



FSD Projekt nr 2220-030.2

Upplands Väsby kommun


Fyrklövern norr om Mälarvägen

Utredning om risker för ammoniakhantering vid ishall med fokus på nytt parkområde

Upprättad 2022-04-28

FSD Stockholm AB

Brandingenjör Andreas Hansen

	Dokumentinformation
FSD Projekt nr:	2220-030.2
Dokumenttitel:	Utredning om risker för ammoniakhantering vid ishall med fokus på nytt parkområde
Projekt:	Fyrklövern norr om Mälärvägen
Dokumentnummer:	2220-030.2-RU
Uppdragsgivare:	Upplands Väsby kommun
Uppdragsgivarens referens:	Patrick Johansson Tel: 073-910 47 21

Handläggare:	Andreas Hansen – Brandingenjör Telefon direkt: 070-972 42 43
Kontrollerad av:	Maria Broman – Brandingenjör/Civilingenjör
Uppdragsansvarig:	Christian Hansson – Brandingenjör

0	2022-04-28	Utredning om risker	AH	MB
Version	Datum	Anmärkning	Handläggare	Kontrollerad av

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Syfte och mål.....	1
1.3	Metod.....	2
1.4	Avgränsningar.....	2
1.5	Underlag.....	2
2	Områdesbeskrivning	3
2.1	Plan- och närområde.....	3
2.2	Hantering av ammoniak i Vilundaparkens ishallar.....	3
3	Riskbedömning	6
3.1	Riskuppskattning och riskvärdering.....	6
3.2	Gränsvärden.....	7
3.3	Konsekvensberäkningar	7
3.4	Sammanställning av riskbedömning	8
4	Riskvärdering	10
5	Hantering av osäkerheter	11
6	Slutsatser	12
7	Referenser	13
	Bilaga 1 – Indata för scenario 1	1
	Bilaga 2 – Indata för scenario 2	1
	Bilaga 3 – Indata för scenario 3	1

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Upplands Väsby kommun håller på att ta fram en detaljplan som syftar till att skapa förutsättningar för en levande stadskärna i centrala Upplands Väsby. Planförslaget innebar, i sin ursprungliga form, nybyggnad av flerbostadshus (cirka 300 nya bostäder fördelade på tre kvarter) samt ett parkeringshus där det tidigare enbart varit parkeringsplatser. I ett senare skede i planarbetet har ett av de tre kvarteren ändrats till ett parkområde.

Denna rapport kompletterar tidigare riskutredning ”Utredning om risker avseende transport av farligt gods samt ammoniakhantering vid ishall”, upprättad av FSD Stockholm AB 2021-05-07 och senast reviderad 2021-05-19.

I Figur 1 återges en översiktsbild av området där Vilundaparkens ishallar och aktuell del av planområdet framgår.



Figur 1 - Översiktsbild av området. Hämtad från Hitta.se 2022-04-22.

Mot denna bakgrund har FSD Stockholm AB (FSD) fått i uppdrag av Upplands Väsby kommun att upprätta denna kompletterande riskutredning.

1.2 Syfte och mål

Denna rapport syftar till att bedöma riskbilden för de personer som vistas inom parkområdet med hänsyn till ammoniakhanteringen som sker i anslutning till idrottskomplexet (Vilundaparkens ishallar) nordost om aktuellt planområde (Kv. Vilunda 6:64).

Målet med riskutredningen är att avgöra huruvida riskreducerande åtgärder erfordras med hänsyn till parkområdets närhet till Vilundaparken och dess ishallar och i sådana fall ge förslag på möjliga riskreducerande åtgärder.

1.3 Metod

Denna riskanalys utförs i huvudsak i följande steg:

1. Riskidentifiering och uppskattning

I detta steg identifieras och uppskattas risker som Vilundaparken och dess ishallar medför, vilket resulterar i ett antal representativa och dimensionerande scenarier som tas vidare för närmare analys.

2. Gränsvärden

I detta steg utreds egenskaper för ammoniak och gränsvärden för där allvarliga skador på människors hälsa och säkerhet bestäms.

3. Konsekvensberäkningar

I detta steg görs spridningsberäkningar som grundar sig i förväntad källstyrka och de gränsvärden som tagits fram i tidigare steg av riskanalysen. Det görs även en uppskattning kring hur många personer som kan förväntas påverkas av respektive scenario.

4. Riskvärdering

Erhållna värden utifrån beräkningar jämförs mot gränsvärden. Risken redovisas sedan i en riskmatris utifrån sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.

5. Känslighetsanalys

I känslighetsanalysen beaktas inneboende osäkerheter i arbetsgången så som slumpmässiga eller systematiska fel samt antagna värden.

1.4 Avgränsningar

Analys av ammoniakhanteringen vid Vilundaparkens ishallar avhandlar huruvida planerat parkområde behöver riskreducerande åtgärder med hänsyn till eventuellt ammoniakutsläpp. Analysen studerar toxiska effekter och inte ammoniakens brandfarlighet.

Fokus ligger på frågor som rör hälsa och säkerhet för personer som vistas inom parkområdet.

Resultat i denna riskutredning bygger på den indata som redovisas. Vid förändrade förutsättningar behöver denna riskutredning uppdateras.

1.5 Underlag

Riskutredningen baseras på följande underlag:

- Utredning om risker avseende transport av farligt gods samt ammoniakhantering vid ishall, upprättad av FSD Stockholm AB 2021-05-07 och senast reviderad 2021-05-19.
- Kontakt med Gustaf Bowin, planarkitekt på Sweco Sverige AB.
- Kontakt med Patrick Johansson, mark- och exploateringsingenjör på Upplands Väsby kommun.

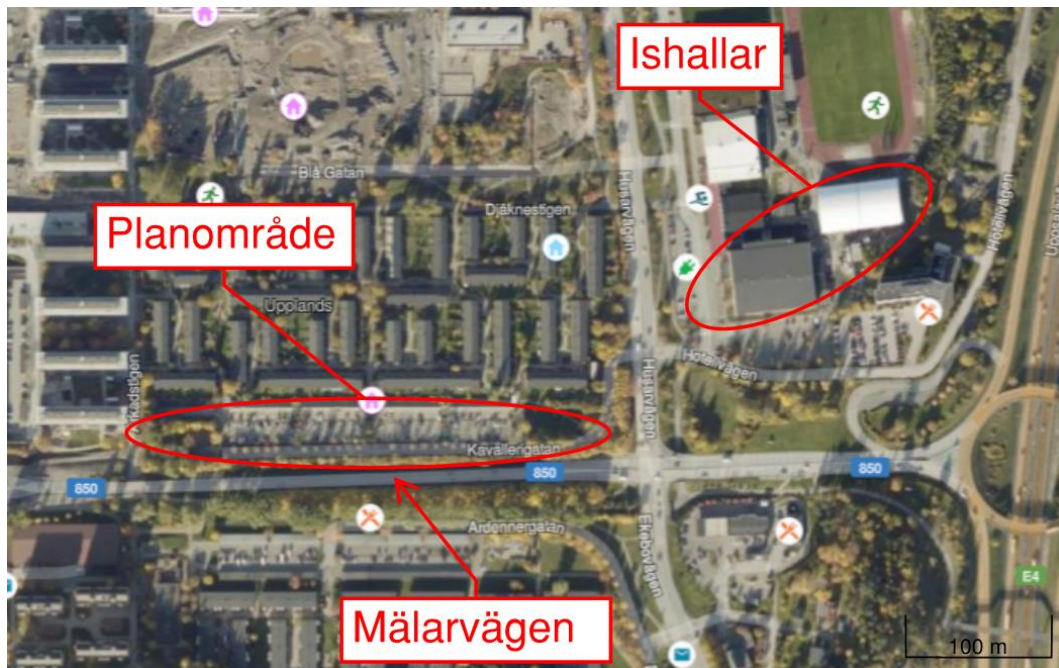
2 Områdesbeskrivning

2.1 Plan- och närområde

Planområdet är beläget inom bostadsområde med bostadsbebyggelse norr, väst och söder om planområdet.

Öster om planområdet ligger ishallarna vilka ingår i Vilundaparkens idrottskomplex.

I Figur 2 ges en översikt av området.



Figur 2 - Översikt över området där Mälarvägen, ishallarna samt planområdet har märkts ut. Hämtad från Hitta.se 2021-04-29.

Avstånd mellan aktuellt parkområde och ishallarna är 250-350 m.

2.2 Hantering av ammoniak i Vilundaparkens ishallar

Totalt hanteras cirka 100 kg ammoniak fördelade i två system. Det ena systemet är förlagt inuti byggnaden och innehåller cirka 40 kg och det andra systemet är placerat utomhus i en container och innehåller cirka 60 kg.

Teknikrum inomhus i vilket det mindre systemet är beläget bedöms vara brandtekniskt avskilt från övriga delar av byggnaden. Omslutande väggar och tak är till synes av betong och dörrar in till utrymmet är klassade A 60. Teknikutrymmet är utfört med evakueringsfläkt samt gasdetektorer. Detaljer kring evakueringsfläktens kapacitet har inte erhållits varför kapacitet på containerns evakueringsfläkt antas gälla även för evakueringsfläkten från teknikutrymmet inomhus.

Container är placerad på ishallens östra sida cirka 20 m från huvudbyggnaden.

Containern är anpassad för ändamålet och har väggar och tak i stål. Gasdetektorer finns i containern. Containern är även försedd med en evakueringsfläkt med en kapacitet om cirka 1900-3100 l/s.

Ammoniaksystemen är indirekta vilket innebär att ammoniak i detta fall enbart förekommer inom teknikutrymmet respektive containern, rörledningarna med ammoniak förekommer ej utanför dessa utrymmen. Båda systemen är försedda med säkerhetsventiler som mynnar utomhus på huvudbyggnadens respektive containerns tak. Säkerhetsventilerna är placerade vid huvudbyggnadens östra sida.

2.2.1 Egenskaper för ammoniak

Under normalt tryck och temperatur är vattenfri ammoniak en färglös gas med en mycket stickande doft (karaktäristisk för intorkad urin). I huvudsak medför ammoniak risk för allvarliga luftvägssymtom, ögonsymtom samt frätskador. Låga koncentrationer medför oftast inga eller lindriga skador i form av till exempel frätskador på hud, ögon och andningsorgan. Höga koncentrationer kan vara direkt livshotande genom igensvullet struphuvud eller lungödem. Utöver koncentration är även exponeringstid en avgörande faktor för konsekvensen vid exponering. I Tabell 1 framgår gränsvärdena under givna exponeringstider.

Tabell 1 - Gränsvärden för ammoniakexponering [1].

Gränsvärde	Exponeringstid		
	10 min	30 min	60 min
Risk för dödsfall (AEGL-3 ¹)	2700 ppm	1600 ppm	1100 ppm
Risk för allvarliga effekter (AEGL-2 ²)	220 ppm	220 ppm	160 ppm
Risk för lindriga effekter (AEGL-1 ³)	30 ppm	30 ppm	30 ppm

Ammoniak har en uttalad lukt vid en koncentration om 50 ppm men är förnimbar redan vid 5 ppm. Gränsvärde IDLH (Immediately Dangerous To Life or Health) för ammoniak är 300 ppm [1].

Utöver de giftiga egenskaper ammoniak besitter klassificeras ammoniak även som en brännbar gas som under särskilda förhållanden kan ge upphov till explosiv atmosfär. Med hänsyn till dess relativt höga undre brännbarhetsgräns och smala brännbarhetsområde (15-28 vol-%) är det i princip bara i en innesluten volym som explosiv atmosfär kan

¹ AEGL-3 är den luftburna koncentrationen av ett ämne över vilken man beräknat att befolkningen, inklusive känsliga individer, kan drabbas av livshotande hälsoeffekter eller död.

² AEGL-2 är den luftburna koncentrationen av ett ämne över vilken man beräknat att den allmänna befolkningen, inklusive känsliga individer, kan få irreversibla eller andra allvarliga och långvariga hälsoeffekter eller en nedsatt förmåga att fly från exponeringen.

³ AEGL-1 definieras som den luftburna koncentrationen av ett ämne över vilken man beräknat att den allmänna befolkningen, inklusive känsliga individer, kan uppleva besvär, irritation eller vissa effekter som inte ger symtom. Effekterna är dock övergående och påverkar inte personens förmåga att agera.

uppstå. Konsekvenserna från en brand orsakad av utläckt ammoniak analyseras inte vidare i denna utredning eftersom riskanalysens fokus ligger på konsekvenser för aktuellt planområde och risk för explosion eller brand föreligger i första hand inom teknikutrymmet respektive containern.

Ammoniak i vätskefas förångas snabbt vid kontakt med vatten. Det är därför viktigt att säkerställa att ammoniak i vätskefas inte kommer i kontakt med vatten för att på så sätt förhindra snabb förångning och spridning av ammoniaken. Med hänsyn till ammoniakens goda vattenlöslighet kan ammoniak som redan är i gasfas spädas ut och tvättas ner till marken med exempelvis vattendimma eller en spridd stråle från ett strålrör alternativt en vattenkanon.

Ammoniaken hanteras delvis som en tryckkondenserad gas i kylanläggningen. Vid läckage av en tryckkondenserad gas sker en hastig förångning. Fasomvandlingen kräver energi från omgivningen varpå omgivningstemperaturen sänks. Stor del av energin som åtgår tas från ammoniaken som är kvar i vätskefas varpå den blir nedkyld och övergår från tryckkondenserad till kylkondenserad vätska med temperatur under kokpunkten. Denna del av ammoniaken förblir kylkondenserad tills energi tillförs från omgivningen så att avångning kan ske. Stor vikt bör läggas vid att isolera ammoniaken från extern energitillförsel om målet är att minimera mängden ammoniak i gasfas.

3 Riskbedömning

3.1 Riskuppskattning och riskvärdering

Den oönskade händelse som studeras i denna utredning är okontrollerat utsläpp av ammoniak. Ett okontrollerat utsläpp kan uppstå som följd av till exempel dimensionerings-, material- eller konstruktionsfel, rörbrott, yttre korrosion, handhavandefel etc.

Utifrån tänkbara skadehändelser har följande scenarier bedömts vara representativa och dimensionerande varför de valts för närmare analys:

Scenario 1 – Litet läckage

I detta scenario studeras ett litet läckage med en källstyrka om 0,1 kg/s och duration om 10 min. Det innebär att det i teorin läckt ut 60 kg ammoniak vilket motsvarar det största systemet i föreliggande fall. Eftersom det mindre systemet innehåller 40 kg ammoniak och därav får en kortare duration vid aktuellt utsläpp anses aktuellt scenario vara representativt för båda systemen. Orsak som kan föranleda detta scenario är t.ex. utsliten ventil eller packning.

Detta scenario bedöms ha en felfrekvens om 1 gång per 10-100 år⁴.

Att läckage av ammoniak sker inomhus och sedan diffunderar ut via otätheter beaktas ej i beräkningarna. Utsläppet modelleras som ett fritt utsläpp utomhus.

För att ta höjd för olika väderförhållanden studeras utsläppet både vid gynnsamma och ogynnsamma väderförhållanden.

I Bilaga 1 återfinns övriga indata för detta scenario.

Scenario 2 – Medelstort läckage

I detta scenario studeras ett medelstort läckage med en källstyrka om 1,0 kg/s och duration om 1 min. Det innebär att det i teorin läckt ut 60 kg ammoniak vilket motsvarar det största systemet i föreliggande fall. Eftersom det mindre systemet innehåller 40 kg ammoniak och därav får en kortare duration vid aktuellt utsläpp anses aktuellt scenario vara representativt för båda systemen. Orsak som kan föranleda detta scenario är t.ex. konstruktionsfel eller utvändigt korrosion.

Detta scenario bedöms ha en felfrekvens om 1 gång per 100-1000 år⁴.

Att läckage av ammoniak sker inomhus och sedan diffunderar ut via otätheter beaktas ej i beräkningarna. Utsläppet modelleras som ett fritt utsläpp utomhus.

För att ta höjd för olika väderförhållanden studeras utsläppet både vid gynnsamma och ogynnsamma väderförhållanden.

I Bilaga 2 återfinns övriga indata för detta scenario.

⁴ Tabell 5.3 i Vägledning för riskbedömning av kyl- och frysanläggningar med ammoniak, 2000 års utgåva. FoU rapport, ISBN 91-7253-085-55.

Scenario 3 – Stort läckage

I detta ”worst case” scenario studeras ett stort läckage med en källstyrka om 6,0 kg/s. Det innebär att det i teorin läckt ut 60 kg ammoniak inom 10 sekunder vilket motsvarar det största systemet i föreliggande fall. Eftersom det mindre systemet innehåller 40 kg ammoniak och därav får en kortare duration vid aktuellt utsläpp anses aktuellt scenario vara representativt för båda systemen. Orsak som kan föranleda detta scenario är t.ex. sabotage eller dimensioneringsfel.

Detta scenario bedöms ha en felfrekvens mindre än 1 gång per 1000 år.

Att läckage av ammoniak sker inomhus och sedan diffunderar ut via otätheter beaktas ej i beräkningarna. Utsläppet modelleras som ett fritt utsläpp utomhus.

För att ta höjd för olika väderförhållanden studeras utsläppet både vid gynnsamma och ogynnsamma väderförhållanden.

I Bilaga 3 återfinns övriga indata för detta scenario.

3.2 Gränsvärden

I denna riskutredning beräknas ammoniakkoncentrationen inom ett avstånd om 250-350 m från utsläppskällan. Gränsvärden som studeras är AEGL-2 vid exponeringstid om högst 30 minuter (220 ppm) respektive IDLH (300 ppm).

3.3 Konsekvensberäkningar

Konsekvensberäkningar baseras på de dimensionerande scenarier och källstyrkor som presenterats i avsnitt 3.1. För en bedömning av gasens spridning har spridningsberäkningar genomförts i *Spridning Luft*⁵. Indata som ligger till grund för beräkningarna återfinns i Bilaga 1-3 i detta dokument. De mest relevanta beräkningsresultaten presenteras i Tabell 2 och Tabell 3.

Resultat i Tabell 2 är på ett avstånd om 250 m från utsläppskällan och resultat i Tabell 3 är på ett avstånd om 350 från utsläppskällan.

⁵ Beräkningsprogram i RIB

Tabell 2 – Beräknade koncentrationer och durationer 250 m från utsläppskällan.

	AEGL-2 (220 ppm)	IDLH (300 ppm)
Scenario 1 - gynnsamma väderförhållanden	Uppnås ej	Uppnås ej
Scenario 1 - ogynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 10 min	Uppnås
Scenario 2 - gynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 1 min	Uppnås
Scenario 2 - ogynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 1,5 min	Uppnås
Scenario 3 - gynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 1,5 min	Uppnås
Scenario 3 - ogynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 2 min	Uppnås

Tabell 3 - Beräknade koncentrationer och durationer 350 m från utsläppskällan.

	AEGL-2 (220 ppm)	IDLH (300 ppm)
Scenario 1 - gynnsamma väderförhållanden	Uppnås ej	Uppnås ej
Scenario 1 - ogynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 10 min	Uppnås ej
Scenario 2 - gynnsamma väderförhållanden	Uppnås ej	Uppnås ej
Scenario 2 - ogynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 1,5 min	Uppnås
Scenario 3 - gynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 1,5 min	Uppnås
Scenario 3 - ogynnsamma väderförhållanden	Uppnås under ca. 2 min	Uppnås

3.4 Sammanställning av riskbedömning

Beräkningar för scenario 1 tyder på att AEGL-2 eller IDLH ej uppnås inom parkområdet under gynnsamma väderförhållanden. Vid ogynnsamma väderförhållanden uppnås AEGL-2 och IDLH under cirka 10 minuter inom större delen av parkområdet, dock ej dess mest avlägsna delar.

Beräkningar för scenario 2 indikerar på att AEGL-2 uppnås inom en mindre del av parkområdet vid gynnsamma väderförhållanden, exponeringstiden är cirka 1 min. Även IDLH uppnås inom ytters begränsade delar av parkområdet vid gynnsamma

väderförhållanden. Vid ogynnsamma väderförhållanden är koncentrationer mellan 2 000-4 000 ppm att förvänta inom hela parkområdet med en duration kring 1,5 min.

Beräkningar för scenario 3 visar att båda AEGL-2 och IDLH är att förvänta inom hela parkområdet oberoende av väderförhållanden. Exponeringstiden ligger mellan 1,5-2 min beroende av rådande väderförhållanden. Koncentrationer inom parkområdet varierar mellan 1 000-12 000 ppm beroende av avstånd från utsläppskälla.

4 Riskvärdering

Utifrån riskbedömningen kan det konstateras att konsekvensen av ett okontrollerat utsläpp av ammoniak kan komma att riskera hälsa och säkerhet på de personer som vistas inom parkområdet.

I Figur 3 redovisas sannolikhet och konsekvens (risken) för respektive scenario. Det gröna området innebär att risken som scenariot medför är av sådan dignitet att vidare åtgärder ej bedöms erfordras. Gult område innebär att åtgärder bör vidtas utifrån en kostnad/nytta-analys. Rött område innebär att risken ej anses acceptabel utan vidare åtgärder.

Sannolikhet	Mer än 1 gång per år					
	1 gång per 1-10 år					
	1 gång per 10-100 år	Scenario 1 gynnsamt väder		Scenario 1 ogynnsamt väder		
	1 gång per 100-1000 år		Scenario 2 gynnsamt väder		Scenario 2 ogynnsamt väder	
	Mindre än 1 gång per 1000 år				Scenario 3 gynnsamt väder	Scenario 3 ogynnsamt väder
	Övergående lindriga obehag	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade, svåra obehag	Enstaka döda och flera skadade	Flera döda och tiotals svårt skadade	
	Konsekvens					

Figur 3 - Matris som redogör sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.

5 Hantering av osäkerheter

Vid samtliga beräkningar har det antagits att ammoniakläggningsarna inte stannar till följd av den tryckförändring som uppstår i systemet vid ett läckage, läckaget antas upphöra då hela det aktuella systemet är tömt. Att hela det aktuella systemet fortsätter vara i drift, trots läckage, till systemet är helt tömt anses vara ett konservativt antagande och i ett verkligt scenario bedöms inte ett sådant läckage som sannolikt. Med hänsyn till den adiabatiska förångningen så kommer all ammoniak i vätskefas inte kunna omvandlas till gas vid ett omfattande utsläpp.

Vid ett verkligt utsläpp kommer ammoniak i det inledande skedet läcka ut i teknikutrymmet eller containern varpå läckage i första hand sker genom otätheter i respektive utrymme. I beräkningarna har läckaget modellerats utomhus vilket innebär att den fördröjning som teknikutrymmets/containerns utformning medför inte har tillgodoräknats, varför beräkningarna ger en överskattning av spridningsförloppet och de koncentrationer som kan förväntas inom parkområdet. Evakueringsfläktarna i respektive utrymme är av sådan kapacitet att de kan vädra ut respektive utrymme förhållandevis snabbt vilket skulle kunna jämföras mot scenario 3. Eftersom scenario 3 förväntas ge upphov till kritiska koncentrationer för personer inom parkområdet är det lämpligt att räddningstjänsten hanterar ett sådant utsläpp genom att succesivt ventilerar ut läckaget och tvätta ner det för att begränsa dess utbredning i området.

I beräkningarna har det antagits att vindriktningen sprider ammoniakgasen mot aktuellt planområde. Sannolikhet har inte vägts in i den totala riskbilden men vid avstämning mot väderstatistik kan det konstateras att förhärskande vindriktning är bort från aktuellt planområde [2].

De stabilitetsklasser som används i beräkningarna (D – neutral respektive F – stabil) är stabilitetsklasser som medför låg inblandning av luft och således låg utspädning av ammoniakmolnet. Vid mer instabila stabilitetsklasser erhålls större utspädning och lägre koncentrationer varför valet av stabilitetsklasser anses vara konservativa.

Vid uppskattning av antal personer som påverkas av respektive scenario har den generella befolkningstätheten i Upplands Väsby kommun använts, vilket sannolikt medför en underskattning av personantalet som kan förväntas påverkas av ett utsläpp. Ett okontrollerat utsläpp av ammoniak förväntas spridas inom en cirkelsektor i vindens riktning. Vid beräkningar har hela cirkelsektorns area inom ett avstånd om 250-350 m från utsläppskällan beaktats, vilket ger en överskattning av personer som förväntas påverkas av utsläppet. Den underskattning som introduceras med avseende på persontätheten inom området bedöms vida kompenseras av det i övrigt konservativa angreppssättet i analysen.

6 Slutsatser

Genomförd analys tyder på att små och medelstora läckage under gynnsamma väderförhållanden ej ger upphov till sådan risk att riskreducerande åtgärder erfordras.

Analysen visar även att små och medelstora läckage under ogynnsamma väderförhållanden medför sådan risk att åtgärder bör vidtas utifrån en kostnad/nytta-analys. Det samma gäller för stora utsläpp oberoende av väderförhållanden.

I syfte att reducera riskbilden bedöms följande åtgärder vara lämpliga i de utrymmen ammoniak hanteras (teknikrum respektive container i anslutning till Vilundaparkens ishallar):

- Det kontrolleras att befintligt gaslarm (ammoniaklarm) är vidarekopplat till räddningstjänst. Vid behov anordnas vidarekoppling till räddningstjänst.
- Startmekanism för befintlig evakueringsfläkt justeras så att aktivering enbart kan ske manuellt, vilket innebär att medelstora och stora momentana utsläpp ej är att förvänta. På sådant vis kan räddningstjänsten tvätta ner ett ammoniakmoln samtidigt som de på ett kontrollerat vis ventilerar ut det utrymme i vilket utsläppet skett i.

7 Referenser

- [1] MSB, RIB 2021. Ammoniak, vattenfri. Hämtad 2021-04-29 från <https://rib.msb.se/Portal/Template/Pages/Kemi/Substance.aspx?id=448&q=ammoniak&p=1>
- [2] Windfinder (2021). Hämtad 2021-04-30 från <https://www.windfinder.com/windstatistics/arlanda>

Bilaga 1 – Indata för scenario 1

Nedan återges den indata som använts i spridningsberäkningarna för scenario 1.

	Gynnsamma väderförhållanden	Ogynnsamma väderförhållanden
Kemikalie	Ammoniak, vattenfri CAS-nummer 7664-41-7	Ammoniak, vattenfri CAS-nummer 7664-41-7
Källstyrka	0,1 kg/s	0,1 kg/s
Utsläppets varaktighet	10 minuter	10 minuter
Ytråhet	0,03 m (öppet landskap)	0,03 m (öppet landskap)
Höjd av ventilationsintag	3,0 m	3,0 m
Stabilitetsklass	D - Neutral	F - Stabil
Vindhastighet	5,0 m/s	2,0 m/s

Bilaga 2 – Indata för scenario 2

Nedan återges den indata som använts i spridningsberäkningarna för scenario 2.

	Gynnsamma väderförhållanden	Ogynnsamma väderförhållanden
Kemikalie	Ammoniak, vattenfri CAS-nummer 7664-41-7	Ammoniak, vattenfri CAS-nummer 7664-41-7
Källstyrka	1,0 kg/s	1,0 kg/s
Utsläppets varaktighet	1 minut	1 minut
Ytråhet	0,03 m (öppet landskap)	0,03 m (öppet landskap)
Höjd av ventilationsintag	3,0 m	3,0 m
Stabilitetsklass	D - Neutral	F - Stabil
Vindhastighet	5,0 m/s	2,0 m/s

Bilaga 3 – Indata för scenario 3

Nedan återges den indata som använts i spridningsberäkningarna för scenario 3.

	Gynnsamma väderförhållanden	Ogynnsamma väderförhållanden
Kemikalie	Ammoniak, vattenfri CAS-nummer 7664-41-7	Ammoniak, vattenfri CAS-nummer 7664-41-7
Källstyrka	6,0 kg/s	6,0 kg/s
Utsläppets varaktighet*	1 minut	1 minut
Ytråhet	0,03 m (öppet landskap)	0,03 m (öppet landskap)
Höjd av ventilationsintag	3,0 m	3,0 m
Stabilitetsklass	D – Neutral	F - Stabil
Vindhastighet	5,0 m/s	2,0 m/s
*Begränsning i beräkningsprogrammet medger ej utsläppsvaraktighet under 1 min.		