



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Stöd för bedömning av skydd mot olyckor i energi- hamnar och depåer

Exempel på dimensionerande scenarier

Stöd för bedömning av skydd mot olyckor i energiamnar och depåer

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Enhet: Enheten för brand och räddning

Produktion: Advant

Publikationsnummer: MSB1932 – augusti 2024

ISBN: 978-91-7927-247-0

Innehåll

1. Inledning	4
1.1 Målgrupp	4
1.2 Syfte	4
2. Exempel på dimensionerande scenarier	5
2.1 Utsläpp på kaj, utsläpp till vatten samt bekämpning av brand	5
2.2 Utsläpp och bekämpning av brand i anslutning till rörledningsgata ..	10
2.3 Utsläpp och bekämpning av brand i pumphus eller fristående pumpar	13
2.4 Utsläpp inom cisterninvallning med eventuell brand som följd	16
2.5 Kraftigt utflöde från cistern i invallning samt eventuellt påföljande brand	19
2.6 Brand i cistern med brännbar vätska	21
2.7 Utsläpp i samband med lastning eller lossning av brandfarlig vätska till lastbil eller tåg	24
2.8 Drivande ångmoln med påföljande explosion eller akut hälsopåverkan	27
3. Bilaga 1 – Strålningsnivåer	30

1. Inledning

Detta dokument är ett komplement till ”Vägledning - Skydd mot olyckor i energiamnar och depåer” och beskriver utförligt de exempel på dimensionerade scenarier som i vägledningen listas som relevanta och vanligt förekommande i energiamnar och depåer. Dokumentationen från riskhanteringsprocessen ska för varje enskild verksamhet användas för att fastställa de scenarier som ska vara dimensionerande.

För definitioner av begrepp som används i detta dokument, se ”Vägledning – Skydd mot olyckor i energiamnar och depåer”.

1.1 Målgrupp

Detta dokument vänder sig till verksamhetsutövare i energiamnar och oljedepåer samt till räddningstjänsten, som i samråd utformar dimensionerade scenarier för den unika anläggningen för att förebygga olyckor.

1.2 Syfte

Syftet med det här dokumentet är att underlätta för både verksamhetsutövare och myndigheter att fatta väl avvägda beslut om det förebyggande arbetet med riskanalyser som beslutsunderlag. Dokumentet kan även användas som underlag för räddningstjänstens planering av räddningsinsatser. För målgruppen verksamhetsutövare är också syftet att beskriva vilka risker som finns samt redogöra för vilka författningar som ställer krav på verksamhetsutövarens förebyggande och skadebegränsande arbete.

Tyngdpunkten ligger primärt på lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE), lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) samt lagen (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (Sevesolagen).

2. Exempel på dimensionerande scenarier

De exempel på dimensionerande scenarier som anges här är sådana som i många fall kan förväntas i en energihamn eller depå. Det är mycket viktigt att valet av dimensionerande scenarier alltid görs utifrån lokala förutsättningar i samråd mellan verksamhetsutövaren och räddningstjänsten. Vissa av de angivna scenarierna kan därför utgå av olika skäl. Det kan även finnas andra dimensionerande scenarier som behöver analyseras och ligga till grund för bedömningen om vilken skyddsnivå som krävs.

Oavsett scenario så förväntas verksamhetsutövaren omedelbart påkalla hjälp, varna, underrätta och informera myndigheterna¹. Det behövs också en bedömning av vilka åtgärder som kan krävas för skydd av allmänheten.

2.1 Utsläpp på kaj, utsläpp till vatten samt bekämpning av brand

Utsläpp på kaj kan uppkomma på grund av flera olika omständigheter eller faktorer, men dessa scenarier bedöms vara troliga

- slangbrott
- utsläpp i kopplingspunkten mellan fartygets tankventil (manifold) och marinsvängarm
- flänsläckage
- utsläpp från felmanövrerad eller trasig avluftnings- eller provtagningsventil.

Vid dessa händelser rinner den hanterade produkten ut på kajen eller ut på däck på fartyget. När det inte finns någon invallning för produkten eller om spygatter (öppning för vattenavrinning på båtens däck) lämnats öppna, rinner utsläpp vidare ned i hamnbassängen. Om brandfarlig vätska hanteras vid temperatur högre än sin flampunkt eller då risk finns att vätskan bildar en aerosol kan även antändning ske, med brand som följd. Om man förväntar sig utsläpp från något

1. Larma räddningstjänsten och kontakta kommunens miljö- och hälsoskyddsförvaltning, samt polisen om det är ett brott. Berörd kommun och MSB ska omgående ha olycksrapport vid anläggningar som omfattas av 2 kap. 4 § LSO (Se FSO 2 kap. 4 §). Olyckor och tillbud som inträffar i samband med transport av farligt gods på väg eller järnväg, inklusive tillhörande lastning och lossning, ska enligt kap. 1.8.5 i ADR-S och RID-S, under vissa förhållanden, också rapporteras till MSB.

av scenarierna i listan ovan behöver man redovisa det i riskutredningen brandfarlig vara (7 § LBE). Storleken på utsläppen kan variera från några enstaka liter upp till 100 m³ beroende på anläggningens utformning (nödstopp, avstängningsventiler, detektion av utsläpp), pumpflöden samt personalens agerande.

2.1.1 Målsättning

Målsättningen vid utsläpp på kaj, utsläpp till vatten samt bekämpning av brand bör vara att

- inga personskador uppstår
- begränsa utsläpp av produkt
- begränsa utsläpp till vatten
- förhindra antändning
- omhänderta produktutsläpp och förorenat brandvatten i vatten och på kaj
- förhindra allvarlig miljöskada
- om antändning sker, i första hand släcka brand och i andra hand begränsa brandspridning till exempelvis byggnader, cisterner, fartyg och rörledningsgator.

2.1.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas

- miljöskyddsområden
- påverkan på människa eller miljö utifrån produktens egenskaper
- flöden vid pumpning
- ledningsvolym och avstängningsmöjlighet (kontrollerat snabbstopp)
- tid till detektering av utsläpp per dimensionerande utsläpp
- uppsamlingsvolym på kaj (uppsamlingsbassäng, oljeavskiljare, spillzon)
- yta på spillzon
- hanterade produkter
- utnyttjande av kajen (antal anlöp)
- tid till skadeavhjälpanande åtgärd från räddningstjänsten
- materiella och personella resurser i hamnen (bogserbåtar, arbetsbåtar etc., länsor, saneringsmaterial, drönare, avtal med externa resurser)
- övriga samarbeten, till exempel med Sjöräddningssällskapet eller Kustbevakningen
- dubbelsidig kaj eller pir (två fartyg som opereras samtidigt)
- stegar och annan utrustning för livräddning i vatten.

2.1.2.1 Skyddssystem

Följande är exempel på skyddssystem som kan finnas installerade:

- Detektion av utsläpp, säkerhetsvakt, rörledningsvakt, kamerabevakning samt gas-, olje- och nivåarm.
- Omhändertagande av utsläpp efter dimensionerat utsläpp, till exempel uppsamlingsbassäng, oljeavskiljare och spillzon.
- Avstängningsventil på produktledningar (automatisk eller fjärrmanövrerad om det är säkert utifrån de lokala förutsättningarna).
- Avstängningsventil på uppsamlingsbassäng och oljeavskiljare (automatisk eller fjärrmanövrerad om det är säkert utifrån de lokala förutsättningarna).
- Länsor och båt (robot eller torped ersätter båt) för att begränsa utsläpp i hamnbassängen.
- Fasta angoringspunkter för länsor, placerade utifrån tänkbara spridningsmodeller för till exempel vind, våg och strömmar.

2.1.2.2 Släcksystem

Verksamhetens riskarbete kan resultera i behov av släcksystem, utifrån faktorer såsom hanterad produkt, utnyttjandegrad på kaj, dimensionerande utsläpp, yta på spillzon, övriga materiella och personella resurser i hamnen samt räddningstjänstens framkörningstid.

Vid utformning av eventuellt släcksystem kan rekommendationerna i ”International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals” (ISGOTT)² vara vägledande, se tabell 1.

2. Internationella branschrekommendationer via Oil Companies International Marine Forum (OCIMF)

Tabell 1. Dimensionerande faktorer för brandsläckningsberedskap vid kajanläggningar för hantering av brandfarliga vätskor.

	Installation	Rekommenderade minimikrav
1	<p>Kaj för pråm eller kajanläggning som hanterar³ vätskor med en flampunkt under 60 °C eller om vätskan är upphettad över dess flampunkt.</p> <p>ELLER</p> <p>Kajanläggningar för tankfartyg som hanterar fartyg mindre än 20 000 DWT⁴ och färre än ett fartyg i veckan.</p>	<p>Brandvattenförsörjning med möjlighet till sektionering, minsta kapacitet 115 m³/h.</p> <p>Två fasta eller portabla skum- eller vattenkanoner, placerade på vardera sidan om tankventilen på kajen (kajmanifolden). Kanonerna ska ha en kastlängd så att manifolderna på fartygets utsida kan nås.</p> <p>Skumtank eller skumflak som medger skumlösning, så att båda kanonerna kan användas samtidigt under 15 minuter.</p> <p>Portabel utrustning: 2 x 9 kg handhållna brandsläckare (pulver). 2 x 50 kg hjulburna brandsläckare (pulver). 1 st. adapter för anslutning av tankfartyg till land (vattenförsörjning), ("International shore fire connection").⁵</p>
2	<p>Kajanläggning som medger anlöp av tankfartyg mindre än 50 000 DWT, eller mer än ett anlöp per vecka av tankfartyg med mindre än 20 000 DWT.</p>	<p>Brandvattenförsörjning med möjlighet till sektionering, minsta kapacitet 350 m³/h.</p> <p>Två fasta eller portabla skum- eller vattenkanoner, placerade på vardera sidan om kajmanifolden. Kanonerna ska ha en kastlängd så att manifolderna på fartygets utsida kan nås.</p> <p>Fast skumpåföring via tank eller behållare som är placerad vid kajen. Skummängden ska medge 30 minuters samtidig användning av kanonerna.</p> <p>Portabel utrustning: 4 x 9 kg handhållna brandsläckare (pulver). 2 x 50 kg hjulburna brandsläckare (pulver). 1 styck adapter för anslutning av tankfartyg till land (vattenförsörjning), ("International shore fire connection").⁶</p>
3	<p>Kajanläggning som medger anlöp av tankfartyg större än 50 000 DWT.</p>	<p>Brandvattenförsörjning med möjlighet till sektionering, minsta kapacitet 700 m³/h.</p> <p>Två fasta upphöjda skum- eller vattenkanoner, placerade på vardera sidan om kajmanifolden.</p> <p>Fast skumpåföring via tank eller behållare som är placerad vid kajen. Skummängden ska medge 30 minuters samtidig användning av kanonerna.</p> <p>Portabel utrustning: 6 x 9 kg handhållna brandsläckare (pulver). 2 x 50 kg hjulburna brandsläckare (pulver). 1 st. adapter för anslutning av tankfartyg till land (vattenförsörjning), (International shore fire connection).⁷</p>

Källa: International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT).

3. Som hantering inkluderas även fathantering.
4. Dödvikt, förkortat DWT efter det engelska deadweight tonnage, är ett mått på ett fartygs maximala lastförmåga – vikten av last, bränsle, förråd, besättning och passagerare. Enhet ton.
5. International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT), kap. 5.5.
6. ISGOTT, kap. 5.5.
7. ISGOTT, kap. 5.5.

2.1.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid utsläpp på kaj, till vatten eller uppkommen brand

- lokalt hamnregelverk
- branschrekommendation: Lossning/lastning – tankfartyg, utgåva 2 av Svenska petroleuminstitutet och Svenskt oljehamnsforum.

2.1.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser

- utrymningsvägar från kajen (sjövägen)
- evakuering av fartygspersonal
- avspärrning
- värmestrålning (säkerhetsvakt, räddningspersonal)
- produktens egenskaper i förhållande till skyddsutrustning, till exempel hälsorisker vid inandning eller hudkontakt.

2.1.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- 2 kap. 2 §, lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO)
- 2 kap. 4 § LSO, som innebär krav på att komplettera räddningstjänstens förmåga genom att hålla beredskap som minskar konsekvensen av inträffade olyckor
- lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE)
- förordning (2010:1075) om brandfarliga och explosiva varor (FBE)
- föreskrifter (MSBFS 2023:2) om hantering av brandfarliga vätskor
- föreskrifter (SRVFS 2004:7) om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, som bland annat omfattar krav på klassningsplan för olika produkter.

2.2 Utsläpp och bekämpning av brand i anslutning till rörledningsgata

Utsläpp i ledningsgator kommer främst att kunna ske i samband med att vätska flyttas i ledningen, exempelvis mellan fartyg och cistern, från cistern till cistern eller vid pumpning till tåg eller tankbil. Det mest troliga scenariot är att utsläpp kommer att uppstå från en fläns eller motsvarande. Det är också viktigt att beakta om det finns trafik eller annat som skulle kunna orsaka ett fullständigt rörbrott, exempelvis om ett fordon kolliderar med ett rör.

Befintliga rutiner och branschrekommendationer gör gällande att pumpning från fartyg ska vara övervakad, men det finns inget sådant krav vid övriga förflyttningar av vätska i ledningsgator. Därmed finns det anledning att anta, trots att det troligtvis sker under lägre tryck och flöden, att det kan uppstå större utsläpp vid pumpning längs en oövervakad ledningsgata än längs en övervakad. Empiriskt kan ett totalt utsläpp vara mellan några kubikmeter upp till cirka 15 kubikmeter, men bör baseras på beräkning där storleken på utsläppet bestäms utifrån tiden till upptäckt och tid tills att skyddssystem begränsar eller förhindrar ett fortsatt utsläpp. I dessa scenarier har det vid tidigare riskanalyser och i kända fall handlat om utsläpp från flänsar, ventiler eller motsvarande. Man behöver analysera om det finns risk för ett fullständigt rörbrott i ledningsgatan, eftersom det kan ge ett större dimensionerade utsläpp. Det kan exempelvis vara på grund av påkörning vid pågående pumpning, korrosion eller tryckstöt vid ventilmanövrering.

2.2.1 Målsättning

Målsättningen vid utsläpp och bekämpning av brand i anslutning till rörledningsgata bör vara att

- inga personskador uppstår
- begränsa utsläpp av produkt
- begränsa utsläpp till vatten
- förhindra antändning
- omhänderta produktutsläpp och förorenat brandvatten.
- förhindra allvarlig miljöskada
- om antändning sker förhindra brandspridning till omkringliggande skyddsvärda objekt, exempelvis byggnader, cisterner, fartyg samt rörledningsgator.

2.2.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas:

- Tid till upptäckt.
- Vilken storlek på utsläpp som kan uppstå, samt hur stort utsläpp det ger upphov till i både yta och mängd samt i förhållande till den lokala förmågan hos räddningstjänsten att täcka en sådan yta med skum.
- Topografiska förutsättningar (vilken typ av avrinning som sker, hur snabbt den går och vart avrinningen leder).
- Vilka förutsättningar som finns för att hindra utsläpp från att spridas till recipient eller infiltreras i mark.
- Vilka olika möjligheter som finns att längs olika delar av rörledningsgatan, utanför och innanför cisternområde, samla upp och förhindra att skum eller släckvatten rinner ut okontrollerat.
- Beräknad tid till att kommunal räddningstjänst eller industribrandkår kan förväntas vidta åtgärder, vid exempelvis en släck- eller kylinsats.
- Om det finns särskilda punkter längs ledningsgatan där det är motiverat med skadebegränsande åtgärder till skydd mot antändning.
- Tiden det tar för vätskan att spridas till andra objekt vilka skulle påverkas om utsläppet antänds.
- Vilka förutsättningar som finns att genomföra uppsamlade åtgärder i form av att till exempel anordna pumpgröpar och att pumpa utsläpp till en säker plats.

2.2.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid utsläpp och bekämpning av brand i anslutning till rörledningsgata. Rörledningar ska kontrolleras enligt gällande regelverk.

Det bör finnas tillräckliga organisatoriska åtgärder eller tekniska system för att upptäcka att det finns ett pågående utsläpp när vätska pumpas, samt tekniska system eller rutiner för att skyndsamt avbryta sådan pumpning. Exempel på tekniskt system att utreda är i vilken utsträckning tekniska system som högnivå-larm också är anpassade för, eller enkelt kan anpassas till, att också upptäcka sjunkande nivåer som inte kan förklaras av pågående pumpning. Syftet med detta är att begränsa den totala mängden som kan läcka och begränsa storleken på pölar som kan bildas, så att risken för antändning minskar och en eventuell släckinsats blir hanterbar för räddningstjänsten.

Vid särskilt kritiska punkter längs ledningsgatan, där avstånden till skyddsobjekt är små och åtkomsten är begränsad, kan det vara aktuellt med åtgärder som begränsar risken för brandspridning. Det är även viktigt att beakta närhet till recipient och beakta hur det går att utforma skydd mot att vätska kan spridas dit okontrollerat. Det är också viktigt att allmänt beakta i vilken utsträckning utsläpp längs en rörledningsgata kan förväntas samlas upp i ett befintligt skyddssystem.

Ansvarsfrågor kring rörledningsgatan, vilka ofta hanteras i rörledningsavtal, vid användning och vid olyckor behöver vara klarlagda i förväg så att respektive aktör har de befogenheter den behöver för att exempelvis begränsa risken för antändning i ett eventuellt utsläpp.

2.2.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser

- begränsande strålningsnivåer, se bilaga 1
- risk för explosionsfarlig miljö för personalen
- risk för att produkt är hälsofarlig eller giftig, vilket medför särskilda krav på skyddsutrustning som exempelvis andningsskydd.

2.2.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- 2 kap. 4 § LSO som innebär krav på att komplettera räddningstjänstens förmåga genom att hålla beredskap som minskar konsekvensen av inträffade olyckor
- föreskrifter (MSBFS 2018:3) om cisterner med anslutna rörledningar för brandfarliga vätskor
- föreskrifter (MSBFS 2023:2) om hantering av brandfarliga vätskor.

2.3 Utsläpp och bekämpning av brand i pumphus eller fristående pumpar

På motsvarande sätt som för rörledningsgator kommer utsläpp i pumphus eller fristående pumpar av naturliga skäl främst att kunna ske i samband med pågående pumpning för att flytta vätska i rörledning från cistern till cistern, eller från cistern till lastbil eller tåg.

Utsläpp i eller i anslutning till pumphus kan utifrån erfarenhet ge utsläpp av betydande storlek, och det kan vara så att den bakomliggande orsaken och dess följd effekter inte har identifierats i en riskbedömning. Det kan påverka händelseförloppet eftersom det då saknas tillräckliga skyddssystem för att upptäcka eller för att begränsa utsläpp. Exempel på utsläppspunkter kan vara ventiler och pumpar.

Utsläpp kan ske på olika sätt. Exempelvis kan utsläppet uppstå på en oförutsedd plats, och därför pågå under lång tid eftersom det kan vara svårare att upptäcka läckaget. Utsläppet kan också uppstå under ett kritiskt moment när tryck och flöden är höga, vilket medför mycket stora utsläpp på kort tid. Den senare varianten kan medföra en risk att befintliga skyddsåtgärder är underdimensionerade. Som för rörledningsgator behöver riskanalysen beakta tiden till upptäckt, och tiden tills att skyddssystem ger effekt som begränsar eller förhindrar fortsatt utsläpp. Verksamheten behöver utifrån detta bedöma vilka åtgärder som behöver vidtas.

2.3.1 Målsättning

Målsättningen vid skydd mot utsläpp och bekämpning av brand i pumphus eller fristående pumpar bör vara att

- inga personskador uppstår
- begränsa utsläpp av produkt
- omhänderta produktutsläpp och förorenat brandvatten
- förhindra antändning
- förhindra allvarlig miljöskada
- om antändning sker förhindra brandspridning till omkringliggande skyddsvärda objekt, exempelvis byggnader, cisterner samt rörledningsgator.

2.3.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas

- utsläpp under pågående pumpning upptäcks och stoppas tillräckligt snabbt för att utsläppet ska kunna omhändertas utan att det sprids till recipient eller orsakar allvarlig skada
- vilken storlek på utsläpp som kan uppstå, samt hur stort utsläpp det ger upphov till i både yta och mängd
- vilken typ av invallning som finns, vilken typ av avrinning som finns, hur snabbt avrinningen går samt vart avrinningen leder

- vilka förutsättningar som finns för att hindra utsläpp från att spridas till recipient
- vilka olika möjligheter som finns för olika placerade pumphus, utanför och innanför cisternområde, att samla upp och förhindra att skum eller släckvatten rinner ut okontrollerat
- beräknad tid till att kommunal räddningstjänst kan förväntas vidta åtgärder i form av en släckinsats
- om det finns pumphus som är placerade där det finns särskilda faktorer som gör att skadebegränsande åtgärder behöver vidtas vid antändning
- tid för spridning till annat objekt som påverkas vid en antändning av utsläppet.

2.3.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid utsläpp och bekämpning av brand i pumphus eller fristående pumpar. Rörledningar kontrolleras enligt gällande regelverk.

Det bör finnas tillräckliga organisatoriska åtgärder eller tekniska system för att upptäcka att det finns ett pågående utsläpp när vätska pumpas. Det bör också finnas tekniska system eller rutiner för att skyndsamt avbryta sådan pumpning. Exempel på tekniskt system att utreda är i vilken utsträckning tekniska system som högnivåalarm är anpassade för, eller enkelt kan anpassas till, att också upptäcka sjunkande nivåer som inte kan förklaras av pågående pumpning. Syftet med detta är att begränsa den totala mängden som kan läcka ut och begränsa storleken på pölar som kan bildas, så att risken för antändning minskar och en eventuell släckinsats blir hanterbar för räddningstjänsten.

Klassningen av pumphus kan följa SEK handbok 426⁸.

Vid särskilt kritiskt placerade pumphus, där avstånden till skyddsobjekt är små och räddningstjänstens åtkomst är begränsad, kan det vara aktuellt med åtgärder som begränsar risken för brandspridning. Det kan till exempel vara att cisterner har eller förses med isolering, eller att byggnader är utförda eller utförs i en brandmotsändig konstruktion. Vad som är aktuellt beror på vilken typ av brandförlopp som kan förväntas uppstå, hur långvarigt ett brandförlopp är och om förloppet medför att branden riskerar att spridas. Det är även viktigt att beakta närhet till recipient och beakta hur det är möjligt att utforma skydd mot att vätska kan spridas dit okontrollerat. Vidare är det viktigt att allmänt beakta i vilken utsträckning utsläpp i anslutning till ett pumphus kan förväntas samlas upp i ett befintligt skyddssystem.

8. SEK Handbok 426 - Klassning av explosionsfarliga områden - Områden med explosiv gasatmosfär. (Svensk elstandard).

2.3.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser

- begränsande strålningsnivåer, se bilaga 1
- risk för explosionsfarlig miljö för personalen
- risk för att produkt är hälsofarlig eller giftig, vilket medför särskilda krav på skyddsutrustning som exempelvis andningsskydd.

2.3.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- 2 kap. 4 § LSO, som innebär krav på att komplettera räddningstjänstens förmåga genom att hålla beredskap som minskar konsekvensen av inträffade olyckor
- föreskrifter (MSBFS 2018:3) om cisterner med anslutna rörledningar för brandfarliga vätskor
- föreskrifter (MSBFS 2023:2) om hantering av brandfarliga vätskor
- föreskrifter (SRVFS 2004:7) om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, som bland annat omfattar krav på klassningsplan för olika produkter.

2.4 Utsläpp inom cisterninvallning med eventuell brand som följd

Utsläpp till invallning runt cistern med brandfarlig vara, utifrån respektive depås förutsättningar och hanterade ämnens egenskaper (till exempel om produkten är polär eller opolär, samt vad den har för ångtryck, flampunkt och toxicitet).

Dimensionerande scenarier omfattar

- flänsläckage och mindre utsläpp
- utsläpp från mantel och cisternbotten
- överspolning och rörbrott, men inte fullständig cisternkollaps med full invallningsbrand.

2.4.1 Målsättning

Målsättningen vid utsläpp av brandfarlig vara inom cisterninvallning med eventuell brand som följd bör vara att

- inga personskador uppstår
- begränsa utsläpp av produkt
- begränsa utsläpp till vatten
- förhindra antändning
- omhänderta utsläpp och förorenat brandvatten
- förhindra allvarlig miljöskada
- om antändning sker förhindra brandspridning till omkringliggande skydds-
värda objekt, exempelvis byggnader och cisterner samt rörledningsgator.

2.4.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer samt skyddsåtgärder som kan vara installerade, bör eller ska beaktas

- inga personskador
 - utrymningslarm
- förmåga att omhänderta produktutsläpp och förorenat brandvatten
 - nödstopp
- risk för antändning
 - kontroll av tändkällor och klassningsplan ska beskrivas i riskutredningen enligt kraven i föreskrifterna SRVFS 2004:7 (AFS 2003:3 om varmhållen produkt och flampunkt >100 °C.)
 - skumbeläggning för att minska avångning

- brandbekämpning
 - ytstorlek på invallningsbranden i förhållande till brinntid och risk för brandspridning till cistern
 - tid till att kommunal räddningstjänst påbörjar släckning
 - mängd skum
 - mängd släckvatten
 - kapacitet hos skumutrustning
 - utrustningens tillgänglighet
 - organisationens tillgänglighet

- kylning
 - tid till effektiv kylning
 - mängd kylvatten
 - kapacitet hos vattenkanon (volym per tid, räckvidd)
 - antal vattenkanoner (det är stor tidsskillnad vid behov av 2 kanoner eller 12 kanoner)
 - utrustningens tillgänglighet
 - organisationens tillgänglighet.

2.4.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid utsläpp av brandfarlig vara inom cisterninvallning med eventuell brand som följd. Klassningsplanen kan utgå från SEK handbok 426⁹, som innehåller klassningsexempel för oljedepåer och invallningar.

Vid pölbrand i cisterninvallning finns en betydande risk för direkt flampåverkan och brandspridning till cistern. Skadeavhjälpande åtgärder bör omfatta beredskap att snabbt begränsa utflödet genom nödstopp vid planerade produkt rörelser, till exempel vid lastning och lossning eller vid överpumpning mellan cisterner. Det är därför skäligt att det finns personal på plats vid dessa tillfällen.

För att tidigt upptäcka utsläpp när anläggningen är obemannad är det lämpligt att oljeavskiljare förses med larm för produktutsläpp. Större utsläpp bör detekteras genom nivåalarm kopplat till cisternen eller oljeavskiljaren. Invallade cisterner bör förses med gasvarnare som är anpassade till produkten som placeras i invallningen. Dosering av invallningen i kombination med delinvallning, avledning och oljeavskiljare samt nödstopp bör vara utformade för att begränsa risken för att en invallningsbrand sprider sig till cistern. Det är skäligt att exempelvis flänsutsläpp och mindre utsläpp från rör kan omhändertas utan risk för brandspridning till cistern. Delinvallningarnas storlek ska vara tillräckligt små för att kunna släckas av räddningstjänsten. Skillnaden mellan polära och opolära produkter ska särskilt beaktas vid planering av släckinsats med skum.

9. SEK Handbok 426 – Klassning av explosionsfarliga områden – Områden med explosiv gasatmosfär. (Svensk elstandard).

För mer omfattande scenarier som rörbrott eller överspolning är det dock inte skäligt att ställa krav på att brandspridning till enskilda cisterner förhindras. Brandspridning ska förhindras om det sker till ett större antal cisterner än vad som kan bekämpas offensivt med verksamhetens och samhällets gemensamma resurser inom rimlig tid.

2.4.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser

- begränsande strålningsnivåer, se bilaga 1
- risk för cisterntak som slungas mot personal vid explosion av ång- och luftblandningen inne i cisternen
- risk för drivande ångmoln och ångmolnsexplosioner (se separat scenario)
- risk för cisternbrand (se separat scenario).

2.4.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- föreskrifter (MSBFS 2023:2) om hantering av brandfarliga vätskor, som innehåller krav på skyddsavstånd, brandgator och invallningar. Av de allmänna råden framgår att invallningarnas yta inte ska vara större än att en invallningsbrand kan släckas
- föreskrifter (SRVFS 2004:7) om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, som bland annat omfattar krav på klassningsplan för olika produkter
- 2 kap. 4 § LSO som innehåller krav på att hålla eller bekosta beredskap för att komplettera räddningstjänstens förmåga.

2.5 Kraftigt utflöde från cistern i invallning samt eventuellt påföljande brand

Cistern som imploderar och kollapsar till exempel på grund av igensatt avluftning, eller kollaps på grund av korrosion. Lämplig utgångspunkt kan vara ett utsläpp som motsvarar cisternens volym.

2.5.1 Målsättning

Målsättningen vid kraftigt utflöde från cistern i invallning, samt eventuellt påföljande brand bör vara att

- inga personskador uppstår
- begränsa utsläpp av produkt
- begränsa utsläpp till vatten
- förhindra antändning
- förhindra allvarlig miljöskada
- om antändning sker förhindra brandspridning till omkringliggande skyddsvärda objekt, exempelvis byggnader och cisterner samt rörledningsgator
- branden begränsas till det drabbade cisternområdet vid antändning
- omhänderta utsläpp och förorenat brandvatten.

2.5.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas

- invallningens volym jämfört med lagrad volym av produkt
- invallningens funktion upprätthålls även vid cisternkollaps
- praktiska förutsättningar för ett säkert omhändertagande av ett oantänt utsläpp, exempelvis avledning till plats där utsläppet kan tas upp
- invallningens yta, utsläppets djup, och brandens varaktighet (bör jämföras med möjliga bekämpningsåtgärder samt risk för brandspridning)
- förutsättningar för att begränsa avångning och antändningsrisk genom att exempelvis skumbelägga invallning eller delinvallning.

2.5.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid kraftigt utflöde från cistern i invallning, samt eventuellt påföljande brand. Förebyggande åtgärder för att begränsa risken för antändning kan utgå från nationella exempel på klassningsplan i SEK handbok 426¹⁰ eller avsnitt 3.2.3 i EU kommissionens handbok¹¹. Om det till följd av ett läckage uppstår en explosiv atmosfär är det viktigt att verksamhetsutövaren snabbt kan vidta åtgärder för att begränsa risken för antändning, och varna personer som befinner sig i riskområdet.

Det kan innebära så stora kostnader att det inte är skäligt att dimensionera brandskyddet för att offensivt släcka en invallningsbrand efter en cisternkollaps som fyller en större invallning. För cisternkollaps med påföljande invallningsbrand kan det därför vara tillräckligt att branden begränsas till det drabbade cisternområdet, för att undvika okontrollerad brandspridning och dominoeffekter som omfattar hela energihamnen eller oljedepån.

2.5.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser

- begränsande strålningsnivåer, se bilaga 1
- risk för drivande ångmoln och ångmolnsexplosioner (se separat scenario)
- risk för cisternbrand (se separat scenario).

2.5.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- föreskrifter (MSBFS 2023:2) om hantering av brandfarliga vätskor, se kapitel 4 om cisterner
- föreskrifter (SRVFS 2004:7) om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, som bland annat omfattar krav på klassningsplan för olika produkter
- 2 kap. 4 § LSO som innehåller krav på att hålla eller bekosta beredskap för att komplettera räddningstjänstens förmåga.

10. SEK Handbok 426 - Klassning av explosionsfarliga områden - Områden med explosiv gasatmosfär. (Svensk elstandard).

11. Handbok av icke-bindande natur för god praxis med avseende på genomförandet av direktiv 1999/92/EG "ATEX" (explosiv atmosfär), (EU kommissionen, 2003).

2.6 Brand i cistern med brännbar vätska

Utgå ifrån respektive depås förutsättningar och hanterade produkter. Till exempel är det stor skillnad på möjligheterna att släcka brand i polära produkter jämfört med opolära, vilket behöver beaktas.

2.6.1 Målsättning

Målsättningen vid brand i cistern med brännbar vätska bör vara att

- inga personskador uppstår
- omhändertata utsläpp och förorenat brandvatten
- förhindra allvarlig miljöskada
- förhindra brandspridning till omkringliggande skyddsvärda objekt, exempelvis byggnader, cisterner, fartyg samt rörledningsgator
- begränsa risk för brandspridning inom samma cisternområde
- förhindra brandspridning mellan cisternområden
- möjliggöra offensiv släckning av den brinnande cisternen (en eller flera).

2.6.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas.

Förhindra brandspridning:

- förutsättningar för skydd (exempel på riskbedömningar för begränsning av brandspridning mellan depåcisterner finns i Drivkraft Sveriges branschrekommendation samt tillhörande beräkningsprogram)¹²
- tid till att effektiv kylning är etablerad
- mängd kylvatten som behövs, och kapacitet i brandpostnätet
- kapacitet hos vattenkanonerna (flöde, räckvidd)
- antal vattenkanoner som behövs
- tillgång till utrustning för kylvattenförsörjning (fordon, pumpar, slang osv)
- praktiska förutsättningar för
 - lämplig placering av vattenkanonerna
 - logistik gällande kylvattenförsörjning
 - placering av fordon och motorsprutor
- tillgänglig personalresurs
- omhändertagande av kylvatten.

12. SPBI, Rekommendation för begränsning av brandspridning mellan depåcisterner, utgåva 1 2016-06-22.

Brandsläckning:

- storlek på släckande förmåga
 - mängd och kvalitet på skum (olika beroende på cisternstorlek och brinnande produkt)
 - kapacitet hos skumkanon
 - mängd vatten
- storlek på kylande förmåga
 - tillgång till utrustning för kylvattenförsörjning (fordon, pumpar, slang, kanoner osv)
 - brandpostnät
 - mängd vatten
- praktiska förutsättningar för
 - lämplig placering av vattenkanonerna
 - logistik gällande vatten
 - placering av fordon, slang och motorsprutor
- tillgänglig personalresurs.

2.6.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid brand i cistern med brännbar vätska. En lämplig utgångspunkt för bedömning är att brandspridning mellan cisterner bör kunna begränsas till en omfattning som gör det möjligt att ta kontroll över branden. Brandspridning mellan cisternområden behöver förhindras för att undvika en totalskada.

Även risken för brandspridning inom ett cisternområde bör begränsas.

Det bör finnas förutsättningar och resurser för offensiv brandsläckning. För större cisternbränder är det rimligt att resurserna inte finns lokalt, utan behöver kraftsamlas. Under den tid det tar att kraftsamla resurser och förbereda för cisternbrandsläckning behöver det finnas möjlighet att ta kontroll över brandspridningen.

Verksamhetsutövarens (för depåverksamhet) lokala förmåga till brandsläckning och övriga åtgärder till skydd mot brandspridning, räddningstjänstens förmåga och eventuella förstärkningsresurser som verksamheten har möjlighet att avropa bör beskrivas i den interna planen för räddningsinsats, i verksamhetsutövarens riskanalys enligt 2 kap. 4 § LSO och i riskutredning enligt 7 § LBE. Även tillgång till kyl- och släckvatten och omhändertagandet av detta bör beskrivas. Det sistnämnda kan lämpligen göras utifrån Drivkraft Sveriges¹³ rekommendation om släckvattenhantering.

13. SPI, SOHF, Rekommendation släckvattenhantering 2011.

Den kommunala räddningstjänstens förmåga till storskalig cisternbrandsläckning är ofta begränsad, och behöver därför i regel kompletteras av verksamhetsutövaren för att det ska gå att bekämpa cisternbränder.

Vid bedömning av brandspridning mellan två verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen ska kravet i 13 § Sevesolagen särskilt beaktas. Verksamheterna ska då utbyta information för att beakta den sammanlagda faran för allvarliga kemikalieolyckor.

Lämpligt skyddsavstånd för att förhindra brandspridning över brandgata mellan två separata cisternområden bör bedömas enligt följande:

Den termiska tändpunkten, eller temperaturen för antändning mot het yta (AIT), bör inte uppnås snabbare än att en effektiv cisternkylning kan etableras eller cisternbranden kan släckas. Detta bedöms ge en betryggande hög säkerhetsmarginal för att förhindra brandspridning mellan cisternområden. Därmed förhindras eskalerande förlopp och dominoeffekter som kan leda till en totalskada hos den drabbade oljehamnen.

Förutsatt att det finns brandgator eller andra barriärer som motverkar brandspridning mellan cisternområden bör det i de flesta fall vara tillräckligt för att begränsa (snarare än förhindra) risken för brandspridningen inom ett cisternområde. För att begränsa risken för brandspridning mellan cisterner inom samma cisterngrupp kan exempelvis skyddsavstånd finnas i sådan omfattning att direkt flampåverkan förhindras. Det begränsar risken för brandspridning mellan enskilda cisterner avsevärt. Om brandspridning inom området trots detta skulle inträffa, begränsas brandens omfattning av brandgatorna till ett enstaka cisternområde. Bedömningen ska ta hänsyn till befintliga skadebegränsande skyddsåtgärder som exempelvis isolering, automatisk detektion samt fasta kyl- och släcksystem. Den kommunala räddningstjänstens förmåga att snabbt kyla cisterner och därmed begränsa brandspridning får vägas in i bedömningen av nödvändiga skyddsavstånd efter samråd med räddningstjänsten.

Förutsättningarna att tillräckligt snabbt upptäcka branden och larma räddningstjänsten, exempelvis genom detektion och automatlarm, behöver vägas in i bedömningen av kylinsats. Om brandspridning riskerar att uppstå tidigare än räddningstjänsten hinner etablera sin kylning kan det vara nödvändigt med kompletterande åtgärder. Kompletterande åtgärder kan omfatta längre skyddsavstånd, ändrad produktlagring, isolering, fasta automatiska släck- och kylsystem eller andra åtgärder som ger motsvarande skydd.

2.6.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser¹⁴

- begränsande strålningsnivåer, se bilaga 1
- risk för rämnande cisterntak (riskområde 300 meter).

14. Räddningsverket, Storskalig oljebrandsläckning – Grundkurs R40–244/01 (2001).

2.6.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- föreskrifter (MSBFS 2023:2) om hantering av brandfarliga vätskor, se kapitel 4 om cisterner
- 2 kap. 4 § LSO
- 13 § Sevesolagen.

2.7 Utsläpp i samband med lastning eller lossning av brandfarlig vätska till lastbil eller tåg

Utsläpp med efterföljande brand för vätskor med flampunkt under 100 °C vid utlastning till lastbil eller tåg. Utsläppets storlek ska valideras i riskutredningen, men bör baseras på den enskilt största volymen för transport (det största facket, eller den totala volymen i vagnen eller lastbilen om transporten inte är indelad i fack).

2.7.1 Målsättning

Målsättningen vid produktutsläpp i samband med lastning eller lossning av brandfarlig vätska till lastbil eller tåg bör vara att

- inga personskador uppstår
- begränsa utsläpp av produkt
- begränsa utsläpp till vatten
- förhindra antändning
- omhänderta utsläpp
- förhindra allvarlig miljöskada
- om antändning sker förhindra brandspridning till omkringliggande skyddsvärda objekt, exempelvis byggnader och cisterner samt rörledningsgator
- stoppat utsläpp inom rimlig tid för att hantera händelsen
- begränsad brandspridning till utlastningsområdet vid antändning
- begränsa brandspridning till omkringliggande skyddsvärda objekt, byggnader och cisterner samt rörledningsgator.

2.7.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas

- typ av produkt som lastas på respektive utlastningsplats, det kan t.ex. handla om samtliga klasser eller bara enskilda, såsom diesel eller någon annan produkt med flampunkt över 60 °C
- om det är både polär och opolär vätska
- storleken på utlastningsplatsen, och antal utlastningsstationer
- utlastningsplatsens placering i förhållande till övriga verksamheter i energihamnen eller depån.

2.7.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid produktutsläpp i samband med lastning eller lossning av brandfarlig vätska till lastbil eller tåg. Utlastningsplatser för produkt med flampunkt under eller lika med 30 °C bör vara försedda med skumpåföring via fasta system. Systemen ska vara dimensionerade och utformade i enlighet med gällande standard (vanligen SS-EN 13565-2) för de produkter som lastas ut samt ha kapacitet att begränsa eller släcka ett brandscenario. Systemens kapacitet bör diskuteras med räddningstjänsten för att säkerställa vilken tid det tar för räddningstjänsten att påbörja släckinsats med tillräckliga resurser. De fasta systemen ska åtminstone ha en kapacitet att kontrollera händelsen under så lång tid att räddningstjänsten kan påbörja en aktiv insats. Räddningstjänstens tid till aktiv insats och släckresurser för den specifika produkten bör därmed vara ingångsvärden för hur länge fasta skumsläckningssystem ska kunna vara aktiverade.

Aktiveringen av skumsläckningssystemen bör vid obemannade utlastningsplatser vara både automatisk och manuell (både i direkt anslutning till utlastningsplatsen och på säker plats). Riskutredningen bör validera om enbart manuell aktivering är acceptabelt för bemannad utlastningsplats och de depåspecifika förutsättningarna.

Riskutredningen får visa om fasta system kan ersättas med manuell släckutrustning för produkter med flampunkt i intervallet 30–100 °C utifrån de specifika förutsättningarna. Mobil släckutrustning ställer krav på tillräcklig skyddsutrustning, utbildning och övning av verksamhetens egen personal.

Följande aspekter kan behöva beaktas vid planering av mobil kyl- eller släckinsats

- detektionssystem för tidig upptäckt av vätske- eller gasutsläpp och antändning
- tid till effektiv kylning
- mängd kylvatten
- kapacitet hos vattenkanon (volym per tid, räckvidd)
- antal vattenkanoner – det är stor tidsskillnad på behov av 2 kanoner respektive 12 kanoner
- uppställningsplatser för utrustningen för släckning och kylning

- tillgänglig organisation för insats (verksamhetens egen och räddningstjänstens personal)
- omhändertagande av släck- och kylvatten.

Utsläpp som inte antänds måste kunna uppmärksammas av personal, vilket kräver antingen manuellt nödstopp eller att ett överfyllningsskydd i tankbil eller i utlastningen aktiveras för att begränsa utsläpp.

Ett tillförlitligt system för detektion och släckning medför i de flesta fall att värmestrålning från en brand inte behöver kylas, men behovet av kylning på intilliggande cisterner eller rörledningar ska värderas. Beakta lokala förutsättningar som placering och omgivning.

2.7.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser

- begränsande strålningsnivåer, se bilaga 1.

2.7.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- föreskrifter (SRVFS 2004:7) om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, som bland annat omfattar krav på klassningsplan för olika produkter
- föreskrifter (MSBFS 2023:2) om hantering av brandfarliga vätskor.

2.8 Drivande ångmoln med påföljande explosion eller akut hälsopåverkan

Utsläpp av produkt med flampunkt under 30 °C kan innebära risk för fördröjd antändning. Utsläpp av övriga produkter behöver bara hanteras med hänsyn till eventuell hälso- eller miljöpåverkan om de inte hanteras uppvärmda (det vill säga inte risk för antändning av ångmoln). Exempel på dimensionerande händelser kan vara

- överspolning av tankbil vid utlastning
- överspolning av cistern
- rörbrott eller annat större utsläpp från cisternens botten eller mantel som ansamlas i invallning
- rörbrott av vätskeförande rör i rörledningsgata
- utsläpp i samband med cisternkollaps eller imploderad cistern.

2.8.1 Målsättning

Målsättningen för verksamheten med stöd av räddningstjänsten bör vara att

- inga personskador uppstår
- begränsa utsläpp av produkt
- begränsa utsläpp till vatten
- förhindra antändning
- omhänderta utsläpp i vatten och på kaj
- förhindra allvarlig miljöskada
- om antändning sker förhindra brandspridning till omkringliggande skydds- värda objekt, exempelvis byggnader och cisterner samt rörledningsgator
- begränsa utsläppet till en omfattning som inte leder till allvarlig skada på människor eller miljö
- begränsa skadorna genom snabb varning, inrymning, avspärrning, trafik- reglering och evakuering – ett lämpligt sätt för verksamheten att snabbt varna omgivningen kan vara att aktivera viktigt meddelande till allmän- heten, VMA
- omedelbart vidta åtgärder för att begränsa risk för antändning
- omhänderta produkten och sanera.

2.8.2 Faktorer som bör beaktas vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas:

- Väderförhållanden, cisternkonstruktion, geografi, topografi m.m.
- Beräknat område till brännbarhetsgräns (LEL) och akut toxicitet (AEGL-2 och AEGL-3). Vid beräkning av explosiv atmosfär för ångmoln, beakta särskilt att kraftiga ångmolnsexplosioner främst har inträffat vid stiltje eller låga vindhastigheter.
- I konsekvensberäkningarna, beakta och beskriv effekten av skadebegränsande åtgärder. Källstyrka kan baseras på utsläppets storlek och vätskepölens yta. Effekt av invallning, delinvallning, avledning, expanderat glas eller andra åtgärder bör beaktas.
- Effekterna av värmepåverkan från flammorna och tryckvågspåverkan vid ångmolnsexplosion. Konsekvenserna ska avse både personsäkerhet och påverkan på omgivande verksamheter som kan leda till dominoeffekter.
- Tidsförhållandet mellan olycksutvecklingen och när skadebegränsande åtgärder kan vidtas. Detta är en viktig del av riskanalysen.

2.8.3 Stöd för bedömning av åtgärder

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vilka relevanta åtgärder som behöver vidtas för att hantera riskerna vid drivande ångmoln med påföljande explosion eller akut hälsopåverkan. Det bör förväntas att ångmoln som kan leda till svåra explosioner och dominoeffekter snabbt kan upptäckas av verksamheten, även när depån är obemannad. Förväntade åtgärder kan exempelvis omfatta larm för onormala tryck- och nivåsjänknings i cistern- eller rörledning, strategiskt placerade gasvarnare samt oljegovare i oljeavskiljaren. I kombination med kameraövervakning och hamnvakt på plats ger det möjlighet att snabbt upptäcka och bekräfta om det har skett en olycka med överhängande fara för drivande ångmoln och ångmolnsexplosion.

Vid bekräftad olycka eller överhängande fara förväntas verksamheten

- omedelbart bedöma om akuta åtgärder krävs till skydd av allmänheten (inkl. intilliggande verksamheter och trafik)
- vidta övriga möjliga åtgärder för att stoppa eller begränsa avångning, t.ex. genom nödstopp, fjärrstänga ventiler, avleda utsläppet till säker plats eller dämpa avångning med fasta skumsystem
- vidta åtgärder för att begränsa risk för antändning, exempelvis genom att begränsa trafik, nödstoppa och stänga ner icke-klassad elutrustning.

2.8.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid planering av insatser

- risk för explosionsfarlig miljö
- risk för hälsopåverkan vid inandning och hudkontakt
- svårigheter i att detektera gasmolnets omfattning
- risk för vindkantring, gasfickor, lävak och trög indikeringsutrustning – tung eller lätt gas behöver beaktas
- svårigheter med att göra en adekvat riskbedömning på grund av överhängande risk för eskalerande förlopp i stor riskmiljö
- det kan inte förväntas att insatspersonal kan vistas i explosiv atmosfär
- påverkan från omgivningen – andra verksamheter, byggnader och fordon
- framkörning, placering av brytpunkt och ledningsplats på säkert avstånd utifrån risk för förbränning av ångmoln och giftiga ångor
- åtgärd för att begränsa avångning, genom att påföra skum endast om det kan ske från säker plats på tillräckligt avstånd från explosiv atmosfär med vinden i ryggen
- räddningstjänstens personal kan inte förväntas utföra insats där det förekommer explosiv atmosfär, men bör normalt ha förmåga att genomföra insats i toxisk miljö med helkapslad kemskyddsdräkt och andningsskydd
- möjlighet att detektera farliga ämnen (toxicitet och brännbarhet)
- risk för vindkantring.

2.8.5 Krav i författningar

I författningarna nedan finns krav som kan beröra verksamheten

- lagen (2003:778) om skydd mot olyckor
- lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor
- Sevesolagstiftningen.

3. Bilaga 1 – Strålningsnivåer

Tabell 2. Beskrivning av olika grader av värmeeffektpåverkan

Värmeeffekt	Påverkan
1 kW/m ²	Oskyddad hud kan utsättas obegränsad tid utan smärta. ¹⁵
2,6 kW/m ²	Oskyddad hud kan utsättas i 30 s utan smärta. ¹⁶
6 kW/m ²	15–30 min. arbete möjligt med branddräkt och tryckluftsapparat. ¹⁷
7 kW/m ²	3–7 min stillastående arbete möjligt med branddräkt och tryckluftsapparat. ¹⁸
8 kW/m ²	Anses normalt sett inte utgöra någon fara för utrustning och sannolikheten för brandspridning är liten. ¹⁹
12,6 kW/m ²	Kylningsbehov finns normalt inte om exponeringstiden understiger 1 tim. ²⁰
15 kW/m ²	2 min stillastående arbete möjligt med branddräkt och tryckluftsapparat. Brandslang utan flöde skadas. ²¹
20 kW/m ²	3:e gradens brännskada naken hud efter 6 s (Fig 2.3 i 1 kap 2.6 CPR 16E). Brandslang utan flöde förkolnas. ²²
32 kW/m ²	Risk för mekaniskt brott i stålkonstruktioner. ²³

Källa: Drivkraft Sverige, Rekommendation för begränsning av brandspridning mellan depåcisterner (utgåva 2, 2021), s. 34.

15. CPR 16E, kap 2.6, fig 2.4.

16. CPR 16E, kap 2.6, fig 2.4.

17. Paul Van Wechem, "Pre-Incident Planning" (Industrial Fire Journal Conference, Singapore, 1998).

18. Henry Persson, "Basutrustning för skumsläckning-Försöksresultat och rekommendationer som underlag för dimensionering och utförande" (SP rapport 1990:36, 1990).

19. "Fire Precautions at Petroleum Refineries and Bulk Storage Installations - Model Code of Safe Practice, Part 19" (The Institute of Petroleum, 1993).

20. Van Wechem, 1998.

21. Persson, 1990.

22. Persson, 1990.

23. Van Wechem, 1998.



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap