

Käytettävä kylmäaine Ammoniakki

Turvallisuusohjeet



COPYRIGHT

Kaikki oikeudet pidätetään. Tämän julkaisun mitään osaa ei saa kopioida tai julkaista painamalla, kopioimalla, ottamalla mikrofilmiä tai millään muulla tavalla ilman Grasson kirjallista suostumusta. Tämä rajoitus koskee myös mukana olevia piirroksia ja kaavioita.

SOVELLETTAVAT LAIT

Tämä julkaisaisu on kirjoitettu hyvässä tarkoituksessa. Kuitenkaan Grasso ei ole vastuussa julkaisussa mahdollisesti olevista virheistä tai niiden seurauksista.

KÄYTETYT SYMBOLIT



Vaara!

Tämä on tärkeä varoitus. Varoitusten huomiotta jättämisestä voi seurata onnettomuuksia ja henkilöiden vakavaa loukkaantumista sekä vaurioita kompressorissa.



Varoitus!

Varoitus ! Varo! Tärkeä!



Huom!

Viite! Huom!

SISÄLTÖ

1	Turvallisuusohjeet kylmäaineesta NH ₃ (ammoniakki)	8
1.1	Lainmukaiset perusteet.....	8
1.2	Periaatteelliset käyttäytymismääräykset	8
1.3	Laitteiston asennus /käyttö saksan ulkopuolella	8
1.4	NH ₃ - turvallisuus	9
1.4.1	NH ₃ -kylmälaitosten asennus	9
1.4.2	Asennuspaikka	9
1.4.3	Henkilösuoja.....	10
1.4.4	RÄJÄHDYSVAARA	10
1.4.5	Turvallisuusjärjestelmät.....	10
1.4.5.1	Ammoniakkihälytysjärjestelmät	10
1.4.5.2	Absorptiojärjestelmiä.....	10
1.4.6	Koko laitoksen testaus ennen käyttöönottoa	10
1.5	NH ₃ spesifikaatio	11
1.5.1	KÄYTTÖTURVALLISUUSOHJE GEFSTOFFV (Asetus vaarallisista aineista) 20§ mukaan/Vaarallisen aineen merkintä	11
1.6	VAARA IHMISILLE JA YMPÄRISTÖLLE	11
1.6.1	Suojatoimet ja toimintasuositukset.....	11
1.6.2	Toiminta vaaratilanteessa	11
1.6.3	ENSIAPU	11
1.7	Jätteen asianmukainen käsittely	12

KUVALUETTELO

Kuva 1: "myrkyllinen" 11
Kuva 2: "Ensi Apu" 11

1 TURVALLISUUSOHJEET KYLMÄAINEESTA NH₃ (AMMONIAKKI)

1.1 Lainmukaiset perusteet

Kompressorikoneikkojen ja nestenjähdyttimien käyttöturvallisuuden ja toiminnan takaamiseksi on noudatettava seuraavia standardeja, sääntöjä, määräyksiä ja lakeja:

- EU:n konedirektiivi 98/37/EY/ EU:N painelaitedirektiivi 97/23/EY - AD Instruction Sheets 2000
- Häiriöasetus (12. BImSchV) ensimmäisellä häiriöllä VwV
- Laki päästöjen valvonnasta (BImSchG), 4. BImSchV
- Laki vesivarojen hallinnasta (WHG), VawS)
- Määräys vaarallisista aineista (GefStoffV)
- Laki jätteiden loppusijoituksesta (AbfG)
- DIN EN 378; Osat 1 - 4 Turvallisuus- ja ympäristövaatimuksia
- DIN 8975 - 11, Vuoden 2000 luonnos
□ Ammoniakkikylmälaitokset ja lämpöpumput (lisävaatimukset)
- Asetus onnettomuuksien ennalta ehkäisystä sisältäen □ toimeenpanosäännöt □ (VBG 20) Kylmälaitokset, lämpöpumput ja jäähdytyslaitteet □ (VBG 121) Melu
- DIN 3158 Kylmäaineputkisto ja sen osat, turvamääräyksiä, testaus, merkintä
- DIN 2405 Kylmälaitoksen putkisto, merkintä
- VDMA -Direktiivit, etenkin VDMA 24 243 ja 24 169
- VDI-Säännöt
- Ammoniakin käsittelyohjeet Fluoria sisältävien halogenoitujen hiilivetyjen käsittelyohjeet BGI 648)
- Ammoniakin ja muiden kylmäaineiden sekä kylmälaitosöljyjen käyttöturvallisuustiedotteet

Yllä esitetty luettelo standardeista ja määräyksistä on lainattu Saksan kylmä- ja ilmastointiteknikan yhdistyksen tilannekatsauksesta (Status Report No. 5 of Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein "Sicherheit und Umweltschutz bei Ammoniak-Kälteanlagen) nro 5 ("Ammoniakkikylmälaitosten turvallisuus ja ympäristönsuojelu"), marraskuu 1990, ohjeen määräyksiä voidaan soveltaa täysin myös muihin kylmäaineisiin.

1.2 Periaatteelliset käyttäytymismääräykset

Grasso-ruuvikompressorikoneikkoja ja nestejäähdyttimiä käytettäessä, huollettaessa ja korjattaessa on muistettava **etenkin** seuraavat Kohta 1.1, Sivu 8yllä mainittujen standardien, sääntöjen ja määräysten antamat ohjeet:

- Hitsaus ja avotulen käsittely on kielletty, jollei erityisturvaohjeita noudateta.
- Kylmäkonehuoneessa ei saa tupakoida.
- Hätäpoistumisreitit on pidettävä vapaana esteistä.
- Varastoi sopivat henkilönsuojaimet ja hengityksensuojaimet sellaisessa paikassa, jonne kylmäkonehuoneesta on helppo pääsy (standardin EN 378-4, 4. mukaan).
- Varastoi palonsammuttimet sellaisessa paikassa, jonne kylmäkonehuoneesta on helppo pääsy (standardin EN 378-3, 5.1.j mukaan).
- Kompressorikoneikkoja ja nesteenjäähdyttimiä saa käyttää vain koulutettu ja perehdytetty henkilökunta.
- Laitteiston oikeanlainen ja turvallinen käyttö edellyttää perehtymistä valmistajan toimittamaan dokumentaatioon.
- Kylmäkoneikkoja saa käyttää vain silloin, kun kaikkien komponenttien, varolaitteiden ja piirien (kylmäaine- ja öljynkiertopiirit, kylmäaineen toisiopiiri ja jäähdytysvesipiiri) sekä sähköisen kytkentälaitteiston toiminnallinen ja käyttöturvallisuus on taattu.
- Varolaitteketjun osat, anturit ja säätimet, tulee säätää/asettaa niiden suunnittelu-arvojen mukaisesti eikä niitä tule kytkeä pois toiminnasta edes osittain.

1.3 Laitteiston asennus /käyttö saksan ulkopuolella

Kompressorikoneikkojen ja nestejäähdyttimien käyttöturvallisuuden ja toiminnan takaamiseksi on noudatettava seuraavia **eurooppalaisia** standardeja, sääntöjä, määräyksiä ja lakeja:

- Kylmälaitteiden asennus ja henkilöstön turvallisuus (For the installation of refrigeration machines and the protection of personnel **EN 378-3 and prEN12963, section 4,1**)
- Kylmäkoneen koestus ennen käyttöönottoa (**EN 378-2, osa 9,5**)
- Uudelleentestaukset (**EN 378-2, liite C**)
- Korrosiotestaus **EN 378-2, liite D**)

- Laitosraportin laatiminen EN 378-2, osa 11.5 ja EN 378-4 osa 6.6)
- Toiminta hätätilassa EN 378-2, osa 11.2.3
- Vastuussa olevan käyttöhenkilökunnan opastaminen EN 378-4 osa 4.1
- Kunnossapito ja korjaukset EN 378-4 osa 5
- Kylmäaineen, öljyn, toisiokylmäliuoksien ja kylmäkoneen osien talteenotto, uusiokäyttö ja loppusijoitus (esim. suodattimet, kuivaimet, eristysaineet) EN 378-4, osa 6
- Öljyn tyhjennys ammoniakikylmäkoneesta EN 378-4, liite A
- Kylmäaineiden käsittely ja varastointi EN 378-4, liite C



Varoitus!

Grasso GmbH Refrigeration Technology ei vastaa mahdollisista vahingoista, jotka aiheutuvat siitä, että käyttäjä laiminlyö/rikkoo yllä mainittujen sääntöjen tai lakien ja muiden laitoksen kotipaikassa voimassa olevien sitovien määräysten noudattamista.

1.4 NH₃ - turvallisuus

Turvallisuusmääräykset on laadittu suojelemaan ihmisiä ja omaisuutta.

Seuraavissa kappaleissa viitataan NH₃ -kylmälaitosten suunnittelun ja turvallisen käytön ohjeisiin ja niitä koskeviin määräyksiin. Laitosta käytettäessä on otettava huomioon laitevalmistajan käyttöohjekirjoissa annetut määräykset.

Alla lainataan ”Kylmälaitosten, lämpöpumppujen ja jäähdytyslaitteiden onnettomuuksien ehkäisyäntöihin” VBG 20 ja DIN EN 378 – standardin osiin 1 - 4 ”Turvallisuus- ja ympäristövaatimuksia”

1.4.1 NH₃-kylmälaitosten asennus

Kylmälaitokset tulee sijoittaa niin, ettei tontin liikenne ja siellä tapahtuva muu toiminta vaurioita niiden laitteita.

Liikennealueilla kylmäaineputket (esim. NH₃) tulee vetää ilman irrotettavia liittimiä tai osia.

Kylmäaineputket on suojeltava mekaanisilta vaurioilta.

Mekaanisia vaurioita voivat aiheuttaa ajoneuvot tai raskaat lastit. Putket voidaan suojata mm. seuraavin tavoin:

- Asentamalla putket ajoneuvokorkeuden yläpuolelle tai rakentamalla suojaportti suojaamaan putkia
- Asentamalla suojakaiteita ja törmäyssuojia
- Asentamalla putkikannattimien päälle puskulevyt
- Asentamalla putket suojaputkia käyttäen.

Kylmälaitokset tulee sijoittaa niin, että niiden tarkistaminen on mahdollista kaikilta sivuilta ja että huoltotyölle jää riittävästi tilaa.

Vesiensuojelulaki (Water Resources Management Law) edellyttää, ettei NH₃ ja öljyä päästetä viemäriverkkoon. Näin ollen NH₃-kylmälaitos ei saa olla liitettynä viemäriin tai salaojaverkostoon ja mahdolliset ojat/viemärit on suljettava.

Asennustilasta turvallisiin tiloihin johtavien pelastusteiden (hätäreitien) sallittu enimmäispituus on 20 m ja reittien tulee olla asianmukaisesti merkittyjä.

Paikalle tulee varata riittävä määrä sammuttimia.

1.4.2 Asennuspaikka

Konehuoneet on suunniteltava niin, että mahdolliset NH₃ -vuodot poistuvat ilmasta tuuletusilman mukana eikä ammoniakki pääse siirtymään viereisiin tiloihin, portaakkoihin, kapeille pihuille ja käytäviin.

Tämä vaatimus täyttyy, jos:

- jos huonetilassa on luonnollinen ilmanvaihto, ulos avautuvan aukon pinta-alan on oltava vähintään "A" m²

tai

- jos huonetilassa on koneellinen ilmavaihto, vähintään "Q" m³/h ilmaa tuottava ilmanvaihto saadaan kytketyksi päälle vaara-alueen ulkopuolelta

ja

- ovet, jotka eivät johda konehuoneesta suoraan ulos, ovat itselukkiutuvia.

$$"A" = 0,14 \times G \ 1/2(m^2)$$

$$"Q" = 50,0 \times G \ 2/3 (m^3/h)$$

$$"G" = \text{laitoksen täyttöpaino (kg)}$$

Jos (samaa tilaan) asennetaan useita kylmälaitoksia, tämä arvo valitaan suurimman laitoksen täyttöpainon mukaan.

Poistoilma-aukot (ikkunat, poistoaukot, kanavat) on järjestettävä niin, ettei niistä poistuva kylmäaine pääse vahingoittamaan ympärillä liikkuvia ihmisiä.

Koneellinen tuuletus on järjestettävä silloin, kun luonnollinen tuuletus ikkunoitten tai ovien kautta on mahdotonta tai riittämätöntä. Tehokas ilmanvaihto saadaan aikaiseksi vain riittävän runsaalla ulkoilman virtauksella.

Koska NH₃ on ilmaa kevyempää, on ilmaan päässyt ammoniakki tuulettava ulos katonrajan kautta, kun taas raitista ilmaa syötetään huonetilaan lattian tasosta.

Konehuone voidaan rakentaa myös kaasutiiviiksi rakenteeksi, joka tuulettuu ulkoilmaan.

Karanteen NH₃:n ottamiseksi talteen huoneilmasta voidaan käyttää myös adsorptiojärjestelmää, jossa ammoniakki liuotetaan veteen tai happoon.

Konehuoneesta on oltava nopea uloskäynti vaaratilanteen varalta.

Konehuoneen koosta ja kylmäainetäytön määrästä riippuen suositellaan hätäuloskäynnin johtamista suoraan ulos.

Ovien on avauduttava ulospäin (poistumisreitit kulkusuuntaan) ja ne on voitava avata myös ulkoapäin.

Konehuoneisiin asennetut kylmälaitokset tulee voida kytkeä pois päältä konehuoneen ulkopuolisesta kytkimestä. Ohjauslaitteet tulee merkitä selkeästi.

Kylmäaineen tyhjennyslaitteet tulee voida aktivoida vaarattomasta paikasta.

1.4.3 Henkilösuoja

Laitoksen omistajan on varattava työntekijöilleen henkilökohtaiset suojavälineet ammoniakkialtistuksen välttämiseksi. Välineet on varastoitava vaarallisen alueen ulkopuolelle niin, että ne ovat helposti työntekijän saatavissa.

Suojavarustus on varattava vähintään kahdelle henkilölle.

Henkilönsuojaimet ammoniakkia vastaan:

- Suojakäsineet
- Suojalasit
- Kokonaamari, jossa on ammoniakkisuodatin.

1.4.4 Räjähdyksivaara

NH₃ on seoksessa ammoniakin kanssa aluella □15 ja 28% räjähdysvaarallinen, vaikkakin räjähdysenergia on melko vähäinen, kun tuuletusjärjestelmä toimii. NH₃ ei ole helposti syttyvää; alkanut palo ei yleensä jatku ilman ylläpitävää liekkiä, sillä ammoniakin itsesyttymislämpötila on hyvin korkea (630°C). Näin ollen erillistä räjähdysuojaa ei määräyksissä edellytetä (poikkeuksen muodostavat puhaltimet, puhallinmoottorit ja muut sähkölaitteet: kts. DIN EN

378-3, 5.5.3 ja 6.2.5.3). Asennustila on eristettävä sytytysläheteistä ja konehuoneessa on tupakoiminen kielletty.

1.4.5 Turvallisuusjärjestelmät

Ammoniakkivuotojen varalta laitetoimittaja voi toimittaa myös,

- ammoniakkihälytysjärjestelmiä ja
- absorptiojärjestelmiä.

1.4.5.1 Ammoniakkihälytysjärjestelmät

Normi DIN EN 378-3 (kapp. 7) edellyttää vuodonilmaisimia ja hälytysjärjestelmiä.

Jos kylmäainetäytön määrä ylittää 500 kg, on lisäksi tarkistettava, sisältävätkö liitetyt vesi- ja muut nestepiirit kylmäainetta.

1.4.5.2 Absorptiojärjestelmiä.

Jos kylmälaitoksen osana toimii NH₃ – nestejäähdyttimiä, konehuoneen tuuletus on järjestettävä normien UVV (VBG 20) tai DIN EN 378-1...4 mukaisesti.

Vuototapauksessa ammoniakkipitoinen ilma tulee johtaa ulos vaarattomalla tavalla. Jos tämä on mahdotonta, konehuoneen ilma tulee johtaa absorptiosäiliön läpi, mistä se puhdistuksen jälkeen voidaan päästää uudelleen konehuoneeseen.

Grasso on kehittänyt sarjan ammoniakki-absorptiolaitteita, joiden koko riippuu kylmäaineen määrästä NH₃ –nestejäähdyttimissä ja kylmälaitoksissa.

Jos nestejäähdyttimiä on useita, absorptiolaitte valitaan sen mukaan, minkä jäädyttimen kylmäainetäyttö on suurin. Jos enimmäismäärä ylitetään, on mahdollista asentaa useita absorptiolaitteita.

Absorptiolaitteet on suunniteltu asennettavaksi tavanomaisten tuuletuslaitteiden yhteyteen ja integroitaviksi niihin.

1.4.6 Koko laitoksen testaus ennen käyttöönottoa

Ennen käyttöönottoa koko laitos on testattava DIN EN 378-2, kohdan 5.5 mukaisesti.

Uusintatestejä koko laitoksen osalta tehdään normin DIN EN 378-2 C-liitteen mukaisesti.

Laitoksen omistajan on varmistuttava, että usein käytettävät taipuisat täyttöletkut tarkistetaan vähintään kerran 6 kuukaudessa tiiviiden osalta.

EY-direktiivissa "painelaitteita" tarkoitettujen painelaitteiden ja putkijohdojen tarkastuksesta ovat

vastuussa tietyt "Tiedoksi annetut viranomaiset" (esi, TÜV).

1.5 NH₃ spesifikaatio

1.5.1 Käyttöturvallisuusohje GEFSTOFFV (Asetus vaarallisista aineista) 20§ mukaan/Vaarallisen aineen merkintä

Ammoniakki (NH₃)

- Vedetön, kaasumainen, nestemäinen ja veteen liuotettu
- Ryhmä 2 DIN EN 378-1:n mukaan, molekyylipaino 17 kg/mol
- Tiheys 0,7 kg/m³ kaasuna 1 bar ja 20°C, ilmaa kevyempää
- Se on suljetussa kierrossa, onnettomuustilanteessa se liuotetaan veteen käyttämällä absorptiolaitetta tai vesisuihkua.

1.6 Vaara ihmisille ja ympäristölle



Kuva 1: "myrkyllinen"

- NH₃:n haju huomaa pitoisuudesta 25 ppm lähtien; työpaikan ilman pitoisuuden raja-arvo: 50 ppm
- Ammoniakkikaasu on voimakkaasti silmiä ärsyttävä ja vaurioittava ja myrkyllistä hengitettynä.
- Sekä nestemäinen että veteen liuotettu NH₃ ja kaasumainen NH₃ suuremmalla väkevyydellä aiheuttaa ihon, limakalvojen ja silmien ärsytystä.
- Nestemäinen ammoniakki aiheuttaa ihon kosketuksella paletumia.
- Ammoniakki muodostaa ilman kanssa räjähtävän seoksen (pitoisuuksilla 15...28 Vol.-%).

1.6.1 Suojatoimet ja toimintasuosituks

- Ruuvikompressorikoneikkoa/ nestejäähdytintä saa käyttää vain ammattitaitoinen ja vastaavasti koulutettu henkilöstö.
- Ammoniakki-kylmäkiertoon saa puuttua vain alan ammattimies.

- Ammoniakkia saavat käsitellä vain tietyt henkilöt, jotka yhtiön johto on nimittänyt tähän tehtävään.
- Ammoniakin käsittelystä on annettava säännöllisesti ohjeistusta, josta on oltava kirjallista todistusta.
- Konehuoneen asianmukainen tuuletus on turvattava. Jos työtilassa on ammoniakin hajua, ei saa syödä, juoda eikä polttaa.
- Nesteammoniakkia ei saa päästää iholle.
- Kokonaamaria, jossa on ammoniakkisuodatin, on yleensä käytettävä kylmälaitoksessa työskennellessä.

1.6.2 Toiminta vaaratilanteessa

- Jos ammoniakkia karkaa kylmälaitoksesta, poistu työskentelyalueelta välittömästi ja kytke hälytys päälle.
- Jos joudut viipymään vaara-alueella, laita päällesi kokonaamari, jossa on ammoniakkisuodatin (väri: vihreä).
- Kumikäsineet, suojaesiliina ja -saappaat ovat pakollisia.
- Kaasumainen ammoniakki saadaan tiivistymään pisaroina maahan runsaalla vedellä. Huomio! Älä unohda, että absorptiolaitte käynnistyy automaattisesti!
- Ammoniakkia sisältäviä jätevesiä ei tulisi päästää yleiseen viemäriverkkoon eikä vesistöihin (Vesistöjen suojelulaki, WGK 2).

1.6.3 Ensiapu



Kuva 2: "Ensi Apu"

- Altistunut henkilö (henkilöt) tulee toimittaa myrkyllisestä ilmasta raittiiseen ilmaan.
- Ammoniakin likaamat vaatteet on riisuttava.
- Ammoniakin vahingoittamaa ruumiinosaa (silmit, suu) huuhdellaan haalealla juoksevilla vedellä noin 20 minuutin ajan.
- Äläkäytä kääreitä tai voidetta vaurioituneen ihon päällä, mutta suojaa se paletumilta.
- Altistunut henkilö(t) on mahdollisimman pian toimitettava lääkärin hoitoon tai

onnettomuuksia hoitavaan sairaalaan heti vesihuuhtelun jälkeen.

- Lääkärin välitön apu on tarpeen, jos henkilö on hengittänyt ammoniakkia suuria määriä ja jos ärsytystä (etenkin silmien) ilmenee.

1.7 Jätteiden asianmukainen käsittely



Vaara!

Ammoniakkipitoiset jätteet ja ammoniakkiliuokset ovat ongelmajätettä ja ne on toimitettava ongelmajätelaitokselle!

