

Ammoniumnitraatin ja ammoniumnitraattiemulsion varastointi

Opas

Kohderyhmä: Ammoniumnitraatin ja ammoniumnitraattiemulsion varastoijat

Kuvaus: Oppaassa tarkennetaan räjähteiden valmistukseen tarkoitetun korkeatyyppisen ammoniumnitraatin, ammoniumnitraattiemulsion ja ammoniumnitraatin vesiliuoksen varastoinnista annettuja teknisiä säädösvaatimuksia.

Julkaisupäivämäärä: 11.5.2022

Sisällys

[1. Oppaan tarkoitus](#)

[1.1 Määritelmät](#)

[1.2 Säädökset](#)

[2. Ammoniumnitraatin varastointi](#)

[2.1 Ammoniumnitraatin ominaisuudet](#)

[2.2 Varaston rakenne ja laitevalinnat](#)

[2.3 Varaston ukkossuojaus](#)

[2.3.1 Sähköistetty varasto](#)

[2.3.2 Sähköistämätön varasto](#)

[3. Ammoniumnitraattiemulsion varastointi](#)

[3.1 Varaston rakenne ja laitevalinnat](#)

[3.2 Ammoniumnitraattiemulsion valmistusrakennus](#)

[3.3 Maanalainen varastointi](#)

[4. Suojaetäisyydet](#)

[4.1 Ulkoiset suojaetäisyydet](#)

[4.2 Sisäiset suojaetäisyydet ja järjestelyt](#)

[4.3 Suojaetäisyys räjähdetarastoon](#)

[5. Yleistä turvallisuudesta](#)

[5.1 Rakennuksen murtosuojaus ja turvauhiin varautuminen](#)

[5.2 Kunnossapito](#)

[6. Jätteet](#)

[7. Lähteet, säädökset ja kirjallisuutta](#)

1. Oppaan tarkoitus

Teknisiä säädösvaatimuksia ammoniumnitraatin, ammoniumnitraattiemulsion ja ammoniumnitraatin vesiliuoksen osalta on melko vähän. Oppaassa tarkennetaan räjähteiden valmistukseen tarkoitetun korkeatyyppisen ammoniumnitraatin (jäljempänä myös AN), ammoniumnitraattiemulsion (jäljempänä myös ANE) ja ammoniumnitraatin vesiliuoksen (jäljempänä myös vesiliuos) varastoinnista annettuja teknisiä säädösvaatimuksia. Opasta noudattamalla voidaan osoittaa kemikaaliturvallisuuksäädösten vaatimusten täyttyvän. Oppaassa ei käsitellä siirrettävän emulsioräjähdysaineen valmistuslaitteiston rakennetta.

Opasta ei ole tarkoitettu sovellettavaksi sellaisenaan takautuvasti vanhoihin kohteisiin, muutoin kuin niiden muutoksien yhteydessä.

Lannoitelaatuisen ammoniumnitraatin varastoinnista maataloilla on erillinen [opas](#).

1.1 Määritelmät

Oppaassa tarkoitetaan

Ammoniumnitraatilla (AN) korkeatyyppistä (typpipitoisuus yli 24,5 painoprosenttia ammoniumnitraatista laskettuna eli yli 70 painoprosenttia ammoniumnitraattia) kiinteää ammoniumnitraattia, joka on tarkoitettu ammoniumnitraattipohjaisten räjähteiden valmistukseen.

Ammoniumnitraattiemulsiolla (ANE) emulsioräjähteen raaka-ainetta, joka sisältää kaikki muut emulsioräjähteen valmistuksessa tarvittavat raaka-aineet ennen mahdollisen kiinteän ammoniumnitraatin, kaasutusliuoksen ja muiden lisäaineiden lisäystä (herkistämätön tuote).

Vesiliuoksella ammoniumnitraatin vesiliuosta, jossa ammoniumnitraattia on yli 80 painoprosenttia.

Off-specillä kiinteää ammoniumnitraattia, joka ei täytä laatuvaatimuksia, on kontaminoitunutta tai muuten tarkoitukseensa käyttökeltontont.

1.2 Sädökset

AN:n ja ANE:n käsittely ja varastointi edellyttävät laajamittaisen toiminnan osalta lupaa Tukesilta tai vähäisen toiminnan osalta ilmoitusta pelastuslaitokselle, siten kuin asetuksessa 685/2015 esitetään.

Ammoniumnitraatti on liitteessä ns. nimetty kemikaali ja sillä on kaikkiaan neljä eri ryhmää.

Kemikaali	Ilmoitus (t)	Lupa (t)	MAPP (t)	TS (t)
AN	0,2	20	350	2500 ANE
		1	50	200
Off-Spec		0,2	10	50

Taulukko 1: Ammoniumnitraatin (AN) ja ammoniumnitraattiemulsion (ANE) lupa- ja ilmoitusrajat.

[Suhdelukulaskennassa](#) nämä kemikaalit lasketaan mukaan luokituksen mukaisissa ryhmissä eli esimerkiksi hapettavana kemikaalina (Ox. Sol. 3; H272) fysikaalista vaaraa aiheuttavien kemikaalien ryhmään.

AN ja ANE on luokiteltu yleensä myös vakavan silmävaurion/silmä-ärsytyksen aiheuttavaksi (Eye Irrit.2; H319).

Lupa- ja ilmoitusrajat on esitetty asetuksen 685/2015 liitteen 1 osassa 2, ja lupahakemuksen sisältövaatimukset on esitetty saman asetuksen liitteissä II, III ja IV.

Lisäksi edellä mainitussa asetuksessa käsitellään ammoniumnitraattiemulsion varastointiluvan saamista työmaalle emulsioräjähteiden valmistuslaitteiston (MEMU, siirrettävä valmistuslaitteisto) luvituksen yhteydessä. Tällöin ammoniumnitraattiemulsion kokonaismäärä voi olla maan päällä enintään viisi tonnia tai maan alla enintään 20 tonnia. Tätä suuremmille määrille on haettava varastointilupa.

Ammoniumnitraatin laajamittaista käsittelyä ja varastointia koskevat turvallisuusvaatimukset tulevat asetuksesta 856/2012. Sen luvussa 7 annetaan ammoniumnitraatin käsittelylle ja varastoinnille erityisvaatimuksia, mutta myös kyseisen asetuksen muut vaatimukset tulee huomioida ammoniumnitraatin käsittelyssä ja varastoinnissa.

2 Ammoniumnitraatin varastointi

2.1 Ammoniumnitraatin ominaisuudet

Ammoniumnitraatti ei itse ole palava aine, mutta se kiihdyttää muiden aineiden palamista. Ammoniumnitraatti on hapettava aine ja siksi se ei saa olla yhteydessä orgaanisiin aineisiin, kuten puuhun, paperiin ja rasvoihin. Jos se imeytyy esimerkiksi puutavaraan, kuten kuljetuslavoihin,

niiden syttymisherkkyys ja palavuus kasvavat olennaisesti. Vaarallisia reaktioita saattaa syntyä myös vahvojen emästen kanssa (vapauttaa ammoniakkia), klooraattien, nitrilien, galvanoidun metallin ja metallijauheiden sekä pelkistävien aineiden kanssa.

Ammoniumnitraatti (puhtaana) sulaa 170 °C:n lämpötilassa ja hajoaa 210 °C:n lämpötilassa, jolloin muodostuu runsaasti sakeaa, myrkyllisiä typen oksideja sisältävää savukaasua. Jos ammoniumnitraattiin on sekoittunut epäpuhtauksia, voi hajoaminen alkaa alhaisemmassa lämpötilassa. Ammoniumnitraatti voi tietyissä olosuhteissa myös räjähtää. Räjähdyksen mahdollisuutta nostavat seuraavat tekijät:

- Voimakas kuumentuminen esimerkiksi tulipalossa.
- Sekoittuminen palavien tai muiden yhteensopimattomien aineiden (kuten koboltin, kromin, kuparin, nikkelin) kanssa.
- Paineen nousu suljetussa tai ahtaassa tilassa. Esimerkiksi tulipalossa viemäriin, putkeen tai vastaavaan sulkeuman synnyttämään tilaan kerääntynyt sula ammoniumnitraatti voi räjähtää, varsinkin jos siihen pääsee sekoittumaan muita aineita.
- Kun varastossa olevan ammoniumnitraatin lämpötila käy toistuvasti yli 32 °C:n lämpötilassa, sen rakenne voi muuttua ja vaikuttaa räjähdysherkkyyteen (huokoisuus muuttuu).

2.2 Varaston rakenne ja laitevalinnat

Ammoniumnitraatti varastoidaan pakattuna säkkeihin tai suursäkkeihin. Siiloissa varastointia tulee välttää, koska kosteus lämpötilojen muuttuessa voi muodostaa paakkuja ja hätätilanteissa säkissä olevan tuotteen siirtely on helpompaa. Siiloja voi käyttää kiinteän ammoniumnitraatin siirtoon kuljettimien avulla.

Varastorakennus tehdään ikkunattomaksi ja yksikerroksiseksi. Rakennus suunnitellaan ammoniumnitraatin varastointiin, eikä rakennuksessa saa olla muuta toimintaa.

Varasto pidetään kuivana ja siistinä, eikä siellä säilytetä muuta tavaraa. Varastossa tai sen lähellä ei saa olla palovaaraa aiheuttavia kohteita tai materiaalia, kuten toisia rakennuksia, kuormalavoja, puukasoja, säiliöitä, tyhjiä IBC-pakkauksia, muuta palavaa irtomateriaalia tai puustoa. Lähtökohtana voidaan pitää vaatimusta vähintään kahdeksan metrin etäisyydestä (rakentamismääräykset).

Ulkopuolisen palon varalta varaston seinien tulee antaa vähintään 30 minuutin suoja. Jos varasto on kaarihallityylinen, tulee palosuojauksen olla vähintään kahden metrin korkeudelle. Ovien kohdalla tulee olla vähintään kahden metrin tyhjä tila, jossa ei varastoida ammoniumnitraattia.

Savukaasujen poiston on oltava mahdollista. Mahdollisten savunpoistoaukkojen koon tulee olla vähintään 2 % lattiapinta-alasta. Yleiset savunpoistoa koskevat vaatimukset kelpaavat mitoitusperusteeksi.

Rakennuksen lattian tulee olla betonia tai muuta palamatonta sekä helposti puhdistettavaa materiaalia. Lattiassa ei saa olla viemäreitä tai muita kaivoja, joihin ammoniumnitraatti voi sulana valua.

Sähkölaitteiden luokaksi valitaan vähintään IP54 kotelointiluokka. Sähkölaitteet suojataan siten, että ne eivät voi pudota ammoniumnitraattipinojen päälle (esimerkiksi lamput suojataan teräsverkolla). Varaston sähkökeskus suositellaan sijoitettavaksi erilleen varastosta. Varastossa olevien pinojen tulee olla vähintään yhden metrin etäisyydellä kaikista sähkölaitteista.

Rakennus suositellaan varustettavaksi lämpömittarilla, ja ainakin kesäaikana mitataan varaston lämpötilaa. Varaston lämpötila ei saa olla yli 50 °C. Ammoniumnitraatin lämpötila on pidettävä alle 32 °C:ssa.

Rakennuksessa on oltava paloilmaisin, joka hälyttää valvottuun paikkaan tai suoraan hätäkeskukseen.

Trukkeja ja muita ajoneuvoja sekä niiden latauslaitteita tai akkuja ei saa säilyttää samassa tilassa ammoniumnitraatin kanssa. Siirtoon käytettävät kiinteät laitteet, kuten siilo, saavat olla varastotilassa. Siirtoon käytettävien (liikuteltavien ja kiinteiden) laitteiden käyttöä valvotaan käytön aikana. Laitteet rakennetaan siten, ettei ammoniumnitraatti voi kerääntyä sulkeuman tuottaviin kohtiin, laakereihin, akseleihin, siirtoruuveihin tai vastaaviin eikä niistä pääse vuotamaan öljyä tai rasvaa. Mahdolliset ajoneuvojen öljyvuodot kerätään välittömästi pois. Laitteet pidetään siistinä ja niiden päälle kertynyt pöly sekä muu irtoainne poistetaan säännöllisesti. Kuljettimissa ei käytetä materiaaleja, jotka voivat reagoida haitallisesti ammoniumnitraatin kanssa. Suositeltavinta on käyttää ruostumatonta tai haponkestävää terästä. Siirtomatka pidetään mahdollisimman lyhyenä ja kuljetin puhdistetaan säännöllisesti. Siirtolaitteisto rakennetaan mahdollisimman avoimeksi. Siirtolaitteisto tyhjennetään siirron jälkeen.

2.3 Varaston ukkossuojaus

Yli 30 tonnin ammoniumnitraattivarasto maadoitetaan ja ukkossuojataan SFS-EN 62305 -standardin mukaisella salamasuojausjärjestelmällä.

Rakennuksen suojaaminen suorilta salamaniskuilta perustuu siihen, että salama ”siepataan” salaman vaikutukset kestäviin vastaanottorakenteisiin ennen rakennukseen osumista ja virta johdetaan alastulojohtimia myöten maadoituselektrodin kautta maahan. Suositellaan, että maadoituselektrodi rakennetaan renkaana varaston ympäri. Vastaanottorakenteena voi toimia esimerkiksi katon metallikate, rakennuksen yläpuolelle kohoava antennimasto tai erityiset kattojohtimet (etäisyys vähintään 0,4 m katosta). Alastulo-johtimet johtavat salamavirran kattojohtimista ja jakavat sen tasaisesti maadoitukseen. Ne toimivat joskus myös salaman vangitsijoina.

Ukkossuojauksen toimintakunnon tarkastukset tulee tehdä säännöllisesti vuosittain ja sisällyttää kunnossapitojärjestelmään.

2.3.1 Sähköistetty varasto

Sähköistetty yli 30 tonnin ammoniumnitraattivarasto suositellaan varustettavaksi kaksinkertaisella ukkos-suojauksella: rakennukseen kiinnitetyllä ukkosjohdolla ja ulkopuolisella rakennuksesta irti olevalla suojauksella. Jälkimmäisen tarkoitus on johtaa kaikkein suurivirtaisimmat salamat maahan riittävän etäälle rakennuksesta ja lisätä siten ukkossuojauksen luotettavuutta. Rakennukseen kiinnitetyn ukkosjohdon voi korvata rakennuksen potentiaalintasattu peltikatto, jonka paksuus on yli 0,6 mm ja joka yhdistetään jokaisesta kulmastaan maadoituselektrodiin.

2.3.2 Sähköistämätön varasto

Sähköistämättömän AN-varaston ukkossuojaukseksi riittävät tangot, rakennukseen kiinnitetty ukkosjohto tai vähintään 0,6 mm paksu kattopellitys, joka on potentiaalintasattu ja liitetty jokaisesta kulmastaan maadoituselektrodiin.

3. Ammoniumnitraattiemulsion varastointi

3.1 Varaston rakenne ja laitevalinnat

Ammoniumnitraattiemulsio varastoidaan palamattomista rakennusosista valmistetussa paloteknisessä tilassa tai ulkona olevissa alumiinista, haponkestävästä teräksestä tai lujitemuovista valmistetussa säiliössä tai siilossa. Säiliö voi olla eristetty, kunhan eriste ja ammoniumnitraattiemulsio eivät reagoi vaarallisesti keskenään. Rakennuksen sisällä olevan varastosäiliön yläpuolelle suositellaan rakennettavaksi vesijohtoverkostoon liitetty vesivaleluputkisto siten, että säiliön jäähdytys on mahdollista aukaista kauempaa. Säiliö varustetaan paineenkevennyksellä joko siten, että materiaali sulaa tulipalossa, tai erillisellä paineenkevennysratkaisulla.

Ammoniumnitraattiemulsio voidaan varastoida myös muovikankaalla katetuissa teräsrunkoisissa halleissa, jolloin on huolehdittava, ettei katemateriaali levitä paloa.

Samassa varastotilassa ammoniumnitraattiemulsiosäiliöiden kanssa ei varastoida muuta kuin pieniä määriä ANE:n käsittelyssä tarvittavia kemikaaleja ja välineitä. Rakennuksen muissa tiloissa voi olla vain ammoniumnitraattiemulsion valmistukseen liittyviä valmistus- tai kemikaalien varastotiloja, jotka on muodostettu omiksi paloteknisiksi osastoikseen, ei kuitenkaan toimistoa tai sosiaalituloja, eikä varsinaisten räjähteiden valmistusta.

Varastotilan lattia tehdään tasaiseksi betonista tai muusta palamattomasta materiaalista. Tilassa voi olla keräilykaivo tai vastaava, johon säiliön pesuedet johdetaan. Kaivon ja erityisesti viemäriputkiston rakenteen suunnittelussa on otettava huomioon ammoniumnitraattiemulsion viskositeetti ja siten mahdollinen viemäriinjan tukkeutuminen.

Ammoniumnitraattiemulsion siirtoon käytettävien pumppujen ja turva- tai varojärjestelmien valinnassa on otettava huomioon vaaratekijät, kuten virtauksen estyminen, kuivakäyminen ja lämpeneminen. Tarvittaessa linjat varustetaan riskejä pienentävillä toimilaitteilla. Yleisesti käytettäviä pumpputyyppejä ovat paineilmatoiminen kalvopumppu ja kumiroottorein varustettu hammasrataspumppu. Käytettävien letkujen tulee olla paineluokaltaan riittäviä, niiden kuntoa on seurattava ja koeponnistettava säännöllisesti tai vaihdettava uusiin.

3.2 Ammoniumnitraatti-emulsio valmistusrakennus

Ammoniumnitraattiemulsio valmistusrakennusta koskevat vastaavat vaatimukset kuin edellä on esitetty varastorakennuksen osalta. Tila voidaan sijoittaa samaan rakennukseen valmiin

ammoniumnitraattiemulsion säiliöiden kanssa, mutta kumpikin sijoitetaan omaan palotekniseen osastoon. Ammoniumnitraattiemulsion valmistustilassa voi tapahtua räjähdys ja siksi tilan yhden seinän on oltava kevennetty tai koko rakennus on tehtävä räjähdyspaineen kestäväksi.

Suosituksena on, että ammoniumnitraattiemulsion valmistuksessa käytettävät raaka-aineet (vesiliuos, emulgaattori) sekoitetaan omissa erillisissä tiloissa ammoniumnitraattiemulsion sekoitukseen nähden. Tämä koskee erityisesti tilannetta, jos välituotteiden valmistuksessa käytetään palaviksi luokiteltuja raaka-aineita tai tilassa on pölyräjähdysvaara olemassa.

3.3 Maanalainen varastointi

Ammoniumnitraattiemulsiota voi varastoida maan alla enintään 20 tonnia siirrettävälle valmistuslaitteistolle myönnetyn luvan perusteella. Muille maanalaisille varastoille tulee hakea lupaa Tukesilta.

Maanalainen ammoniumnitraattiemulsiovarasto tulee sijoittaa kalliomekaanisesti riittävän stabiiliin paikkaan, jossa mahdolliset maan alla tehtävät räjähdykset eivät vaurioita varastoa tai sitä ympäröivää kalliota. Varastotila on tarvittaessa lujitettava ruiskubetonoinnilla, pultituksella ja verkotuksella. Sijoituksessa tulee huomioida maanalaiset työkohteet, liikenne, huoltopaikat ja muut varastot. Maanalaisen ammoniumnitraattiemulsiovaraston ympäristössä ei saa säilyttää ylimääräistä palokuormaa ja syttymislähteitä. Varastolla ja sen edustalla saa pysäköidä ainoastaan varaston toimintaan liittyvissä tehtävissä.

Ammoniumnitraattiemulsion varastosäiliö voidaan sijoittaa kalliotilaan tai tilaan sijoitettavaan konttiin. Säiliön yläpuolelle tulee asentaa vesivalelumahdollisuus. Vesivalelun tulee olla laukaistavissa varaston ulkopuolelta. Varaston lattia valetaan betonista, jotta mahdollisia vuotoja voidaan keräillä helpommin. Varastolla tulee olla alkusammutuskalustoa.

4. Suojaetäisyydet

4.1 Ulkoiset suojaetäisyydet

Lainsäädännössä määrätyillä suojaetäisyyksillä pyritään pienentämään mahdollisen onnettomuuden vaikutuksia varastoalueen ulkopuolelle. Tarkempia arvioita mahdollisen räjähdyksen vaikutuksista voidaan tehdä esimerkiksi AN:n tai ANE:n TNT-ekvivalentin avulla.

Ammoniumnitraatin TNT-ekvivalentiksi on yleisesti arvioitu noin 0,30–0,55 ja ammoniumnitraattiemulsion noin 0,50–0,70. Seurausanalyysien avulla voidaan arvioida herkkien kohteiden, suurten asuinalueiden tai laitoksen sisäisten suojaetäisyyksien riittävyyttä.

Räjähdyksen voimakkuuteen vaikuttavat merkittävästi myös onnettomuutta edeltävät tapahtumat ja olosuhteet. Onnettomuusvaikutuksissa voi olla huomattavia eroja tulipalosta, kemikaalikontaminaatiosta tai kappaleen iskuvoimasta aiheutuneiden onnettomuuksien välillä. Näissä tapauksissa räjähdykseen osallistuvan ammoniumnitraatin osuudessa voi olla merkittävää vaihtelua. Onnettomuuden seurauksiin vaikuttavat myös esimerkiksi ammoniumnitraattivaraston rakenne ja siitä lähtevät heitteet, ympäristön muodot ja vastaanottavan kohteen rakenne, kuten seinät, katto ja ikkunat.

Ammoniumnitraattivaraston etäisyydelle rakennuksista, joissa muutoin kuin tilapäisesti oleskelee tai työskentelee ihmisiä (esimeriksi asunnot, kesäasunnot ja työpaikat), sekä ulkokokoontumisalueista (esimerkiksi liikuntapaikat tai retkeilyalueiden kokoontumispaikat) on säädetty asetuksessa 856/2012 alla olevan taulukon mukaiset vähimmäisetäisyydet:

Ammoniumnitraatin määrä (m) suurimmassa pinossa tai liuksen määrä (m) säiliössä, tonnia	Etäisyys, metriä
$1 \leq m < 5$	100
$5 \leq m < 10$	150
$10 \leq m < 15$	200
$15 \leq m < 30$	250
$30 \leq m < 50$	300
$50 \leq m < 100$	350

Taulukko 2. Ammoniumnitraattivaraston suojaetäisyydet rakennuksiin ja ulkokokoontumisalueisiin.

Taulukossa 2 esitetyt etäisyydet ovat vähimmäisetäisyyksiä. Jos suunnitellun varastointipaikan läheisyydessä on esimerkiksi vaikeasti evakuoitavia herkkiä kohteita tai suuri asuinalue, varaston sijoittamista tulee arvioida tarkemmin riskiarvioinnin perusteella.

Yleiseen liikenneväylään etäisyyden tulee olla vähintään taulukon 3 mukainen. Varastoalueen sisäisiin teihin tai esimerkiksi harvaan liikennöityihin metsäautoteihin ei sovelleta vastaavia suojaetäisyyksiä.

Ammoniumnitraatin määrä (m) suurimmassa pinossa tai liuoksen määrä (m) säiliössä, tonnia	Etäisyys, metriä
$1 \leq m < 5$	67
$5 \leq m < 10$	100
$10 \leq m < 15$	134
$15 \leq m < 30$	167
$30 \leq m < 50$	200
$50 \leq m < 100$	234

Taulukko 3. Ammoniumnitraattivaraston suojaetäisyydet yleiseen liikenneväylään.

Ammoniumnitraattiemulsiovarastolle on säädöksissä annettu suojaetäisyydet, jotka ovat puolet vastaavan kokoisien ammoniumnitraattivaraston suojaetäisyyksistä eli puolet taulukon 2 mukaisista etäisyyksistä. Ammoniumnitraattiemulsion TNT-ekvivalentti on yleisesti määritelty ammoniumnitraattia suuremmaksi ja todelliset onnettomuusvaikutukset voivat olla vastaavaa ammoniumnitraattimäärää suuremmat. Tämän vuoksi ammoniumnitraattiemulsiovaraston suojaetäisyyksinä käytetään taulukoiden 2 ja 3 mukaisia arvoja. Yli 100 tonnin ammoniumnitraattiemulsiovarastoille ja herkkien kohteiden läheisyydessä räjähdysvaikutuksista tehdään erillinen seurausanalyysi.

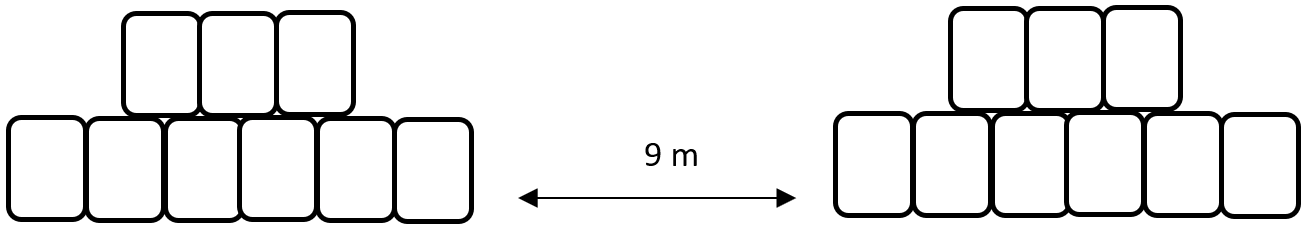
4.2 Sisäiset suojaetäisyydet ja järjestelyt

Kuljetuspakkauksissa (suursäkeissä) olevaa ammoniumnitraattia saa varastoida pinoissa. Pinon enimmäiskoko on 100 tonnia.

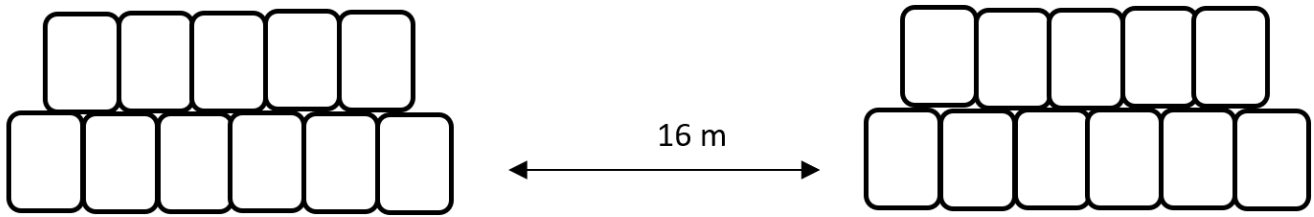
Pinot tulee sijoittaa riittävän etäälle toisistaan siten, ettei yhdessä pinossa alkanut räjähdys voi välittyä toiseen pinoon. Välittymiseen vaikuttavat esimerkiksi tuotteen laatu, erityisesti huokoisuus, sekä pinojen koko ja muoto.

Pinojen välisen etäisyyden tulee olla vähintään yhdeksän metriä, jos pakkaukset ovat yhdessä tasossa tai ne on kasattu pyramidin muotoiseen pinoon, jossa ylempi kerros alkaa aina vähintään 1,5 pakkausta keskemältä kuin edellinen. Jos pinot on kasattu muuhun kuin pyramidimuotoon, tulee pinojen välisen etäisyyden olla vähintään 16 metriä. Pinojen etäisyyden varastorakennuksen seinästä ja katosta tulee olla vähintään yksi metri. Konttivarastoinnissa etäisyysvaatimusta ei tarvitse noudattaa.

Jos pinojen etäisyydet ovat edellä mainittuja arvoja pienemmät, lasketaan pinojen sisältämän ammoniumnitraatin määrä yhteen suojaetäisyyksiä määritettäessä. Ammoniumnitraatin yhteismäärä ei tässä tapauksessa saa olla yli 100 tonnia.



Kuva 1. Pinojen kasaaminen pyramidimalliin.



Kuva 2. Pinojen välinen suojaetäisyys muussa kuin pyramidimallissa.

Jos etäisyys kahden ammoniumnitraattiemulsiosäiliön välillä tai ammoniumnitraattivarastosta ammoniumnitraattiemulsiosäiliöön on alle yhdeksän metriä, lasketaan varastojen sisältämät määrät yhteen suojaetäisyyksiä määritettäessä.

Siirrettävät emulsioräjähteiden valmistuslaitteistot sijoitetaan käytön ulkopuolella omaan niiden pysäköintiin varattuun rakennukseen suojaetäisyyden päähän (vähintään 10 m) muista kohteista, kuten ammoniumnitraattivarastosta, ammoniumnitraattiemulsiovarastosta ja -valmistusrakennuksesta sekä räjähdevarastoista. Ajoneuvoja voidaan pysäköidä myös samassa rakennuksessa ANE-säiliöiden kanssa. Tilojen välisen seinän on kuitenkin oltava vähintään EI120 rakennusosista, ajoneuvojen renkaiden lämpötilat on mitattava ennen tilaan ajoa ja tila varustetaan paloilmittimilla.

4.3 Suojaetäisyys räjähdevarastoon

Kun suojaetäisyys lasketaan samalla alueella olevan samaan toimintaan liittyvän räjähdevaraston ja ammoniumnitraattiemulsiovaraston tai räjähdevaraston ja ammoniumnitraattivaraston välille, käytetään laskentakaavaa $s = 2 \times \sqrt[3]{m}$, jossa

s = suojaetäisyys metreinä

m = räjähteiden massa (räjähdevarastossa) tai ammoniumnitraatin tai ammoniumnitraattiemulsioon TNT-ekvivalentin mukainen massa (kg, AN- tai ANE-varastossa).

Suojaetäisyyden laskemiseen voi käyttää kaavaa $s = \sqrt[3]{m}$, jos varastojen välillä on asetuksen 1101/2015 vaatimukset täyttävä suojavalli.

Tarkastelu tehdään sekä räjähdevarastosta AN-/ANE-varaston suuntaan että toisinpäin. Jos varastojen etäisyys on edellä mainitun kaavan antamaa tulosta pienempi, lasketaan ulkoiset

suojaetäisyydet räjähteiden, ammoniumnitraatin ja ammoniumnitraattiemulsion yhteenlasketun massan mukaan niin, että hyödynnetään ammoniumnitraattiemulsion ja ammoniumnitraatin osalta TNT-ekvivalentin mukaista massaa.

Kahden räjähdevaraston väliselle etäisyydelle käytetään asetuksessa 1101/2015 määriteltyjä laskentakaavoja.

5. Yleistä turvallisuudesta

5.1 Rakennuksen murtosuojaus ja turvauhkiin varautuminen

Ammoniumnitraatti- ja ammoniumnitraattiemulsiovaraston ovet on varustettava vähintään yhdellä lukolla. Lukituksen tason heloineen tulee vastata vähintään Finanssialan Keskusliiton lukkoluokituksen tasoa 3 (varmuuslukko). Alue varustetaan jatkuvatoimisella ja tallentavalla kameravalvonnalla.

Varastorakennus aidataan siten, että asiattomat eivät pääse vapaasti kulkemaan alueella. Aidan ja rakennuksen väli pidetään vapaana kasvillisuudesta eikä sitä käytetä minkään materiaalin varastona.

Varastossa olevasta ammoniumnitraatin ja ammoniumnitraattiemulsion määrästä pidetään kirjaa siten, että pystytään tarvittaessa ilmoittamaan pelastuslaitokselle varastossa olevan ammoniumnitraatin ja ammoniumnitraattiemulsion määrä. Kirjanpidon tulee olla vastuuhenkilöiden saatavilla kaikissa tilanteissa. Kirjanpito ei voi olla ainoastaan varastossa.

Rakennuksessa ja sen ympäristössä on oltava valaistus, joka varmistaa turvallisen toiminnan.

5.2 Kunnossapito

Varaston ja sen laitteiden kunnosta on huolehdittava säännöllisin tarkastuksin ja ennakkohuolloin. Tarkastettavat ja ennakkohuollettavat asiat on määriteltävä ja toimenpiteiden suorittaminen on voitava todeta kirjallisesti (kunnossapitojärjestelmä tai vastaava kirjanpito). Näitä asioita ovat vähintään käytettävät käsittely- ja siirtolaitteistot, siisteys, murtosuojaus, maadoitukset, merkinnät, sähköasennukset, ilmaisin- ja hälytyslaitteistot sekä alkusammutuskalusto.

Mahdolliset puutteet tai muut huomiot on kirjattava ylös ja niiden korjaamiseksi on määriteltävä toimenpideaikataulu ja vastuhenkilö. Yrityksen johdon tulee seurata kunnossapitotoimien asiamukaisuutta.

Rakenteista, materiaaleista ja laitteista säilytetään suunnittelu-, valmistus- ja tarkastusasiakirjat sekä laitevalmistajan laatimat todistukset kunnossapitosuosituksineen. Kaikille laitteille ja rakenteille määritellään kunnossapitojärjestelmään kuvaus määräaikaistarkastusten aikatauluttamisesta ja toteuttamisesta.

6. Jätteet

Ammoniumnitraatti- ja ammoniumnitraattiemulsiojätteet tulee säilyttää, varastoida ja kuljettaa luokituksensa mukaisesti ja huomioida, että jätteiden mahdollinen kontaminoituminen voi lisätä niiden räjähdysherkkyyttä.

Rikkoutuneista säkeistä vuotanut tai muutoin varaston lattialle joutunut ammoniumnitraatti kerätään välittömästi talteen ja kontaminoitunut ammoniumnitraatti hävitetään off-spec-tuotteena hävitysohjeiden mukaisesti.

Ammoniumnitraattiemulsiojätteitä voi syntyä pesujen, letkujen tukkeutumisen, tankkaustilanteiden tai koeajojen yhteydessä. Emulsiojätteiden sijoituspaikka tulee määrittää jo ammoniumnitraattiemulsiovaraston lupahakemuksen yhteydessä. Emulsiojätteiden määrä tulee pitää mahdollisimman pienenä. Syntynyt jäte tulee hävittää viivytyksettä räjäytyksissä, polttamalla tai muutoin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ammoniumnitraatti- tai ammoniumnitraattiemulsiojätteen varasto tulee sijoittaa siten, että mahdollinen onnettomuus ei pääse leviämään muihin ammoniumnitraattiemulsio-, ammoniumnitraatti- tai räjähdevarastoihin eikä siirrettäviin valmistuslaitteistoihin. Herkistetty emulsiojäte tulee varastoida omassa sille varatussa räjähdevaraston vaatimukset täyttävässä varastosuojassa.

Pesuedet, joita ei ole luokiteltu vaarallisiksi (eivät saa sisältää herkistettyä emulsiota, emulsioon kontaminoituneita materiaaleja yms.), voidaan pitää piha-alueella, jos mahdolliset vuodot astioista voidaan hallita.

Toiminnanharjoittajan tulee olla selvillä käsiteltävän ja varastoitavan jätteen määrästä, laadusta ja alkuperästä ja varmistaa, ettei jäte pääse varastointinsa aikana reagoimaan tai kuumenemaan vaarallisesti.

Räjähde-tehtaan alueella herkistettyjen emulsiojätteiden hävittämisen saa tehdä tehtaan vastaavan johtajan luvalla. Muualla herkistettyjen jätteiden hävittäminen edellyttää panostajan pätevyyttä.

Hävittämisessä on noudatettava tuotteen valmistajan antamia ohjeita.

7. Lähteet, säädökset ja kirjallisuutta

Säädökset

[Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005](#)

[Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015](#)

[Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012](#)

[Valtioneuvoston asetus räjähteiden valmistuksen ja varastoinnin valvonnasta 819/2015](#)

[Valtioneuvoston asetus räjähteiden valmistuksen, käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 1101/2015](#)

Muita oppaan tekemisessä käytettyjä lähteitä ja kirjallisuutta

[SAFEX Good Explosive Practice Series GPG 02 rev02 2014, Good Practice Guide: Storage of Solid Technical Grade Ammonium Nitrate](#)

[Australian Explosives Industry And Safety Group Inc., Code of Practice, Storage and Handling of UN3375, Edition 4, May 2017](#)

[Government of Western Australia Department of Mines, Industry Regulation and Safety, Code OF Practice, Safe storage of solid ammonium nitrate, Fourth edition \(reissued\), 2021](#)

[MSB, Hantering av ANE, Handbok till MSBFS 2018:13 om hantering av ammoniumnitratemulsioner, -suspensioner och -geler, April 2019](#)