



RAPPORT

Handläggare
Larry Brandin

Datum
2018-09-14
Projekt-ID
6157073

Mobil
+46722087020
E-post
larry.brandin@afconsult.com

Rapport-ID
Förstudie hantering av ammoniakrisker
Kund
Huddinge Samhällsfastigheter AB

Visättra ishall – förstudie för riskreducerande åtgärder avseende vattenfri ammoniak



ÅF-Industry AB

Larry Brandin

ÅF-Industry AB, Kanslihusgränd 2, Kanslihusgränd 2, SE-831 32 Östersund Sverige
Telefon +46 10 505 00 00, Säte i Stockholm, www.afconsult.com
Org.nr 556224-8012, VAT nr SE556224801201



Innehållsförteckning

Förslag till riskreducerande åtgärder (vattenfri ammoniak)	3
Resultat av ombyggnad	3
1 Inledning och bakgrund	4
2 Kylsystem	4
2.1 El försörjning	4
3 Ventilation	5
4 Personskydd	5
5 Lösningfunktioner	5
6 Kostnader	6



Sammanfattning

Förslag till riskreducerande åtgärder (vattenfri ammoniak)

Denna rapport har upprättats av ÅF på uppdrag av Hålsjö Samhällsfastigheter. Rapporten har upprättats med anledning av att en ny förskola, Visättra förskola, planeras att uppföras i nära anslutning till Visättrahallen. Eftersom Visättrahallen är en ishall där kylning sker med hjälp av ammoniak, vilket är en både giftigt och i vissa koncentrationer brännbar gas, krävs tekniska riskreducerande åtgärder.

Med utgångspunkt ur denna rapport föreslås en ombyggnad som omfattar ventilation samt att det installeras en reningsanläggning som förhindrar att NH_3 (vattenfri ammoniak) i luft ventileras till omgivningen.

För att en ombyggnad ska kunna genomföras behöver samordning ske med den nuvarande säkerhetslösningen för kylanläggningen. I praktiken påverkas larmet genom att fler funktioner kan sätta anläggningen i felsäkert läge. Funktionen larm påverkar inte kylsystemets installation.

Ombyggnad av ventilation konstrueras för att minst motsvara nuvarande lösning, med tillägget att gemensam utflöde går genom en så kallad skrubber (tvätt av luft med vatten som absorberar NH_3). Reningsgraden är beroende av luftflödet och antalet steg i reningen. Reningsgrad ska redovisas när beräkning av luftflöde och skrubber genomförs.

Vatten som används vid tvätt av luft ska återanvändas för gödning av mark. Rekommendationer för gödning finns framtagna för jordbruk. Lösningen blir på det sättet mycket miljövänlig då eventuellt utsläpp återvinns på ett kontrollerat sätt.

Samordning omfattar kylsystemet och dess säkerhetsfunktioner, el-kraftförsörjning vid utsläpp av NH_3 , ventilation och samlingsrör för säkerhetsventiler, skrubber med tillhörande vattenhantering och övervakningssystem, dokumentation samt service- och underhållsinstruktioner.

I samråd med räddningstjänsten ska insatsplanen med de förändringar som krävs för ett säkert agerande vid utsläpp i kompressorummet uppdateras.

Resultat av ombyggnad

Anläggningen i Visättra kan, utifrån erfarenhet från anläggning Rocklunda i Västerås stad som utförts med en motsvarande lösning, uppnå en ammoniakhantering som eliminerar risken för personskador i omgivningen.

Rocklundas kylkompressorer skyddas genom ett tvättsystem av frånluft (skrubber) vid utsläpp av ammoniak i lokalerna. Reningen sker i 2 steg, där det första steget av reningen tar huvuddelen av halten ammoniak i luft och steg 2 hanterar det som är kvar. Att rening sker i 2 steg ger, enligt de spridningsberäkningar som utförts, att ett utsläpp blir så litet att lukten kan vara svår att känna (mindre än 5 ppm). Spridningsberäkning för Rocklundas lösning bifogas denna rapport.

Grundat på denna erfarenhet bedöms det inte finnas några hinder för en förskola vid Visättra Ishall. Lösningen med en skrubber, i enlighet med denna rapport, ger en utsläppsnivå som vid ett ammoniakutsläpp inte innebär någon risk för omgivningen.



RAPPORT

1 Inledning och bakgrund

Denna rapport har upprättats av ÅF på uppdrag av Huga Samhällsfastigheter. Rapporten har upprättats med anledning av att en ny förskola, Visättra förskola, planeras att uppföras i nära anslutning till Visättrahallen. Eftersom Visättrahallen är en ishall där kylning sker med hjälp av ammoniak, vilket är en både giftigt och i vissa koncentrationer brännbar gas, har det tagits fram en teknisk lösning som eliminerar risken för personskador i Visättrahallens omgivning.

Ett platsbesök har utförts vid Visättra ishall för att se vilka förutsättningar som finns och vilken typ av skydd som med hög säkerhet kan fungera i syfte att förhindra personskada vid utsläpp av ammoniak (NH_3) i området kring ishallen.

Med nuvarande lösning bedöms risken för personskador som hög. Svårigheterna med att minimera dessa risker är däremot få och möjliga att lösa tekniskt. Med referens till tidigare utförd design för ett liknande uppdrag kommer det i rapporten att föreslås en liknande lösning.

Rekommendationen är att förändra ventilationssystemet så att det via ventilationen går att ta hand om utsläpp av ammoniak. En skrubber placerad enligt rapporten kan ge en utsläppsnivå vid ett allvarligt fel som ligger så lågt att den inte ger någon risk för omgivningen.

Lösningen innebär minimal påverkan på kylsystemen samt att stora utsläpp av ammoniak i kompressorhallen kan hanteras med minimal risk för personer i närheten av ishallen. Luftflöden är kontrollerade och ingår i normal fastighetsskötsel.

En alternativ lösning skulle kunna vara att stänga in ammoniakutsläppet inuti byggnaden. Detta blir däremot komplicerat eftersom det innebär att kylanläggningen inte kommer att motsvara kylnormen som systemet är konstruerat att följa. Svårigheter finns också med att täta utrymmet där ammoniakutsläppet ska stängas inne, vilket ger en situation där det inte är förutsägbart vart ammoniakmolnet tar vägen. ÅF bedömer att detta inte är en hållbar lösning och rekommenderar därför en lösning med skrubber och modifierat ventilationssystem.

2 Kylsystem

Larm NH_3 (gaslarm) ges i 2 nivåer. Larmnivå låg utsläppshalt kallar ishallens underhållsperson. Larmnivå 2 ställer kylmaskinen i felsäkert läge (stänger ned kylsystemet) och larmar räddningstjänsten.

Fel som uppträder är oftast att en övertrycksventil öppnas en kort stund för att sedan stängas då trycket återgår till normalt. En felfungerande övertrycksventil kan däremot fastna i öppet läge, vilket innebär att NH_3 sprids till omgivning utan att kylsystemet stoppas. Detta ger ett maximalt utsläpp av NH_3 . Övertrycksventilernas samlingsrör mynnar idag ut över tak.

En annan typ av vanligt fel är sprickor orsakade av vibrationer i kompressorn. Det ger larm och kylmaskinen stoppas.

2.1 El försörjning

Vid den högre larmnivån bryts delar av strömförsörjningen till kompressorummet. Mer än 15 % (LFL lower flammable limit) NH_3 i luft ger explosionsrisk. Detta är en del av befintligt säkerhetssystem.



3 Ventilation

Befintlig ventilation har 2 nivåer, normal och forcerad ventilation. Idag sker frånluft genom flera ventilationskanaler. Också mindre utsläpp som ventileras ut ger hög risk för panik eller obehag, även om koncentrationerna är så pass låga att det inte föreligger risk för allvarliga hälsoskador.

4 Personskydd

Risker i kompressorum utgörs oftast av sprickor i skarvar eller ventiler som börjar läcka. Dessa fel kan personalen oftast hantera på egen hand. Ett fel som innebär kraftigt utsläpp i kompressorummet ger däremot hög risk för svåra skador och kan medföra att oskyddade personer som befinner sig i lokalen omkommer. Ett kraftigt utsläpp kommer även att innebära hälsorisker för personer i omgivningen.

Beräkningar visar att en öppen övertrycksventil medför hög risk för personskador inom ett omfattande område. Här föreslås att samlingsrör mynnar i en mindre skrubber som släpper ut sin luft inne i kompressorummet. Om en större dos indikeras av larm ska den stora skrubbern som renar utsläpp i ventilationssystemet starta.

Krav på utbildning och personlig skyddsutrustning samt ledsagare vid besök finns redan idag. Allt arbete görs efter gällande rutin alternativt enligt arbetsorder. Kompletterande genomgång av arbete i ATEX-miljö rekommenderas.

5 Lösningarfunktioner

Nuvarande NH₃-larm för kylanläggning bibehålls och tillägg för start av skrubber läggs till.

Ny skrubber får eget NH₃-larm med funktion för att stoppa kylanläggning. Det ger en högre säkerhet som, enligt nuvarande lösning, skulle ventileras ut till omgivningen med påtaglig risk för personer som befinner sig utomhus i närområdet.

Övertrycksventiler med NH₃-larm startar miniskrubber som skyddar personal i lokalen och minskar risken vid en felaktig övertrycksventil som fastnar i öppet läge. Inget direkt utsläpp sker till omgivningen.

Anläggningen kan och ska testas regelbundet med all funktionalitet. Vattnet som används tas till vara för bevattning eller kan hanteras i befintligt avloppssystem. Övertrycksventilers funktion ska kontrolleras en gång per år, så den delen påverkas inte av funktionstest av skrubber.

Anläggningen kopplas upp så manövrering, justeringar och tester även kan utföras över internet. Funktionslarm från skrubber vidarebefordras, till exempel som e-post, exempelvis om vattentryck till skrubber försvinner.

Lösningen innebär att det inte blir någon fördröjd insats för att förhindra spridning av ammoniak till omgivningen. Det ska jämföras med insats av räddningstjänst som vid larm ska ta sig till platsen och starta nedvattning av NH₃ i luft med vattendimma.

Normalläge är att skrubbern är torr och beredd att öppna ventil för vattendimma till skrubber. Vatten från skrubber med NH₃ leds till en tank vars kapacitet omfattar ungefär 2 timmar vattendimma. Om tanken blir full recirkuleras vattnet till skrubbern. Mängden vatten kommer med god marginal att klara och binda mera NH₃ än den totalt lagrade mängden för kompressorerna. Tanken går att tömma även när skrubbern arbetar med att rena luft.



RAPPORT

Vid incident med rörspricka mellan låg och högtryck (Rocklunda Västerås September 2017), en anläggning som har ett liknande skrubbersystem, spreds ingen lukt till omgivning. Skrubbern arbetade en dryg timme med att rena luft i kompressorlokaler. Tiden för rening är mestadels beroende av luftvolymen i lokalen som ska renas. Räddningstjänstens kemdykare gick in och stängde tillförsel av NH_3 till det skadade systemet eftersom halten NH_3 i lokalen var för hög för att Rocklundas egen personal med sin räddningsmask skulle gå in i lokalen (beslut av arbetsledare).

6 Kostnader

Investering för ändring av ventilation så den samlas till ett utflöde. Kostnader beror på luftvolym och hur de tre frånluftskanalerna som finns idag kan förändras.

Tillkommande larm ska ingå i styrning av skrubber. Kostnader tillkommer för att lägga till signal till befintlig larmfunktion (larm låg och hög nivå).

För installation av skrubbersystem och tank beror offerten på luftvolym och vad som måste till för placering av systemet. Vatten till skrubber kan förmodligen anslutas till befintligt kommunalt vatten. För säkerhets skull monteras "backventil" så att förorenat vatten inte kan tryckas tillbaka till matande vattensystem.

I designfasen ska det tas fram underlag för dimensionering och kostnadsberäkningar.