



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Riskbedömning för detaljplan

Södra Hamnen

Skärhamn, Tjörns kommun

2015-12-18

Reviderad 2017-11-03

Uppdragsgivare

Åsa Jönsson
Plan- och byggavdelningen
Sektor Samhällsbyggnad
Tjörns kommun

Tel. 0304-60 11 59
asa.jonsson@tjorn.se

WSP kontaktperson

Fredrik Larsson
WSP Sverige AB
Box 13033
40251 Göteborg

Tel: +46 10 722 50 00
Fax: +46 10 722 74 20

www.wspgroup.se

Dokumenthistorik och kvalitetskontroll

Utgåva/revidering	Utgåva 1	Utgåva 2	Revision 1	Revision 2
Anmärkning	Förhandskopia	Revidering		
Datum	2015-12-18	2017-11-03		
Uppdragsledare	Fredrik Larsson	Fredrik Larsson		
Signatur	FL	FL		
Granskare	Katarina Herrström	Katarina Herrström		
Signatur	KH	KH		
Uppdragsnummer	10221848	10221848		

Sammanfattning

WSP har av Tjörns kommun fått i uppdrag att göra en riskbedömning i samband med upprättande av ny detaljplan för Södra Hamnen i Skärhamn. Riskbedömningen avser beskriva riskbilden för planområdet och därmed utgöra en grund för att bedöma lämpligheten med detaljplanen, samt vid behov ge förslag på riskreducerande åtgärder.

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla grundkraven i PBL avseende att byggnader och byggnadsverk skall lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet, bl.a. med hänsyn till människors hälsa och säkerhet. Riskbedömningen upprättas som ett underlag för fattande av beslut om lämpligheten med planerad markanvändning, med avseende på närhet till riskkällor.

Målet med riskbedömningen är att utreda och värdera riskpåverkan på och inom planområdet och vid behov ge förslag på åtgärder.

De risker som har bedömts påverka undersökt planområde är förknippade med planerad sjöbensinstation och befintlig ammoniakanläggning vid Skärhamns Frys AB.

I riskbedömningen har framkommit att såväl planerad sjöbensinstation som ammoniakhanteringen vid Skärhamns Frys AB ger upphov till behov av skyddsavstånd vilka till viss del kommer i konflikt med planerad exploatering inom planområdet. Av denna anledning anses behov av riskreducerande åtgärder föreligga.

De föreslagna åtgärderna är:

- Den norra piren bör inte upplåtas för sjöbensinstation. Skälet till detta är främst svårigheter med drivmedelsleveranser till anläggningen. Om leveranser kan anordnas sjövägen kan placering dock anses lämplig då den ligger långt ifrån övrig exploatering. Alternativt kan annan lokalisering sökas där skyddsavstånd om 25 meter uppfylls och dit tankfordon slipper backa vid leverans.
- Ett skyddsavstånd om minst 25 meter bör upprättas mellan utloppet för nödventilation från kylmaskinrum vid Skärhamns Frys AB och nya byggnader/verksamheter.
- Ett skyddsavstånd om minst 50 meter bör upprättas mellan utloppet för nödventilation från kylmaskinrum vid Skärhamns Frys AB och båtplatser där övernattning kan förekomma ombord. Samma avstånd bör gälla till balkonger, uteplatser, lekplatser eller liknande, där mer än tillfällig vistelse utomhus förekommer.
- Med tanke på att det framförallt sommartid vistas mycket människor inom planområdet, varav flertalet inte förväntas ha god lokalkännedom, rekommenderas att ett utrymningslarm/omgivningslarm installeras vid Skärhamns Frys AB. Utrymningslarm/omgivningslarm aktiveras vid avgivet gaslarm. Detta kan ge möjlighet till tidig evakuering innan skadliga doser bedöms uppstå för människor som vistas utomhus i omgivningen. Om denna rekommenderade åtgärd blir aktuell bör utformningen, såsom aktiveringsnivåer, hörbarhet, signaltyp etc. utredas vidare i samråd med räddningstjänsten och verksamheten. Larmet förutsätter god information och utbildning för att personer i omgivningen (t.ex. personal i kringliggande verksamheter och gästhamnen) ska veta hur de ska agera vid avgivet larm. Med ett utrymningslarm/omgivningslarm bedöms båtplatser med möjlig övernattning ombord kunna medges bortom 25 meter från utloppet för nödventilation från kylmaskinrum vid Skärhamns Frys AB.
- En nödlägesplan bör upprättas för kylanläggningen. Detta görs med fördel i samverkan med räddningstjänsten.

Givet dessa åtgärder bedömer WSP att exploatering enligt planförslaget kan medges.

Utrymningslarm/omgivningslarm vid Skärhamns Frys AB utgör en rekommendation i detta skede.

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte och mål	5
1.3	Avgränsningar	5
1.4	Styrande dokument.....	5
1.5	Underlagsmaterial.....	6
1.6	Revidering	6
1.7	Internkontroll.....	6
2	Områdesbeskrivning	7
2.1	Planområde	7
3	Omfattning av riskhantering och metod.....	9
3.1	Arbetsgång	9
3.2	Metod för riskinventering	9
3.3	Metod för riskuppskattning.....	9
3.4	Metod för riskvärdering	9
3.5	Metod för identifiering av riskreducerande åtgärder.....	9
4	Riskidentifiering.....	10
4.1	Identifiering och beskrivning av riskkällor	10
4.2	Sjöbensinstation	10
4.3	Skärhamns Frys AB.....	10
5	Riskuppskattning och riskvärdering.....	13
5.1	Sjöbensinstation	13
5.2	Ammoniakantering vid Skärhamns Frys AB	15
5.3	Sammanställning av skyddsavstånd samt riskvärdering.....	16
6	Riskreducerande åtgärder.....	18
6.1	Sjöbensinstation	18
6.2	Skärhamns Frys AB.....	18
6.3	Sammanfattning av rekommenderade åtgärder	19
7	Osäkerheter	20
8	Slutsatser	21
	Bilaga A. Referenser.....	22

1 Inledning

WSP har av Tjörns kommun fått i uppdrag att göra en riskbedömning i samband med upprättande av ny detaljplan för Södra Hamnen i Skärhamn. Riskbedömningen avser beskriva riskbilden för planområdet och därmed utgöra en grund för att bedöma lämpligheten med detaljplanen, samt vid behov ge förslag på riskreducerande åtgärder.

1.1 Bakgrund

I samband med pågående detaljplanearbete för Södra Hamnen önskar kommunen ta fram en utredning för att belysa eventuella risker inom området. Det finns en befintlig verksamhet för fiskberedning som kommer att fortsätta sin verksamhet på liknande sätt i framtiden. I anläggningen används ammoniak som köldmedium. I den nya detaljplanen prövas också en möjlighet till en sjöbensinstation. Dessa två verksamheter föranleder att en riskutredning bör tas fram.

1.2 Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla grundkraven i PBL avseende att byggnader och byggnadsverk skall lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet, bl.a. med hänsyn till människors hälsa och säkerhet. Riskbedömningen upprättas som ett underlag för fattande av beslut om lämpligheten med planerad markanvändning, med avseende på närhet till riskkällor.

Målet med riskbedömningen är att utreda och värdera riskpåverkan på planområdet och vid behov ge förslag på åtgärder.

1.3 Avgränsningar

I riskbedömningen belyses risker förknippade med hantering av köldmedia (ammoniak) vid Skärhamns Frys AB samt transporter till och hantering vid den tilltänkta sjöbensinstationen. De risker som har beaktats är plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för tredje man, d.v.s. risker som påverkar personers liv och hälsa. Egendomsskador, eventuella skador på naturmiljön eller skador orsakade av långvarig exponering för avgaser/emissioner eller buller har inte beaktats.

I analysen görs ingen detaljerad uppskattning av sannolikheter, utan endast konsekvenser av skadehändelser beaktas. För Skärhamns Frys görs inga nya beräkningar av konsekvenser, utan resultatet av tidigare riskbedömning för anläggningen används och utvecklas.

Resultatet av riskbedömningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna behöver riskbedömningen uppdateras.

1.4 Styrande dokument

Plan- och bygglagen (2010:900) anger följande:

Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till:

1. människors hälsa och säkerhet, ... (2 kap. 5§)

Vid planläggning och i ärenden om bygglov enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till:

2. skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser, ... (2 kap. 6§).

1.5 Underlagsmaterial

Arbetet baseras på följande underlag:

- Program för Södra Hamnen, Tjörns kommun, 2011-02-16.
- Riktlinjer för riskbedömningar (Räddningstjänsten Storgöteborg, 2004).
- Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport (Räddningsverket/Boverket, 2006).

1.6 Revidering

Denna handling utgör en reviderad version. Revideringen föranleds av att planförslaget ändrats något sedan ursprunglig riskbedömning upprättades. Det bedöms dock inte vara så stora förändringar att riskbedömningen eller åtgärdsförslag behöver omarbetas i stort. Reviderade avsnitt markeras med streck i vänstermarginalen.

1.7 Internkontroll

Rapporten är utförd av Fredrik Larsson (Brandingenjör och Civilingenjör i Riskhantering). I enlighet med WSP:s miljö- och kvalitetsledningssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001, omfattas denna handling av krav på internkontroll. Ansvarig för denna granskning är Katarina Herrström (Brandingenjör och Civilingenjör i Riskhantering).

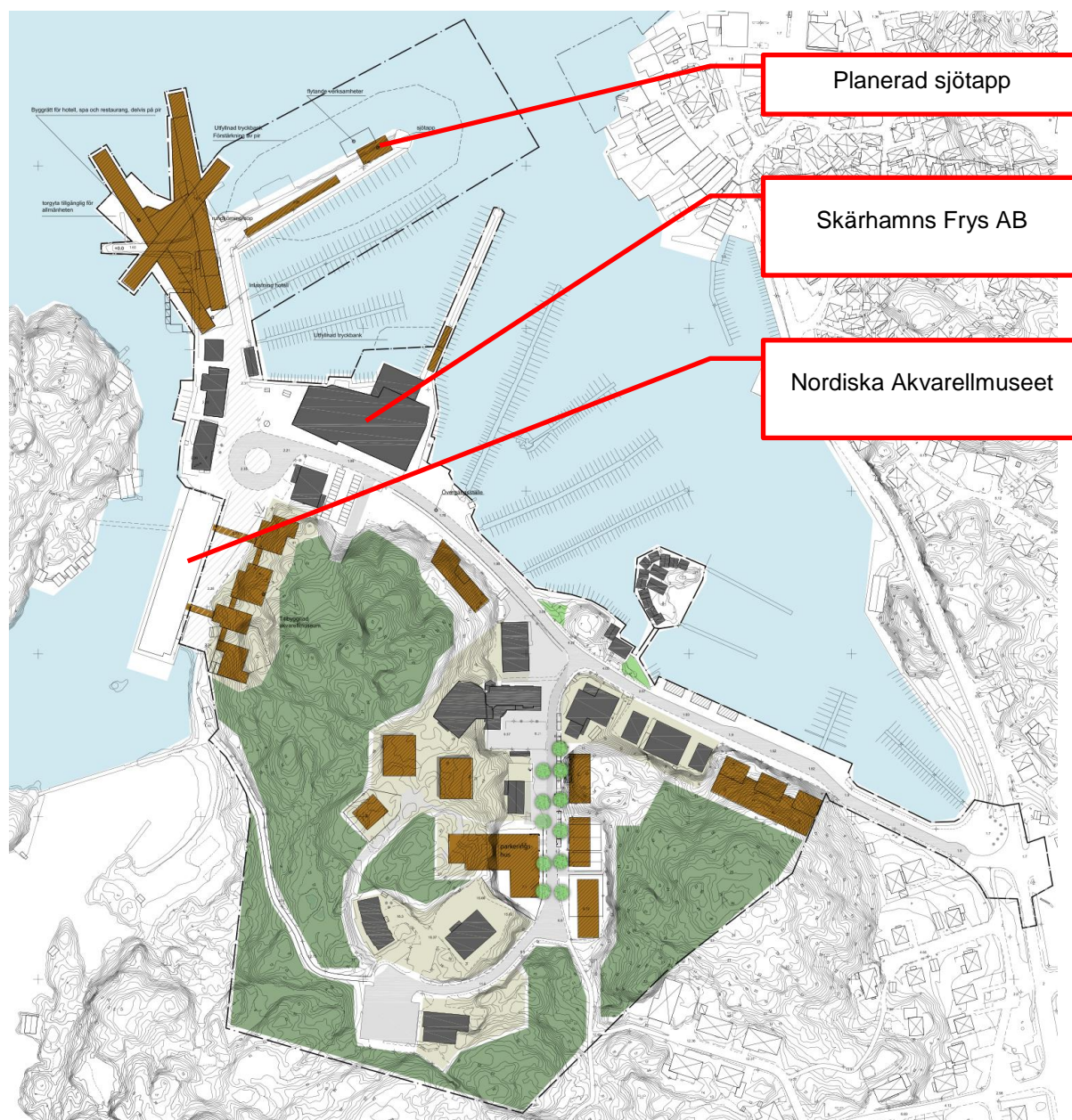
2 Områdesbeskrivning

I detta kapitel ges en översiktlig beskrivning av planområdet och dess omgivning.

2.1 Planområde

En ny detaljplan för Södra Hamnen är under framtagande, se Figur 1. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av nya verksamheter såsom hotell och bostäder (totalt ca 70-100 st bostäder planeras), utvidga den befintliga småbåtshamnen, anlägga nytt havsbad, skapa parkeringsmöjligheter samt planera för en utbyggnad av Nordiska Akvarellmuseet.

Omgivningen runt det undersökta planområdet består i nuläget huvudsakligen av industri- och hamnverksamhet. Centralt i området ligger Skärhamns Frys AB, vilket är en fiskberedningsindustri som bland annat hanterar ammoniak. Längst ut på den norra piren i området planeras för en sjöbensinstation (tankstation för båtar).



Figur 1. Illustrationskarta över planområdet. Brunmarkerade byggnader är tillkommande bebyggelse.

2.1.1 Sjöbensinstation

Längst ut på den norra piren i planområdet, se Figur 1, finns planer att anlägga en sjöbensinstation för tankning av båtar. Diesel och bensin planeras som drivmedel.

Vid upprättandet av denna riskbedömning finns inga vidare förutsättningar eller planer såsom försäljningsvolymerna etc. tillhanda. Denna riskbedömning kommer därför att fokusera på allmänna förutsättningar för en sådan etablering och dess potentiella riskpåverkan på planområdet i övrigt.

2.1.2 Skärhamns Frys AB

Skärhamns Frys AB är en fiskberedningsindustri centralt belägen i planområdet, se Figur 1. Inom anläggningen produceras lutfisk. Som köldmedia har sedan länge ammoniak använts inom verksamheten. Tidigare nyttjades ett direktverkande kylsystem med stora mängder ammoniak (ca 2500 kg) och av denna anledning klassificerades verksamheten som en § 43-anläggning enligt den tidigare Räddningstjänstlagen (RÄL).

Mellan åren 1999-2000 byggdes anläggningen om till ett indirekt system med ca 90 kg ammoniak i ett primärsystem förlagt i ett kylmaskinrum och med växling till ett indirekt kylsystem med R404A som köldmedium. I samband med detta upprättades en riskanalys [1] och med denna som underlag upphörde klassificeringen som § 43-anläggning.

Kylmaskinrummet är utformat enligt Svensk Kylnorm (SKN) och vid ombyggnationen av anläggningen vidtogs ett antal åtgärder, vilket bland annat innebär följande [2], [3]:

- Kylmaskinrum är utfört som egen brandcell med brandsäkra och självstängande dörrar.
- Skåp för skyddsutrustning, andningsskydd för ammoniak finns installerat.
- Brandsläckningsutrustning (handbrandsläckare) finns installerat.
- Nödstoppsknappar för kompressorer finns installerat vid dörrar.
- Gasvarningsutrustning med larmöverföring till behörig personal.
- Ex-klassad belysning finns installerad i kylmaskinrum.

I samband med den nya detaljplanen kan Skärhamns Frys komma att expandera sin verksamhet i väster. Utökningen innebär att kylager utökas, men kylanläggningen eller mängden ammoniak förblir i övrigt oförändrad.

2.1.3 Övriga verksamheter inom planområdet

I västra delen av planområdet ligger Nordiska Akvarellmuseet som årligen har mellan 100000–200000 besökare och därmed utgör en av de största turistattraktionerna på Tjörn.

Skärhamns Gästhamn är belägen längst in i hamnen mot Skärhamns centrum och har i dagsläget 120 platser, vilka kommer att utökas ytterligare i samband med den nya detaljplanen. Sommartid är beläggningen mycket hög i hamnen.

Flera restauranger och kontor finns belägna i närområdet kring akvarellmuseet och därtill ett mindre hotell.

3 Omfattning av riskhantering och metod

Detta kapitel innehåller en beskrivning av arbetsgång och omfattning av riskhantering i projektet samt de metoder som använts.

3.1 Arbetsgång

Arbetet med att ta fram denna konsekvensorienterade riskbedömning har genomförts på följande sätt:

1. Identifiering av olycksscenarier som kan påverka planområdet.
2. Uppskattning av konsekvensen för riskerna. För Skärhamns Frys AB görs inga nya beräkningar utan resultatet från tidigare upprättad riskbedömning används och utvecklas.
3. Värdering av riskerna (skyddsavstånd och konsekvensavstånd för riskerna jämförs med avstånd till planerad exploatering).
4. Vid behov förslag på riskreducerande åtgärder.
5. Resultat och diskussion.
6. Slutsatser.

3.2 Metod för riskinventering

För att ta reda på vilka risker som föreligger inom aktuellt planområde har kartstudier och platsbesök genomförts. Information från Tjörns kommun, Räddningstjänsten och Skärhamns Frys AB (bland annat tidigare riskbedömningar) har också utgjort grund för riskinventeringen.

3.3 Metod för riskuppskattning

Riskuppskattningen baseras i aktuellt fall generellt på konsekvensbedömningar för identifierade risker.

MSB:s rekommenderade skyddsavstånd för sjöbensinstationer jämförs med faktiska förhållanden. Därtill görs en konsekvensbaserad riskuppskattning avseende drivmedelsleveranser till stationen.

För ammoniakhanteringen vid Skärhamns Frys AB utförs inga nya beräkningar utan tidigare och gällande riskanalyser studeras och kommenteras.

3.4 Metod för riskvärdering

Utifrån konsekvensbedömningarna jämförs huruvida erforderliga skyddsavstånd till bebyggelse och människor i närområdet uppfylls eller ej. Om skyddsavstånd ej efterlevs anses behov av riskreducerande åtgärder föreligga.

3.5 Metod för identifiering av riskreducerande åtgärder

Om risknivån bedöms som ej acceptabel ska riskreducerande åtgärder identifieras och föreslås. Exempel på vanligt förekommande riskreducerande åtgärder anges i Boverkets och Räddningsverkets (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) rapport Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner [4], vilken är lämplig att använda som utgångspunkt. Åtgärder redovisas som kan eliminera eller begränsa effekterna av de identifierade scenarier som bedöms ge störst bidrag till risknivån utifrån de lokala förutsättningarna.

4 Riskidentifiering

I detta kapitel presenteras identifierade riskkällor samt en sammanställning av de olycksscenarioer som beaktas vidare i rapporten.

4.1 Identifiering och beskrivning av riskkällor

De risker som har identifierats för planområdet är förknippade med den planerade sjöbensinstationen (både hanteringen av drivmedel vid anläggningen och transporter dit) samt hanteringen av ammoniak vid Skärhamns Frys AB.

Inga andra riskkällor, såsom farliga verksamheter, Sevesoverksamheter etc. har identifierats i området.

4.2 Sjöbensinstation

Likt för landbaserade tankstationer för drivmedel förknippas sjöbensinstationer med skadehändelser relaterade till hantering av brandfarlig vara. De drivmedel som är aktuella att hantera vid aktuell station är:

- Bensin, brandfarlig vätska klass 1, flampunkt -40 °C .
- Diesel, brandfarlig vätska klass 3, flampunkt $>60\text{ °C}$.

Därtill utgör tankbilstransporterna av drivmedel ett riskmoment som behöver studeras vidare.

4.3 Skärhamns Frys AB

Inom Skärhamns Frys AB hanteras 80-90 kg ammoniak inom kylmaskinrummet. Utsläpp av ammoniak från kylmaskinrummet vid läckage etc. har identifierats som skadehändelse som kan påverka kringliggande verksamheter och människor.

4.3.1 Ämnesbeskrivning ammoniak

Ammoniak är en giftig gas som dessutom är brännbar. I Tabell 1 nedan redogörs för fysikaliska data för ammoniak.

Tabell 1. Fysikaliska data för kondenserad ammoniak (NH_3).

Egenskap	Fysikalisk data
Utseende	Färglös gas eller färglös vätska
Lukt	Skarp, stickande
Smältpunkt	-78 °C
Kokpunkt	-33 °C
Densitet	770 kg/m^3 (vätskefas)
Brännbarhetsområde	16-27 vol%
Termisk tändpunkt	630 °C
Löslighet	Lättlöslig i vatten (33 vikt%)
Flyktighet	Mycket lättflyktig
Densitetstal	0,6 (luft 1,0)

4.3.2 Skadeverkan på människa

Skadeverkan av ammoniak kan inträffa redan vid relativt låga koncentrationer. Vid koncentrationer på 50-100 ppm och kort exponeringstid, mindre än 5 minuter, kan ammoniak irritera luftvägarna och ögon. Vid exponering för ammoniak i måttliga koncentrationer, 100-1000 ppm, utgörs den största risken av att personer har svårt att kunna hålla ögonen öppna, vilket gör det lätt att förlora orienteringen. Vid dessa koncentrationer uppstår sällan eller aldrig bestående skador.

Höga koncentrationer, mer än 1000 ppm, kan ge frätskador på slemhinnor, ögon och hud vid längre exponering. Kramp i andningsorgan kan utlösas, vilket ger upphov till andnöd. Medvetlöshet kan uppstå och även långtidsskador i form av försämrad syn, blindhet eller nedsatt funktion av andningsorgan. I värsta fall kan dödsfall inträffa, se Tabell 2.

Tabell 2. Fysiologiska reaktioner vid olika koncentrationer av ammoniak [5].

Koncentration (ppm)	Fysiologisk reaktion	Varaktighet av exponering
5-15	Förnimbarhetsgräns	-
50	Inga skadliga effekter för normalperson, lukten känns tydligt av de flesta personer (förnimbarhetsgräns kan variera, 1-50 ppm).	Maximal tillåten koncentration för vistelse i 15 minuter (takgränsvärde), förlängd upprepad exponering framkallar inte några skador.
100	Besvärande att vistas i utan andningsskydd, lindriga ögonirritationer	-
400-700 (IDLH 500)	Irritation av näsa och hals, ögonirritation, tårbildning. Personer kan omkomma om de är särskilt känsliga (t ex barn och astmatiker).	Sällsynt exponering upp till 1 timme orsakar vanligen ingen allvarlig påverkan.
1 600	AEGL-3 är den luftburna koncentration av en substans över vilken det antas att den generella populationen, inklusive känsliga individer, kan uppleva livshotande hälsoeffekter eller omkomma [6].	30 minuter. AEGL = Acute Exposure Guideline Levels.
2 000-3 000	Krampaktig hostning, svår ögonirritation.	Ej tillåten koncentration, personer kan omkomma efter längre exponering.
5 000 – 10 000	Krampaktig andning, snabb kvävning.	Ej tillåten koncentration, personer kan omkomma efter kortvarig exponering.

4.3.3 Gränsvärden

För riskhantering i planprocessen gäller generellt att gränsvärden för dödlighet studeras. Så är t.ex. fallet för de allmänt vedertagna begreppen samhällsrisk och individrisk, vilka länsstyrelsen i Västra Götaland rekommenderar i planprocessen invid transportleder för farligt gods [7].

I en tidigare upprättad riskbedömning för Skärhamns Frys AB [1] används toxikologiska gränsvärden från Försvarets Forskningsanstalt (FOA). Gränsvärdet 3500 ppm användes som dimensionerande för dödlig dos under 0,5-1 timmes påverkan. Exponeringstiden har i den tidigare riskbedömningen bedömts bli kort, några minuter till maximalt 5-10 minuter med avtagande koncentration, varför en förhållandevis hög koncentration kan tolereras utan att för den skulle ge allvarlig skada på människor.

Som framgår av Tabell 2 kan dödliga förhållanden uppstå redan vid lägre koncentrationer beroende på exponeringstid. I denna analys väljs att även komplettera bedömningen med avstånd till gränsvärdet AEGL-3, vilket är den luftburna koncentration över vilken det antas att den generella populationen, inklusive känsliga individer, kan uppleva livshotande hälsoeffekter eller omkomma [6].

Exponeringstiden avgör gränsvärdet avseende koncentration och i aktuellt fall väljs att studera exponeringstid upp till 30 minuter. Detta ger en viss säkerhetsmarginal då utsläppet bedöms vara avslutat inom 10 minuter enligt tidigare riskbedömning [1]. På detta sätt beaktas även ogynnsamma väderförhållanden såsom svag vind, vilket medför att gasmoln kan dröja sig kvar längre vid utsläppspunkten. AEGL bedöms lämpligt som gränsvärde eftersom det beaktar även känsliga individer.

Även lägre koncentrationer kan, enligt Tabell 2, ge upphov till skadeverkan på människor. Därför förs även resonemang kring koncentrationen 700 ppm, vilket är den övre gränsen för omedelbar irritation på de övre luftvägarna och irritation av ögonen gällande exponering inom en timme. En sådan koncentration bedöms kunna påverka människors orienteringsförmåga vid en evakueringsituation. Det skall dock poängteras att så lång exponering som en timme är högst osannolik i detta fall då ett utsläpp bedöms bli kortvarigt.

5 Riskuppskattning och riskvärdering

I detta kapitel redovisas de skyddsavstånd som gäller för etablering av sjöbensinstationer samt de konsekvensavstånd som beräknats för ammoniakhanteringen vid Skärhamns Frys AB. Riskvärdering utförs sedan i mån av att dessa avstånd jämförs med aktuella avstånd till aktuell exploatering. I det fall skyddsavstånd eller konsekvensavstånd underskrids bedöms åtgärdsbehov föreligga.

5.1 Sjöbensinstation

5.1.1 Hantering av brandfarlig vara vid anläggningen

I Boverkets publikation *Bättre plats för arbete* [8] anges ett generellt skyddsavstånd om minst 100 meter mellan bensinstationer och bostäder. I detta avstånd innefattas inte enbart brandrelaterade risker utan även långtidsaspekter och störningar i form av bensenhalter i luft, trafik (buller och ljus) till och från anläggningen etc. Detta avstånd uppfylls generellt till bostäder i och kring planområdet med placering enligt Figur 1.

Det finns ingen vedertagen definition huruvida båtplatser i gästhamn är att betrakta som bostäder. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har nyligen uppdaterat sin handbok *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer* [9] med ett avsnitt som gäller sjöbensinstationer specifikt. I denna handbok anges att skyddsavstånd från påfyllningsanslutning till cistern samt mätarskåp för bensin till båtplatser där övernattnings ombord kan förekomma skall uppgå till minst 25 meter. Avstånd mellan cisterns avluftningsmyrning och båtplatser där övernattnings ombord kan förekomma skall uppgå till minst 18 meter.

Minsta avstånd från mätarskåp till övriga båtplatser (utan övernattnings ombord) motsvaras av generellt förbudsområde som är 12 meter.

Inom bensinstationens förbudsområde om 12 meter är det förbjudet att röka, införa öppen eld, farliga gnistor eller annat som kan antända de brandfarliga varorna. Förbudsområdet täcker ett större område än de klassade områdena som klassningsplanen visar. De minskar därmed risken för att gnistor från aktiviteter utanför klassade områden orsakar olyckor på anläggningen.

5.1.2 Transporter till anläggningen

Enligt MSB:s handbok för *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer* [9] anges vidare att lossningsplatsen ska planeras så att tankfordonet med lätthet kan köra till och från platsen utan att backa. Den omgivande trafiken får inte försämra säkerheten vid lossningen. Det är även viktigt att ta hänsyn till riskerna med tankfordonets placering under lossningen med avseende på närhet till byggnader och annan verksamhet. Eftersom det finns risk för att explosiv atmosfär bildas vid lossning är det också viktigt att se till att inte obehöriga för in tändkällor i klassade områden. Om det finns särskilda skäl för att undvika antändning av ångor kan särskilda åtgärder behövas vid lossning, t.ex. avspärningar eller avstängning av tankning.

I aktuellt fall, med förläggning av sjöbensinstation längst ut på den norra piren enligt Figur 1, bedöms det vara svårt att uppfylla handbokens riktlinje att tankfordonet med lätthet kan köra till och från lossningsplatsen utan att backa. Förmodat körstråk för tankfordon återges i Figur 2. I figuren kan utläsas att backning förväntas krävas till eller från rondellen vid museet till antagen påfyllningsplats längst ut på piren. Denna sträcka uppgår till ca 240 meter och passerar restauranger med uteserveringar och ett antal parkeringsplatser, vilka sommartid är fulla stor del av dygnet.



Figur 2. Antaget körstråk för tankfordon vid leverans till sjöbensinstation längst ut på den norra piren. Streckad linje (från rondellen vid museet) förväntas innebära behov av att tankfordon backar och utgör en strecka om ca 240 meter.

För brandfarliga vätskor gäller att skadliga konsekvenser kan uppstå först när vätskan läcker ut och antänds. Det avstånd, inom vilket personer förväntas omkomma direkt alternativt som följd av brandspridning till byggnader, antas vara där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m^2 , vilket är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder) samt den strålningsnivå som bör understigas i minst 30 minuter utan att särskilda åtgärder vidtas i form av brandklassad fasad [10].

Vid beräkning av konsekvensen av en tankbilsolycka med brandfarlig vätska antas tanken rymma bensin. Beroende på utsläppsstorleken antas olika stora pölar med brandfarlig vätska bildas, vilket leder till olika mängder värmestrålning. Ett stort läckage antas bilda en 400 m^2 pöl medan en punktering grovt antas bilda en 100 m^2 pöl.

Strålningsberäkningar har genomförts med hjälp av handberäkningar. Använda formler och samband är etablerade och har använts under många år vid bedömning av olika typer av brandförlopp [11].

I Tabell 3 redovisas skadeområden inom vilka personer kan omkomma vid olika stora pölbränder. I tabellen kan utläsas att kritisk strålning kan uppkomma 30 meter från väggkant i händelse av en tankbilsolycka på vägen.

Tabell 3. Skadedrabbat område, inom vilket personer förväntas omkomma, för olika scenarier vid farligt godsolycka med brandfarlig vätska i lasten.

Scenario	Pölradius	Avstånd från pölkant till kritisk strålningsnivå	Konsekvensområde (från pölmitt räknat)
Liten pölbrand bensin (100 m^2)	5,6 m	17 m	22 m
Stor pölbrand bensin (400 m^2)	11 m	29 m	40 m

Sannolikheten för en olycka med utläckande brandfarlig vätska från lasten som antänds bedöms erfarenhetsmässigt vara mycket låg för aktuellt vägavsnitt från huvudleden fram till rondellen. Även om det finns många hinder i form av fotgängare, trucktrafik kring Skärhamns Frys AB,

båtupptagningsplats, trafik till museet etc. bedöms den låga hastigheten och de relativt få förmodade drivmedelsleveranserna per år inte innebära en oacceptabel risknivå med avseende på transporter till sjöbensstationen. För avsnittet från rondellen och ut på den norra piren behöver dock tankfordon backa, vilket bedöms olämpligt enligt MSB:s handbok [9].

5.2 Ammoniakhantering vid Skärhamns Frys AB

I samband med att ammoniakanläggningen byggdes om vid Skärhamns Frys AB under åren 1999-2000 upprättades en riskbedömning för anläggningen av AJ Risk Engineering AB [1]. Baserat på resultatet av denna riskbedömning upphörde anläggningen att klassificeras som § 43-anläggning enligt den tidigare Räddningstjänstlagen (RÅL).

I riskbedömningen [1] valdes som dimensionerande scenario att en anslutning till huvudutrustning havererar. Större haverier än så bedömdes inte som dimensionerande. Haveri på en 25 mm anslutning studerades således. Sannolikheten för detta scenario bedömdes som mycket låg, i intervallet 1 gång på 1000 – 10000 år. Utsläpp genom säkerhetsventil bedömdes vidare ej ge upphov till dödliga koncentrationer.

Det dimensionerande scenariot bedömdes enligt följande. Brott sker på anslutning om 25 mm. Utströmningen vid hål i vätskefas beräknades till 3,3 kg/s. Redan efter mindre än en halv minut skulle hela systemets innehåll ha runnit ut och utsläppet upphört. Utsläppet sker inomhus (i kylmaskinrum) och rummet ger i sig en utjämnande verkan på utsläppets källstyrka. Den källstyrka som uppkommer utomhus bedömdes utgöra högst en tiondel av den initialt uppträdande källstyrkan vid utströmningen, d.v.s. 0,33 kg/s. Den ammoniakhaltiga strömmen bedöms komma ut via nödventilationen på relativt hög höjd med visst plymlyft. Spridningsberäkningar utfördes för beräkning av ammoniakkoncentrationer i ett eventuellt gasmoln vid ett standardscenario med avseende på meteorologiska förhållanden (vindhastighet 5 m/s, neutral skiktning, Pasquill klass D).

Som gränsvärde ansattes 3500 ppm, baserat på kriterier enligt FOA (se även avsnitt 4.3.3), med innebörden livsfarlig koncentration efter 0,5-1 timmes exponeringstid. Utsläppet bedöms ha upphört inom maximalt 5-10 minuter.

I denna analys väljs att även komplettera bedömningen med AEGL-3, vilket är den luftburna koncentration över vilken det antas att den generella populationen, inklusive känsliga individer, kan uppleva livshotande hälsoeffekter eller omkomma [6]. Exponeringstiden avgör gränsvärdet avseende koncentration och i aktuellt fall väljs att studera exponeringstid upp till 30 minuter. På detta sätt beaktas även ogynnsamma väderförhållanden såsom svag vind, vilket medför att gasmoln kan dröja sig kvar längre vid utsläppspunkten. AEGL-3 är även av vikt att beakta då den även inkluderar känslig population.

Därtill studeras koncentrationen 700 ppm, vilket är den övre gränsen för omedelbar irritation på de övre luftvägarna och irritation av ögonen gällande exponering inom en timme. En sådan koncentration bedöms generellt inte vara dödlig vid kortvarig exponering, men kan påverka människors orienteringsförmåga vid en evakueringsituation. Det skall dock poängteras att så lång exponering som en timme är högst osannolik i detta fall då ett utsläpp bedöms bli kortvarigt.

Baserat på den tidigare riskbedömningens spridningsberäkningar [1] ges följande resultat:

- 3500 ppm erhålls inom 25 meter från utsläppet.
- 1600 ppm erhålls inom 50 meter från utsläppet.
- 700 ppm erhålls inom 80 meter från utsläppet (ej dödlig koncentration).

Värt att notera är att dessa koncentrationer gäller i utomhusmiljön. Personer inomhus erhåller ett visst skydd med hänsyn till byggnaders omslutande skyddsverkan. För nya byggnader kan koncentrationen inomhus vara cirka en tiondel av utomhuskoncentrationen [4].

5.3 Sammanställning av skyddsavstånd samt riskvärdering

I Tabell 4 har aktuella skyddsavstånd kring sjöbensinstation, konsekvensavstånd för tankfordonsolycka vid transport till densamma samt konsekvensavstånd kring Skärhamns Frys AB sammanställts. Resultatet presenteras även i en översiktlig figur, se Figur 3.

Som framgår av Figur 3 innebär såväl sjöbensinstationen som ammoniakhanteringen vid Skärhamns Frys AB behov av skyddsavstånd vilka kommer i konflikt med planerad exploatering inom planområdet. Av denna anledning anses behov av riskreducerande åtgärder föreligga.



Figur 3. Översiktlig figur avseende skyddsavstånd kring sjöbensinstation, konsekvensavstånd för tankfordonsolycka vid transport till densamma samt konsekvensavstånd kring Skärhamns Frys AB.

Tabell 4. Sammanställning av skydds- och konsekvensavstånd avseende sjöbensinstation och Skärhamns Frys AB.

Riskkälla	Markering enl Figur 3	Avstånd	Kommentar
Sjöbensinstation	Röd cirkel	25 m	Minsta skyddsavstånd kring cistern och mätarskåp enligt MSB:s handbok [9].
	Ljusröd zon kring väg där fordon behöver backa.	30 m	Uppskattat riskavstånd vid tankfordonsolycka enligt handberäkning.
Skärhamns Frys AB	Röd cirkel	25 m	Avstånd till 3500 ppm enligt tidigare riskbedömning [1].
	Gul cirkel	50 m	Avstånd till 1600 ppm baserat på resultat från tidigare riskbedömning [1].

6 Riskreducerande åtgärder

Riskreducerande åtgärder identifieras utifrån det specifika planförslaget samt Boverkets och Räddningsverkets rapport *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner* [4]. Åtgärder redovisas som kan eliminera eller begränsa effekterna av de identifierade scenarier som ger bidrag till risknivån.

WSP bedömer föreslagna åtgärder som rimliga att kräva med hänsyn till risksituationen. Observera att åtgärdsförslagen inte är förankrade eller definitiva i detta skede.

6.1 Sjöbensinstation

Verksamheten i sig, med placering längst ut på den norra piren, bedöms inte medföra oacceptabel riskpåverkan för planområdet med tanke på förläggning långt från annan verksamhet och bostäder. Ett fåtal båtplatser kan komma att påverkas inom 25 meter där båtplatser inte bör medges om övernattning ombord kan förekomma.

Det är snarare transporterna till anläggningen som utgör ett problem. Konsekvensavstånd vid olycka med tankfordon uppgår till ca 30 meter. Sannolikheter för sådana olyckor har ej beräknats men bedöms vara relativt små, åtminstone fram till rondellen vid museet.

Den allvarligaste aspekten ur ett riskperspektiv bedöms således utgöras av att tankfordonet, vid drivmedelsleverans, sannolikt måste backa en längre sträcka för att ta sig till/från den norra piren, vilket gör denna plats olämplig för etablering, enligt riktlinjer i MSB:s handbok [9]. WSP bedömer det därmed olämpligt att upplåta den norra piren för sjöbensinstation. Om leveranser kan anordnas sjövägen kan placering dock anses lämplig då den ligger långt ifrån övrig planerad exploatering. Alternativt kan annan lokalisering sökas där skyddsavstånd om 25 meter uppfylls och dit tankfordon slipper backa vid leverans.

6.2 Skärhamns Frys AB

Dödlig koncentration (vid exponering inom 30-60 minuter) vid utsläpp från kylmaskinrum till omgivningen via nödventilation bedöms uppstå utomhus inom 25 meter från utloppet för nödventilation förlagd på norra sidan av anläggningen [1]. Nivåer motsvarande AEGL-3 för 30 minuters exponering uppstår inom 50 meter och i detta begrepp innefattas även känsliga individer.

Av dessa skäl bedöms att ett skyddsavstånd om minst 25 meter behöver upprättas mellan utloppet för anläggningens nödventilation och tillkommande bebyggelse inom planområdet. Vidare bedöms ett skyddsavstånd om minst 50 meter behöva upprättas till båtplatser med möjlig övernattning ombord. 50 meter bedöms därtill som ett skäligt skyddsavstånd till balkonger, uteplatser, lekplatser eller liknande, där mer än tillfällig vistelse utomhus förekommer.

Med tanke på att det, framförallt sommartid, uppehåller sig stora mängder människor i och kring museet, i gästhamnen och i kringliggande restauranger etc. rekommenderas att ett utrymningslarm/omgivningslarm installeras vid Skärhamns Frys AB. Detta kan tidigt göra personer i omgivningen varse en olycka. En tidig evakuering kan i det fallet påbörjas innan skadliga doser bedöms erhållas för människor i omgivningen. Larmet skall avges vid aktiverat gaslarm inom anläggningen. Nivå för aktivering av utrymningslarm/omgivningslarm bör utredas vidare och avgöras i samråd med räddningstjänsten och verksamheten. Små läckage behöver sannolikt inte avge utrymningslarm/omgivningslarm då de inte bedöms påverka omgivningen. Ett utrymningslarm/omgivningslarm förutsätter god information och utbildning för att personer i omgivningen (t.ex. personal i kringliggande verksamheter och gästhamnen) ska veta hur de ska agera vid ett sådant larm. Utrymningslarm/omgivningslarm utgör en rekommendation i detta skede, men bedöms kostnadsmässigt skäligt i förhållande till den riskreducerande effekten.

Med ett utrymningslarm/omgivningslarm bedöms båtplatser med möjlig övernattning ombord kunna medges bortom 25 meter från utloppet för nödventilation från kylmaskinrum vid Skärhamns Frys AB.

En nödlägesplan bör vidare upprättas för kylanläggningen. Detta görs med fördel i samverkan med räddningstjänsten. Denna bör innehålla tydliga, enkla rutiner för agerande vid ammoniaklarm som ska finnas tillgängliga även på annan plats än i själva maskinrummet, så att dessa är tillgängliga även i händelse av olycka. Rutiner ska beskriva vilka åtgärder som ska vidtas i vilken ordning samt nödvändiga kontaktuppgifter. Det bör även finnas instruktioner/checklistor för hantering av onormala driftskeden, t.ex. heta arbeten.

6.3 Sammanfattning av rekommenderade åtgärder

- Den norra piren bör inte upplåtas för sjöbensinstation. Skälet till detta är främst svårigheter med drivmedelsleveranser till anläggningen. Om leveranser kan anordnas sjövägen kan placering dock anses lämplig då den ligger långt ifrån övrig exploatering. Alternativt kan annan lokalisering sökas där skyddsavstånd om 25 meter uppfylls och dit tankfordon slipper backa vid leverans.
- Ett skyddsavstånd om minst 25 meter bör upprättas mellan utloppet för nödventilation från kylmaskinrum vid Skärhamns Frys AB och nya byggnader/verksamheter.
- Ett skyddsavstånd om minst 50 meter bör upprättas mellan utloppet för nödventilation från kylmaskinrum vid Skärhamns Frys AB och båtplatser där övernattning kan förekomma ombord. Samma avstånd bör gälla till balkonger, uteplatser, lekplatser eller liknande, där mer än tillfällig vistelse utomhus förekommer.
- Med tanke på att det framförallt sommartid vistas mycket människor inom planområdet, varav flertalet inte förväntas ha god lokalkännedom, rekommenderas att ett utrymningslarm/omgivningslarm installeras vid Skärhamns Frys AB. Utrymningslarm/omgivningslarm aktiveras vid avgivet gaslarm. Detta kan ge möjlighet till tidig evakuering innan skadliga doser bedöms erhållas för människor som vistas utomhus i omgivningen. Om denna rekommenderade åtgärd blir aktuell bör utformningen, såsom aktiveringsnivåer, hörbarhet, signaltyp etc. utredas vidare i samråd med räddningstjänsten och verksamheten. Detta förutsätter god information och utbildning för att personer i omgivningen (t.ex. personal i kringliggande verksamheter och gästhamnen) ska veta hur de ska agera vid avgivet larm. Med ett utrymningslarm/omgivningslarm bedöms båtplatser med möjlig övernattning ombord kunna medges bortom 25 meter från utloppet för nödventilation från kylmaskinrum vid Skärhamns Frys AB.
- En nödlägesplan bör upprättas för kylanläggningen. Detta görs med fördel i samverkan med räddningstjänsten.

Givet dessa åtgärder bedömer WSP att exploatering enligt planförslaget kan medges.

Utrymningslarm/omgivningslarm vid Skärhamns Frys AB utgör en rekommendation i detta skede.

7 Osäkerheter

Riskbedömningar av detta slag är förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Osäkerheter som kan påverka resultatet kan vara förknippade med bl.a. det underlagsmaterial och de beräkningsmodeller som analysens resultat är baserat på.

De antaganden som har gjorts har varit konservativt gjorda så att risknivån inom området inte ska underskattas. Av denna anledning är behovet av känslighetsanalyser litet. Det bedöms att mindre variationer i indata inte skulle ge underlag för en annan slutsats än den som dras efter utförda beräkningar.

Vid analyser av detta slag råder ibland brist på relevanta data, behov av att göra antaganden och förenklingar och svårigheter att få fram tillförlitliga uppgifter som dessutom är mer eller mindre osäkra. Dessa svårigheter innebär att olika riskanalyser/riskanalytiker ibland kan komma fram till motstridiga resultat på grund av skillnader i antaganden, metoder och/eller ingångsdata. [12]

Det finns flera skäl till varför systematiska riskanalyser är att föredra framför andra mer informella eller intuitiva sätt att hantera den stora, men långt ifrån fullständiga, kunskapsmassa som finns beträffande riskerna med farligt gods. Användning av riskanalysmetoder av den typ som presenteras i VTI Rapport 389:1 och som använts i detta projekt innebär att befintlig kunskap insamlas, struktureras och sammanställs på ett systematiskt sätt så att kunskapsluckor kan identifieras. Detta medför att analysens förutsättningar kan prövas, ifrågasättas och korrigeras av oberoende. Metoden innebär också att de antaganden och värderingar som ligger till grund för olika skattningar tydliggörs för att undvika missförstånd vid information, diskussion och förhandling mellan beslutsfattare, transportörer och allmänhet. Riskanalyser utgör därigenom ett viktigt led i den demokratiska process som omger transporter av farligt gods i samhället [12].

8 Slutsatser

De risker som har bedömts påverka undersökt planområde är förknippade med planerad sjöbensinstation och befintlig ammoniakanläggning vid Skärhamns Frys AB.

I riskbedömningen har framkommit att såväl sjöbensinstationen som ammoniakhanteringen vid Skärhamns Frys AB ger upphov till behov av skyddsavstånd vilka delvis kommer i konflikt med planerad exploatering inom planområdet. Av denna anledning anses behov av riskreducerande åtgärder föreligga.

Av denna anledning har förslag till riskreducerande åtgärder givits för att tillåta planerad exploatering inom planområdet.

Bilaga A. Referenser

- [1] AJ Risk Engineering AB, ”Underlag för bedömning av risk från ammoniaksystem, Skärhamns Frys AB, Skärhamn,” 2001-07-30.
- [2] ÅF-RNK AB, ”Skärhamns Frys AB - Miljöprojekt - Ombyggnad av kyl- och frysanläggning - Sammanfattande beskrivning av föreslagna åtgärder samt kostnadskalkyl,” 1999.
- [3] S. F. A. Bo Bertelsen, ”e-post,” 2015-12-11.
- [4] Räddningsverket och Boverket, *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport 2006*, Statens Räddningsverk, Boverket, 2006.
- [5] Räddningsverket, ”Vägledning för riskbedömning av kyl- och frysanläggningar med ammoniak,” Karlstad, 2000.
- [6] Office of Response and Restoration, 15 12 2015. [Online]. Available: <http://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/acute-exposure-guideline-levels-aegls.html#whatsubs>.
- [7] Länsstyrelserna i Stockholm, Västra Götaland och Skåne, ”Riskhantering i detaljplaneprocessen,” 2005.
- [8] Boverket, ”Bättre plats för arbete - Boverkets allmänna råd 1995:5,” 1995.
- [9] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, ”Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer,” 2015.
- [10] Väg- och transportforskningsinstitutet, ”Konsekvensanalys av olika olycksscenarior vid transport av farligt gods på väg och järnväg, VTI-rapport 387:4,” 1994.
- [11] Brandteknik, Lunds tekniska högskola, ”Brandskyddshandboken, Rapport 3161,” Lund, 2012.
- [12] Väg- och transportforskningsinstitutet, *VTI rapport 387:1*, 1994.

WSP Sverige AB

Box 13033

40251 Göteborg

Tel: +46 10 722 50 00

Fax: +46 10 722 74 20

www.wspgroup.se

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE

