sliddet på de øvrige tænder.

- Kontroller derfor disse tænder og rør noget oftere. Disse tænder bør om muligt stilles nogle cm dybere end de øvrige, alt efter forholdene.
- Kontroller at ammoniakrørets lysning ikke er reduceret som følge af hak eller buler i røret.

Hvis rørene er af nylon, skal de være renskåret forneden.

- Kontroller om afstanden mellem tænderne er ens.
- Kontroller at nedfælderen er justeret sådan at, at alle tænder  
- Også i sidefløjene - arbejder i samme dybde.

## 7. Overførsel af ammoniak

### Placering m.v.

Fyldning og omfyldning af tanke skal ske under stadig overvågning og må kun foregå i det fri i passende afstand fra beboelse, stalde m.v.

Placering skal være på fast, jævnt ikke skånende terræn og væk fra offentlig trafikeret vej.

- Parker marktanken således, at der bliver bedst mulig til- og frakørsel for tankbilen.

### Princip ved overførsel

Ved hjælp af en kompressor pumpes ammoniakgas fra marktank til biltank. Herved skabes en trukforskel mellem de to tanke, hvorved ammoniakken presses gennem biltankens dyrkrør og væskeslange over i marktanken. For at gøre plads til udvidelse af ammoniakken i tilfælde af temperaturstigning må ammoniaktanke kun fyldes 85%. Alle ammoniaktanke er derfor forsynet med en 85%-måler, bestående indvendig i tanken af et lille rør, hvis længde er afpasset efter den tilladte fyldningsgrad, og udvendig af en lille ventil med fingerskrue. Når tanken fyldes, løsnes fingerskruen, hvorved der strømmer ammoniakgas ud af et hul i siden af ventilen. Når ammoniakvæsken har nået røret i tanken og stiger op i dette, vil en meget kraftig ammoniaksky vise, at tanken er 85% fyldt.

### Sikkerhedsforskrifter

- Ved ammoniakomladning skal beskyttelseshandsker og -briller altid benyttes. Filtermasken og øjenskylleflasken skal være umiddelbart tilgængelig og klar til brug.
- Kontroller alle ventiler, armaturer, slangeforbindelser, propper og dæksler etc. med hensyn til tæthed og god stand, inden der lukkes flydende ammoniak ind i systemet.



- Ved betjening af ventiler m.m. i forbindelse med omladning bør du så vidt muligt stå med vinden i ryggen.
- Overfyld aldrig en ammoniaktank. Kontroller jævnligt at 85%-målere og flydemålere virker. Herved undgås overfyldning, samt at der kommer ammoniak i kompressoren, som derved ødelægges.
- Det er forbudt at forlade en tank, der er under omladning.
- Tobaksrygning og brug af åben ild er forbudt overalt, hvor der tappes ammoniak.
- Køretøjets motor skal være standset, medmindre den anvendes i forbindelse med omladningen.
- Ved arbejde efter mørkets frembrud anvendes arbejdslys.

#### Øvrige forhold

- Ved enhver transport og parkering skal tankenes afspærringsventiler være lukket.
- Kontroller dagligt oliestanden i kompressoren. Brug altid den rigtige olie (køle-maskinolie).
- Undgå at overspænde ventilerne.

#### Registrering af fyldning (se side 35)

Det er lovpligtigt, at alle fyldninger af en ammoniaktank registreres. Denne registrering er nødvendig af hensyn til ammoniak regnskabet, men sørg også for at registreringerne kan henføres til den enkelte tank.

Arkiver en kopi - evt. i kontrolbogen for tanken.

Oplysningerne skal gemmes i et år, og skal være tilgængelige.

#### Arbejdsgang ved overførsel

##### Tilkobling

1. Væskeslange tilsluttes og ventilerne åbnes (grøn ventil på tank).
2. Gasslange tilsluttes og ventilerne åbnes (gul ventil på tank).
3. Kompressoren startes.
4. 85%-måleren åbnes.

- Start aldrig kompressoren med lukkede ventiler.
- Lad aldrig væske komme ind i kompressoren.

Under omladning følges ammoniakmængden på flydemåleren på marktank/tankbil.

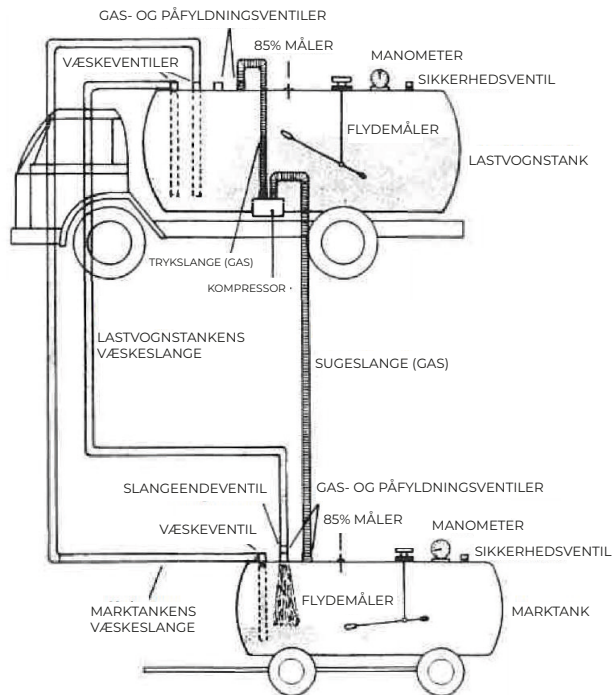
Nogle tankbiler er også forsynet med flowmålere med tællerværk, som registrerer den overførte mængde ammoniak.

##### Frakobling

1. Væskeventilerne lukkes.
2. 85%-måleren lukkes.
3. Kompressoren stoppes.
4. Gasventilerne lukkes.
5. Slangeventilerne afblæses.
6. Slangerne afmonteres.

- Husk at lukke for afblæsningsskruen igen.

## Illustration af teknikken ved overførsel af ammoniak



## 8. Nedfældning

### Nedfældningsbetingelser

Det bedste resultat af ammoniaknedfældningen opnås, når jorden er jævnet bedst muligt for nedfældningen. Endvidere skal jorden lukke godt efter nedfældertænderne. Det opnås, når jorden er løs og bekvem i overfladen. Det er derimod, navnlig på sandjord, ikke hensigtsmæssigt hverken af hensyn til nedfældningen eller ammoniakkens senere virkning, at jorden er harvet løs i stor dybde.

- Skønner du at marken ikke er behandlet tilfredsstillende til nedfældningen af ammoniak, bør du gøre landmanden opmærksom herpå og afstå fra at nedfælde i marken, medmindre landmanden forlanger det og påtager sig det fulde ansvar.
- Den korrekte nedfældningsdybde er min. 12 cm.
- Vær opmærksom på krav til nedfældningsdybde og dosering, jf. skema:

Arbejdsdybde	Max. dosering NH <sub>3</sub> pr. Ha.
5 cm	29 kg/Ha.
10 cm	59 kg/Ha.
15 cm	89 kg/Ha.
20 cm	118 kg/Ha.

## Fejlkilder

Du skal være opmærksom på følgende fejlsymptomer i marken:

- Tandstop - som følge af mangelfuld »tandpleje«.
- Rotorstop.
- Snavs i fordelerrørene.
- Mangelfuld eller forkert brug af markør.
- Fejlindstilling af GPS.
- Doseringsfejl - over- eller underdosering.
- Fejl i »lukketøjet« - eventuelt på grund af mangelfuld pasning.
- Kørsel ved for lav temperatur og hermed for lavt tryk.
- Nedfældning i utilstrækkelig dybde.

## Jordens optagelse af ammoniak

Ved nedfældning af flydende ammoniak absorberes ammoniakken øjeblikkeligt af jordens vandindhold. Under normale forhold kan 1 liter vand absorbere 510 g ammoniak. Det er derfor meget små mængder vand, der skal til for at optage en relativ stor mængde ammoniak.

## Fordampning af flydende ammoniak

Under nedfældningsarbejdet viser der sig af og til små damp-skyer bag nedfældertænderne. Ammoniakgas er usynlig, men når flydende ammoniak fordampes, forbruges varme, som tages fra omgivelserne (nedfældertand og den atmosfæriske luft). Det vil sige, at luften køles ned, og at fugtigheden i luften fortættes til vanddamp iblandet en meget lille mængde ammoniakgas.

- "Skyen" bag nedfældertænderne indeholder i realiteten en så lille mængde ammoniak, at den knap kan måles og derfor ingen betydning har for doseringen.

## Kontrol ved nedfældningen

Umiddelbart for nedfældningen påbegyndes, åbnes et øjeblik for udstømningen af ammoniak for at sikre at der kommer ammoniak ud af alle nedfældertænderne. Når nedfældningen påbegyndes, er det vigtigt, at åbne for udstømningen før nedfælderens sænkes i jorden, da der ellers er risiko for at ammoniakrørene tilstoppes. Ved standsning og vending må der ikke lukkes for udstømningen, før tænderne er fri af jorden.

- Tænderne bør ikke være i jorden uden at der er åbnet for ammoniakken.

## Kontrol af dosering

1. Kontrollér overkørt areal.
2. Aflæs tankindhold før og efter kørsel. (Sørg for, at tanken er vandret under aflæsningen).
3. Sammenlign forbrug, i forhold til overkørt areal og ønsket dosering.

## Kontrol med ammoniakregnskabet

Af hensyn til sikkerheden i ammoniakregnskabet ved den enkelte nedfælder er det meget vigtigt, at der daglig holdes kontrol med, at der er balance mellem den modtagne og den nedfældede ammoniakmængde. Det udleverede kvantum skal svare til summen af udleveringssedlerne.

Opgørelsen er betinget af, at tankbilchaufføren ved hver påfyldning meddeler det påfyldte kvantum. Der bør derfor også fore en løbende kontrol med, at det fra udleveringen modtagne kvantum svarer til det reelt udleverede kvantum.

## Bekendtgørelse nr. 289 af 24. april 2001

Bekendtgørelse om transportabelt trykbærende udstyr.

- § 15. Ved fyldning af tanke skal der, før hver fyldning, ske en notering af
- 1) dato for fyldningen,
  - 2) fabrikantens navn og tankens fabrikationsår og -nummer,
  - 3) den højeste tilladelige fyldning samt den faktiske foretagne fyldning.
- Stk. 2 Noteringen skal ske i en protokol.
- Stk. 3 Protokollen skal opbevares i mindst 1 år og skal på forlangende forevises kontrollerende myndighed.
- Stk. 4. Protokollen kan, efter nærmere tilladelse, erstattes af registrerer såfremt der er adgang til de i pkt. 1 nævnte oplysninger.

## 9. Ammoniakbehandling af halm

### Alment

Ammoniak øger halmens fordøjelighed og hermed foderværdien samtidig med, at der opnås en konservering af halmen.

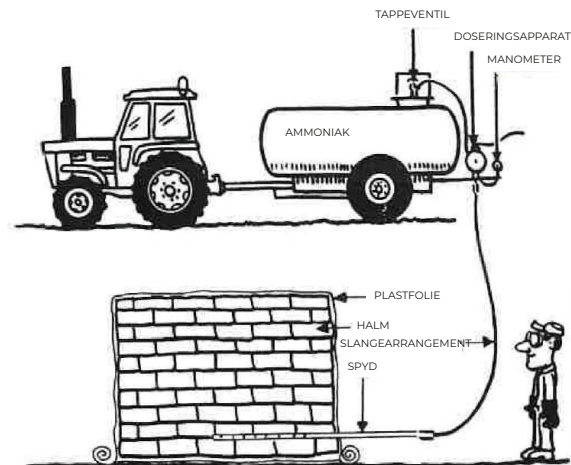
Fra 1. august 2004 er ludning af halm med ammoniak forbudt. Dispensationen opnås i en given kommune, hvis der har været mere end 14 nedbørsdøgn opgjort af DMI i den pågældende kommune indenfor en periode på tre uger fra uge 31 til 37. SEGES informerer hvert år via LandbrugsInfo, når og hvis der opnås dispensationer og i hvilke kommuner dispensationerne gælder.

Reglerne er lavet som følge af ammoniakbehandlingsplanen og skrevet ind i Husdyrgødningsbekendtgørelsen §16 og §25 stk. 2.

### Sikkerhedsforskrifter og instruktion

- Ved arbejde med ammoniakbehandling af halm gælder de samme sikkerhedsregler som ved ammoniaknedfældning.
- Reglerne for betjening af tankudstyret og for brug af personlig sikkerhedsudstyr skal følges.
- Betjeningsmandskabet skal være instrueret om ammoniakudstyrets funktion og særlige anvendelse til halmbehandling.

## Ammoniakbehandling af halm Opstilling



### Behandling af halmstakke

Halmstakke dækkes tæt med plastic, og tilføres 2-3 % ammoniak

- Bundplast er nødvendig for at hindre tab og nedsivning til jorden, samt sikre en helt tæt dækning af stakken.
- Bundplast og topplast skal samles og tætnes omhyggeligt og samlingen skal sikres med et jordlag eller lignende. Topplasten kan sikres mod blæst med net eller lignende.

Ammoniakken tilsættes med spyd fra tryktanken via hurtiglukkventil.

- Sørg for omhyggelig tætning med tape de steder hvor platen er blevet perforeret af ammoniakspyddet.

Vær også opmærksom på eventuelle andre utætheder. En hel tæt indpakning af stakken er vigtig for at opnå et godt resultat.

- Tør halm tilsættes 2-2,5% ammoniak - fugtig halm tilsættes 3% ammoniak.
- Tilsæt gerne pr. 3 m tør halmstak.
- Indeholder halmen over 20% vand bør der tilsættes for hver balle.
- Tilsæt ikke over 20 kg ammoniak pr. minut.
- Hold altid øje med plastik under tilsætning. Ved større stakke og dosering kan platen "svulme op", og i værste fald løsnes ved jorden, pga. øget tryk indefra.

NB: Våd udlægshalm og frøgræshalm reddes ikke med ammoniak, men kan øge risikoen for at få giftig foder.

Efter en reaktionstid på 2-3 uger skal halmen udluftes (2-3 døgn) og er derefter klar til brug.

### Opstilling af halmstakke

- Halmstakken skal altid placeres udendørs på plan jord.
- Afstandskravene til omgivelserne er de samme som for »Henstilling af tanke«, som angivet i kapitel 12 - Udenfor sæson.

## 10. Forholdsregler ved uheld

### Alment

De 4 hovedpunkter ved uheld med personskade er:

1. At standse ulykken.
2. At give livreddende førstehjælp.
3. At tilkalde den nødvendige hjælp.
4. At give almindelig førstehjælp.

### Gasudstrømning

En mindre gasudstrømning vil være usynlig, men kan altid konstateres ved lugt og som regel også ved lyd.

Ammoniakgas har en vægtfylde på 0,6 i forhold til atmosfærisk luft og vil derfor udendørs specielt i forbindelse med vind hurtigt blive opblandet til ufarlige koncentrationer. Ved tung stillestående fugtig luft vil en del af ammoniakgassen blive »hængende« med væsentlig større lugtgene til følge, men som regel ikke i sundhedsfarlige koncentrationer.

En større gasudstrømning, specielt i forbindelse med væske, vil danne tætte hvide tågeskyer, der vil holde sig ved jordoverfladen et stykke tid, for de opløses og søger til vejrs.

Den stærke tågedannelse skyldes, at der ved en kraftig ammoniakudstrømning sker en kraftig afkøling af den atmosfæriske luft. Derved bliver luftens fugtighed fortættet til små vandpartikler, der binder en del af den udstrømmende ammoniakgas. Den hvide sky er en tågesky af ammoniakvand (tre-dobbelt salmiakspiritus).

En anden virkning af den kraftige afkøling er, at der i umiddelbar nærhed af udstrømningsstedet kan dannes en ammoniakgas/luftblanding, der er tungere end den omgivende atmosfæriske luft, og som på denne måde som tågeskyen kan drive et stykke vej langs jorden, før den stiger til vejrs.

Vær generelt altid opmærksom på vindretningen, i forhold til evt. udstrømning.

### Væskeudstrømning

Ved en lille udstrømning af flydende ammoniak fra en tank, slange eller lignende vil de ændrede fysiske tilstandsforhold bevirke, at ammoniakvæsken omdannes til ammoniakgas. Der vil som regel være tale om relativt store gasmængder, da 1 liter ammoniakvæske vil blive omsat til over 800 liter ammoniakgas.

Ved en større udstrømning af flydende ammoniak vil der under meget kraftig gasudvikling komme en strøm af flydende ammoniak. Grundet de ændrede fysiske tilstandsforhold vil ca. 20% af udstrømningen øjeblikkelig blive omdannet til ammoniakgas og den resterende væske vil derved blive nedkølet til noget lavere temperatur end  $-33^{\circ}\text{C}$ , som er ammoniakens kogepunkt.

Når denne kolde væske kommer i berøring med jordoverfladen eller andre genstande, vil der ske en fornyet gasudvikling på grund af varmetilførslen.

Er forholdene sådan, at den kolde ammoniakvæske rammer en plan overflade, kan den meget hurtigt spredes over et stort område og i uheldigste tilfælde fuldstændig omdannes til ammoniakgas. I første fase vil der danne sig et gaslag mellem den kolde væske og den varme jord. Væsken vil »flyde« på dette gaslag og brede sig uden større modstand og med stor hastighed.

Er forholdene imidlertid sådan, at der naturligt eller kunstigt dæmmes op for ammoniakvæsken, vil der, når den omkringliggende jord er blevet afkølet, danne sig en »kold sø« af ammoniakvæske. Den kraftige gasudvikling vil ophøre og blive erstattet af en meget ringe, men vedvarende gasudvikling, hvis størrelse primært vil afhænge af lufttemperatur og vindhastighed. Temperaturen i en »kold sø« er meget lav - under  $-50^{\circ}\text{C}$ .

### Forholdsregler ved ammoniakudstrømning

Ammoniakgas driver med vinden.

Ammoniakgassen vil normalt holde sig ret samlet i vindretningen med en spredningsvinkel på ca. 30 grader

- Hvis du kommer til et ulykkessted; nærm dig det med vinden i ryggen.
- Bliver det nødvendigt at løbe ind i en gassky for at redde eventuelle tilskadekomne, løb da helst på tværs af vindretningen.
- Skal du nødvendigvis ind i rum med ammoniakgas, skal du være iført filtermaske med ammoniakfilter.
- Et vådt klæde for mund og næse beskytter mod ammoniak i mindre koncentrationer.
- Filtermaske bør altid anvendes, hvor der er mulighed for udstrømning af ammoniak - f.eks. ved adskillelse af udstyr.
- Alle former for ammoniakgas bekæmpes effektivt med vandtåge (forstøvet vand). Både direkte på udstrømningsstedet, samt ved synlige og usynlige skyer.
- Undgå at vandbekæmpelsen kommer i direkte berøring med en tank der kun blæser gas og derved er under afkøling. Vandet vil opvarme tanken, så trykket stiger og gasudviklingen øges.

### Forholdsregler ved brand

En ammoniaktank, som befinder sig i nærheden af ild, f.eks. ved en gårdbrand, bør så vidt muligt omgående fjernes. Ilden vil opvarme ammoniakken, hvorved trykket i tanken stiger. Ammoniaktanke er forsynet med sikkerhedsventil, som åbner ved 14,8 bar. Dette tryk er til stede allerede ved  $40^{\circ}\text{C}$ .

Sikkerhedsventilen er dimensioneret således at tanken kan tåle at stå ompspændt af flammer, så der vil normalt ikke være risiko for sprængning af tanken.

Udstrømning af ammoniak i forbindelse med brand vil dog altid komplicere forholdene, både af hensyn til ammoniakkens brændbarhed og af hensyn til forgiftningsfaren.

- Tanken vil som regel kunne holdes afkølet ved besprøjtning med vand.

Er der en antændelseskilde ved udstrømmende ammoniak, kan ammoniakgassen bryde i brand.

I ekstreme tilfælde kan der ske eksplosion.

- En brændende ammoniakudstrømning kan bekæmpes med vand.

Forbrændingsprodukterne ved ammoniakbrand er ikke giftige.

### **Udstrømning til grøfter og vandløb**

Selv meget små mængder ammoniak eller vand der er opblandet med ammoniak er giftig for fisk.

- Undgå derfor ukontrolleret bortstrømning af ammoniak og vand, der har været anvendt til bekæmpelse.
- Forsøg at inddæmme med en jordvold eller på anden måde.

Er der sket udstrømning i vandløb, skal der varskes i vandløbsretningen og myndighederne skal underrettes.

## **11. Førstehjælp ved ammoniakskader**

### **Skyl omgående med masser af vand**

Selv uskadelige mængder ammoniak i indåndingsluften kan være meget generende og få folk til at flygte i panik.

Ammoniakgas virker stærkt irriterende på slimhinder i hals og bronchier og udløser kraftige hosteanfald. Hvis man hurtigt fjerner sig fra ammoniakgassen, hvis hosten ophører, og man i øvrigt føler sig ok, må den indådede mængde ammoniak anses for at have været så lille, at den ingen skade har forvoldt i luftvejene.

### **Indånding af ammoniakgas der medfører åndenød**

- Tilkald straks ambulance.

En person, der har indåndet ammoniakgas, skal have ilttilførsel hurtigst muligt og så vidt muligt holdes i ro. Indtil ambulancen kommer, bør tilskadekomne holdes varm, eventuelt flyttes til et opvarmet rum og anbringes i liggende stilling med hovedet og skuldrene hævet lidt. Hvis tilskadekomne ånder, skal du ikke give kunstig åndedræt.

- Hvis tilskadekomne ikke trækker vejret, skal man give kunstig åndedræt efter mund-til-mund metoden.

### **Ammoniak i øjnene**

- Løft øjenlåget og skyl med rigeligt vand i mindst 15 minutter.

Hvis du kan fremskaffe almindeligt saltvand (to teskefulde køkkensalt til en liter vand) uden at afbryde skylningen, er det at foretrække. Det er ikke bedre, men mindre smertefuldt.

Er der stærke smerter, kan øjnene - hvis det er muligt - til sidst dryppes med smertestillende øjendråber.  
Drypningen med smertestillende dråber må højst foretages 2 til 3 gange med 15 min. mellemrum, idet der ellers kan være risiko for beskadigelse af hornhinden.

- Opsøg altid læge eller hospital

#### **Ammoniak på huden:**

- Skyl straks med rigeligt vand, evt. allerede inden tøjet fjernes.

Ætsende steder må ikke dækkes med tøj, forbindelse, olie eller salve, men dæk dem - hvis det er muligt - med forstøvet smertestillende middel.

Ved småstænk af flydende ammoniak på huden vil en grundig skylning med vand som regel være tilstrækkeligt.

## 12. Udenfor sæson

#### **Opbevaring af nedfældere og tankanlæg**

Efter endt sæson bør alt materiel rengøres og smøres ind med rustbeskyttelse. Undgå olie på ammoniakslanger mm.

- De mere følsomme dele, som doseringsapparat, ure til flydemålere, kompressorer og lignende bør afmonteres og opbevares på et tørt sted. Det samme gælder slangerne.

Alle ventiler og pakninger på ammoniaktankene skal være tætte, når materialet sættes til opbevaring.

#### **Henstilling af tanke:**

Tanke må ikke opstilles på stærkt skrånende eller ujævnt terræn og skal være således placeret, at de er til mindst mulig fare for omgivelserne.

Tanke skal være beskyttet mod påkørsel. De skal være placeret mindst 15 m fra offentlig vej, beboelse og brandfarlige oplag (F-gasbeholdere, udleveringsstandere for benzin m.m.), samt fra drikkevandsbrønde og -boringer, samt andre åbne reservoirer for drikkevand.

Tanke skal endvidere være placeret mindst 100 m fra bygninger, hvor mange mennesker opholder sig (skoler, boligkarreer, sportshaller m.m.) samt arealer, hvor der hyppigt er mange mennesker forsamlet (idrætsanlæg, legepladser, parker, offentlige badestrande m.m.).

Tanke, der henstilles tomme vil normalt altid indeholde en lille mængde rest-ammoniak.

- Ved brand i nærheden vil selv denne lille mængde som regel være tilstrækkeligt til at give en trykstigning, der kan få tankens sikkerhedsventil til at åbne.



## 13. Leverandørbrugsanvisning

### 1. Identifikation af stoffet/materialet:

Produktnavn: Ammoniak.  
(Flydende, vandfri, fordråbet under tryk)

### 2. Sammensætning/oplysning om indholdsstoffer:

#### Indeholder:

Gas-nr: 7664-41-7  
%: 100  
Kemisk navn: ammoniak, vandfri  
Faremærkning: T, C, N  
R-sætninger: R10, R23, R34, R50

### 3. Farlige egenskaber:

**Brandfare:** Ammoniak/luft-blandinger er brændbare, når de indeholder mellem 15 og 28 volumenprocent ammoniakgas (150.000- 280.000 ppm).

**Eksplodingsfare:** Dampene danner eksplosive blandinger med luft, men i lukkede rum overskrides øvre antændelsesgrænse let.

**Indåndingsfare:** Giftig og ætsende. Ved brand dannes meget giftige nitrøse gasser.

**Sundhedsfare:** Ætsende.

**Reaktionsevne:** Stoffet kan reagere eksplosivt med oxidationsmidler.

**Miljøfare:** Meget giftigt for vandmiljøet.

**Specielle risici:** Stoffet er en base. Fare for forfrysninger ved kontakt med flydende stof. Virker korroderende på kobber, zink og aluminium.

### 4. Førstehjælpsforanstaltninger:

**Førstehjælp:** Tilskadekomne anbringes i frisk luft. Ved vejrtrækningsstop gives kunstigt åndedræt. Bevidstløse med bevaret vejrtrækning lejres i aflåst sideleje og holdes varme. Forsøg ikke at fremkalde opkast, eller give væske til tilskadekomne. Ved behov gives oxygenbehandling.

**Indånding:** Ikke-bevidstløse personer lejres varmt og bekvemt halvsiddende. Lægehjælp.

**Hud:** Fastfrosset beklædning, smykker og ure fjernes efter optøning. Foruren hud skylles længe og grundigt med vand. Baseætsninger kræver op til 24 timers skylning. Forfrysnings- og ætsningsskader kræver lægehjælp.

**Øjne:** Skyl straks med vand, indtil læge overtager behandlingen. Spil øjet grundigt op. Fjern kontaktlinser.

**Forslag til læge:** Ammoniak er en base og nedbryder vævsproteiner. Efter indånding er der risiko for akut lunge- og glottisødem. Ved udtalte symptoner fra luftvejene kan glukokortikoid og bronkodilator gives ved inhalation. Ved øjensskader skylles øjne grundigt.

### 5. Brandbekæmpelse:

**Brand:** Sluk brand med kulsyre eller pulver. Afkøl lukkede beholdere med vand. Ammoniaktanke er forsynet med sikkerhedsventil, som åbner ved 14,8 bar. Dette tryk er til stede allerede ved 40°C.

**Slukningsvand:** Slukningsvand, der har været i kontakt med stoffet, kan være ætsende. Afhængig af koncentrationen af stoffet er slukningsvandet farligt affald.

## 6. Forholdsregler over for udslip ved uheld:

Sikkerhedsafstand: 100 m. ved mindre udslip

**Spild på land:** Tildæk afløb. Inddæm med sand eller jord. Afdampning kan mindskes ved dækning med plastfolie. Gasskyen kan forsøges slået ned med vandtåge. I lukkede rum kan en gassky slås ned med kultsyre, hvorved der dannes et hvidt pulver bestående af ammoniumcarbonat. Forsøg at vende beholderen således, at hullet befinder sig over væskeoverfladen og væskeudstrømningen derved standses. Den kraftige gasudstrømning vil fortsætte til beholderindholdet ved fordampning er afkølet til under  $-33^{\circ}\text{C}$ . Genkondenser gas-aerosolblandingen ved tildækning af beholder med presenning eller ved opsamling af udstrømmende gas-aerosolblandning i genkondenser tragt. Pump/øsp spildet op. Opsaml i egnede beholdere der ikke lukkes lufttæt. Rens afløb med store mængder vand. Udluft afløb og lavtliggende områder. Ved spild i afløb og på jorden underrettes myndighederne.

**Spild i vand:** Stands udstrømningen. Gasskyen kan slås ned med vandtåge. Underret miljøvagten.

## 7. Håndtering og opbevaring:

**Håndtering:** Holdes væk fra antændelseskilder. Tobaksrygning forbudt. Der skal anvendes gasmaske med egnet filter eller tætsluttende sikkerhedsbriller, samt handsker af egnet materiale. Det skal kontrolleres, at slanger, koblinger, ventiler mm. ikke er utætte.

**Opbevaring:** Tanke må ikke opstilles på et stærkt skrånende eller ujævnt terræn og skal være placeret sådan, at de er til mindst mulig fare for omgivelserne. Tanke skal være effektivt beskyttet mod påkørsel. De skal være placeret mindst 15 m fra offentlig vej, beboelse og brandfarlige oplag, drikkevandsbrønde og -boringer, samt andre åbne reservoarer for drikkevand. Der skal kontrolleres, at slanger, koblinger, ventiler etc. ikke er utætte.

## 8. Eksponeringskontrol/personlige værnemidler:

**Tekniske foranstaltninger:** Sørg for tilstrækkelig effektiv ventilation. Sørg for adgang til øjenskyllflaske.

**Beskyttelse af åndedrætsorganer:** Gasmaske med egnet filter (K2).

**Beskyttelse af hænder:** Beskyttelseshandsker af egnet materiale (gummi).

**Beskyttelse af øjne:** Tætsluttende sikkerhedsbriller eller helmaske.

Beskyttelse af huden: Ved høje koncentrationer bæres beskyttelsesdragt af egnet materiale, luftforsynet åndedrætsværn.

Grænseværdier: Den hygiejniske grænseværdi (HGV) er 25 ppm (18 mg/m<sup>3</sup>).

## 9. Fysiske- kemiske egenskaber:

Formel: NH<sub>3</sub>  
Molekylvægt: 17,0  
Gas-nr.: 7664-41-7  
FN/UN nr.: 1005 (vandfri)  
Smeltepunkt: -78°C  
Kogepunkt: -33°C  
Massefylde: 0,7 (-33°C)(vand=1)  
Dampmassefylde: 0,6 (luft=1)  
Damptryk: 883 kPa  
Flygtighed: gas  
Flammepunkt: -  
Antændelsetemp.: 651°C  
Antændelsesgrænse: 15-28 v/v%  
Brandfareklasse: -  
Opløselighed: 517 g/l vand  
Grænseværdi: 25ppm (18 mg/m<sup>3</sup>)  
Lugtgrænse: 3 - 53ppm  
LD50: 350 mg/kg (oral-rotter)

## 10. Håndtering og opbevaring:

Reaktionsevne: Stoffet kan reagere voldsomt med vand, syre og oxidationsmiddel under voldsom varmeudvikling.

Forhold, der skal undgås: Instrumenter, som indeholder kviksølv, bør ikke anvendes, hvis kviksølvet kan komme i kontakt med materialet.

Materialer, der skal undgås: Ammoniak angriber kobber, zink, messing og aluminium samt kemiske forbindelser af disse stoffer. Ammoniak kan reagere eksplosionsagtigt med syrer og oxidationsmidler (f.eks. hydrogenperoxid).

## 11. Toksikologiske oplysninger (sundhedsfarlige egenskaber):

Symptomer: Ammoniak virker ætsende på hud og slimhinder og påvirker de øvrige luftveje.

Farlige koncentrationer:

20 ppm	Første mærkbare lugt.
40 ppm	Enkelte personer vil føle øjenirritation.
100 ppm	Mærkbar øjen- og næsehuleirritation efter få minutters påvirkning.
400 ppm	Alvorlig irritation i hals, næsehule og øvre åndedrætsorganer.
700 ppm	Alvorlig øjenirritation. Ingen varige mén, hvis påvirkningen begrænses til mindre end en 1/2 time.
1700 ppm	Voldsom hoste, bronchial krampe. Mindre end en 1/2 times påvirkning kan være dødelig.
5000 ppm	Koncentrationen er næsten øjeblikkelig dødelig.

Indånding: Svie i næse, mund og svælg. Hoste. Opspyt, eventuelt blodigt eller skummende. Vejrtrækningsbesvær, blålig misfarvning af hud og slimhinder, svag og hurtig puls. Krammer i luftvejene kan forårsage bevidstløshed og død.

**Hud:** Svie og rødme. Sår fra ætsning. Ved direkte kontakt: Forfrysninger, hvor huden først bliver følelsesløs og hvid. Senere smerter, rødme og sår.

**Øjne:** Smerter, tårer og kramper i øjenlåg. Ved stænk: Følelseløshed og risiko for øjenskader med synstab.

## 12. Miljøoplysninger:

**Generelt:** Meget giftig for vandmiljøet.

**13. Bortskaffelse:** Kommunekemi eller kommunal modtagestation.

## 14. Transportoplysninger:

Transportmærkning

**Teknisk navn:** Ammoniak, vandfri  
**ADR/RID:** UN 1005. Klasse 2, punkt 2TC. Farenr.268

**Ko/li:** UN 1005. Fareseddel 2.3 og 8.  
**Tanke:** Farenummer 268. UN 1005. Fareseddel 2.3 og 8.

**IMDG:** Over 50%: Klasse 2. UN 1005. Fareseddel 2.3 og 8.

## 15. Oplysning om regulering:

Mærkning

**Brugermærkning:** Vandfri: Faresymbol: T, giftig, N miljøfarlig. Brandfarlig. Giftig ved indånding. Ætsningsfare. Meget giftig for organismer, der lever i vand. (Opbevares under lås og utilgængeligt for børn). Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares på et godt ventileret sted. Holdes væk fra antændelseskilder. Rygning forbudt. Kommer stoffet i øjnene, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes.

Brug særligt arbejdstøj, egnede beskyttelseshandsker og -briller/ansigts skærm. Ved ulykkestilfælde eller ved ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt. Undgå udledning til miljøet.

**R-sætninger:**  
R10 Brandfarlig.  
R23 Giftig ved indånding.  
R34 Ætsningsfare.

RSO Meget giftig for organismer, der lever i vand.  
**Anvendelsesbegrænsninger:** Må ikke anvendes af personer under 18 år, jf. Arbejdsministeriets bek. om unge i arbejde.

**Krav til særlig uddannelse:** Arbejde med stoffet må kun udføres af personer, der er nøje instrueret i arbejdets udførelse, stoffets farlige egenskaber og de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger.

## 16. Andre oplysninger:

Enhver virksomhed, hvis aktiviteter omfatter transport af farligt gods ad vej skal udpege en sikkerhedsrådgiver for transport af farligt gods.

Førere af køretøjer med farligt gods i fast eller aftagelige tanke med en kapacitet, som overstiger 1000 liter, skal have gennemgået en uddannelse og være i besiddelse af et ADR-kursusbevis.

