



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Bedömning av skydd mot olyckor i energihamnar och oljedepåer

Exempel på dimensionerande scenarier

UTKAST

Bedömning av skydd mot olyckor i energihamnar och oljedepåer

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)
Enhet: Enheten för brand och räddning (RO-BR)

Publ nr: MSB1932 - februari 2023
ISBN: 978-91-7927-247-0

Innehåll

1	INLEDNING	5
1.1	Målgrupp	5
1.2	Syfte	5
2	EXEMPEL PÅ DIMENSIONERANDE SCENARIER	6
2.1	Utsläpp på kaj, utsläpp till vatten samt bekämpning av brand	6
2.1.1	Målsättning	7
2.1.2	Faktorer att beakta vid riskbedömning	7
2.1.3	Stöd för bedömning	9
2.1.4	Arbetsmiljö vid insats	9
2.1.5	Författningsstöd	10
2.2	Utsläpp och bekämpning av brand i anslutning till rörledningsgata	10
2.2.1	Målsättning	11
2.2.2	Faktorer att beakta vid riskbedömning	11
2.2.3	Stöd för bedömning	12
2.2.4	Arbetsmiljö vid insats	12
2.2.5	Författningsstöd	12
2.3	Utsläpp och bekämpning av brand i pumphus eller fristående pumpar	14
2.3.1	Målsättning	14
2.3.2	Faktorer att beakta vid riskbedömning	14
2.3.3	Stöd för bedömning	15
2.3.4	Arbetsmiljö vid insats	16
2.3.5	Författningsstöd	16
2.4	Utsläpp inom cisterninvalning med eventuell brand som följd	17
2.4.1	Målsättning	17
2.4.2	Faktorer att beakta vid riskbedömning	17
2.4.3	Stöd för bedömning	18
2.4.4	Arbetsmiljö vid insats	19
2.4.5	Författningsstöd	19
2.5	Kraftigt utflöde från cistern i invalning (samt eventuellt påföljande brand)	20
2.5.1	Målsättning	20
2.5.2	Faktorer att beakta vid riskbedömning	20
2.5.3	Stöd för bedömning	20
2.5.4	Arbetsmiljö vid insats	21
2.5.5	Författningsstöd	21
2.6	Brand i cistern med brännbar vätska	22
2.6.1	Målsättning	22
2.6.2	Faktorer att beakta vid riskbedömning	22
2.6.3	Stöd för bedömning	23
2.6.4	Arbetsmiljö vid insats	25
2.6.5	Författningsstöd	25
2.7	Utsläpp i samband med lastning eller lossning av brandfarlig vätska till lastbil eller tåg	26

2.7.1	Målsättning.....	26
2.7.2	Faktorer att beakta vid riskbedömning.....	26
2.7.3	Stöd för bedömning	27
2.7.4	Arbetsmiljö vid insats.....	28
2.7.5	Författningsstöd	28
2.8	Drivande ångmoln med påföljande explosion eller akut hälsopåverkan	29
2.8.1	Målsättning.....	29
2.8.2	Faktorer som bör beaktas vid riskbedömning.....	30
2.8.3	Stöd för bedömning	30
2.8.4	Arbetsmiljö vid insats.....	30
2.8.5	Författningsstöd	31
3	BILAGA 1 – STRÅLNINGSNIVÅER.....	32

UTKAST

1 Inledning

Detta dokument är ett komplement till ”Vägledning - Skydd mot olyckor i energihamnar och depåer” och beskriver utförligt de exempel på dimensionerade scenarier som i vägledningen listas som relevanta och vanligt förekommande i energihamnar 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 energihamnar och depåer”.

1.1 Målgrupp

Detta dokument vänder sig till verksamhetsutövare i energihamnar och oljedepåer samt till räddningstjänsten, som i samverkan 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.

Tyngdpunkten ligger primärt på lagen om brandfarliga och explosiva varor, lagen om skydd mot olyckor samt Sevesolagstiftningen.

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 lämnats öppna, rinner utsläpp vidare ned i hamnbassängen. Om brandfarlig vätska hanteras vid temperatur högre än sin flampunkt eller då risk för aerosol kan bildas kan även antändning ske, med brand som följd. Förväntat utsläpp vid händelser som i listan ovan bör redovisas i riskutredningen, men kan variera från några enstaka liter upp till 100 m³ beroende på anläggningens utformning (nödstopp, avstängningsventiler, detektion av utsläpp), pumpflöden samt personalens agerande.

¹ Larma räddningstjänsten och kontakta kommunens miljö och hälsa, polis 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 också rapporteras till MSB.

2.1.1 Målsättning

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

- inga personskador
- 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 skadeavhjälpande 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:

- detektion av utsläpp, säkerhetsvakt, rörledningsvakt, kamerabevakning samt gas-, olje- och nivåalarm
- 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 angringspunkter 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) vara vägledande, se tabell 1.

Tabell 1. Egenskaper att beakta vid hantering och lagring av brännbara vätskor

Installation	Minimikrav
Kaj för pråm eller kajläggning som hanterar ² vätskor med en flampunkt under 60 °C eller om vätskan är upphettad över dess flampunkt.	Brandvattenförsörjning med möjlighet till sektionering, minsta kapacitet 115 m ³ /h. 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.
1 ELLER	Skumtank eller skumflak som medger skumlösning, så att båda kanonerna kan användas samtidigt under 15 minuter.
Kajläggningar för tankfartyg som hanterar fartyg mindre än 20 000 DWT och färre än ett fartyg i veckan.	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"). ³

² Som hantering inkluderas även fathantering.

³ International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT), kap. 5.5.

2	Kajanläggning som medger anlop av tankfartyg mindre än 50 000 DWT, eller mer än ett anlop per vecka av tankfartyg med mindre än 20 000 DWT.	<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").⁴</p>
3	Kajanläggning som medger anlop av tankfartyg större än 50 000 DWT.	<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).⁵</p>

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

2.1.3 Stöd för bedömning

Nedanstående kan användas som stöd vid bedömning av vad som kan behövas för att hantera riskerna med utsläpp på kaj:

- 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 insats:

- utrymningsvägar från kajen (sjövägen)
- evakuering av fartygspersonal
- avspärning

⁴ ISGOTT, kap. 5.5.

⁵ ISGOTT, kap. 5.5.

- värmestrålning (säkerhetsvakt, räddningspersonal)
- produktens egenskaper i förhållande till skyddsutrustning, till exempel hälsorisker vid inandning eller hudkontakt.

2.1.5 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- 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)
- föreskrifterna SÄIFS 2000:2 om hantering av brandfarliga vätskor
- föreskrifterna SRVFS 2004:7 om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, som omfattar krav på klassningsplan för produkter med flampunkt under 30 °C. Den gäller inte för varmhållna produkter med flampunkt över 100 °C, utan där gäller ”Arbete i explosionsfarlig miljö” enligt föreskrifterna AFS 2003:3 om arbete i explosionsfarlig miljö samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna.

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.

Dimensionerande scenarier vid pumpning från fartyg kan utifrån utförda riskanalyser och kända fall handla om ett totalt utsläpp på 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 vid tidigare genomförda

riskanalyser och kända fall är det uteslutande utsläpp i flänsar eller motsvarande som har fallerat. Därmed behöver det analyseras särskilt om det finns en risk för fullständiga rörbrott i ledningsgatan, som kan ge ett större dimensionerande 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:

- inga personskador
- 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
- vid vilka enskilda punkter längs ledningsgatan det finns särskilda faktorer som gör att det behövs skadebegränsande åtgärder vid antändning

- tid för spridning till annat objekt som påverkas vid en antändning av utsläppet
- 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

Rörledningar bör kontrolleras enligt gällande regelverk.

Det bör finnas tillräckliga organisatoriska åtgärder och/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 högnivåalarm 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 pooler som kan bildas, så att risken för antändning minskar och en eventuell släckinsats blir hanterbar för räddningstjänsten.

I avsnitt 6.2 i SÄIFS 2000:2 regleras att det ska finnas skydd mot okontrollerat utsläpp. I kap 8 och 9 anges hur det grundläggande skyddet för fyllning och tömning av cisterner ska utformas.

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 beakta allmänt 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.

2.2.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid insats:

- 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 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- 2 kap. 4 § LSO som innebär krav på att komplettera räddningstjänstens förmåga genom att hålla beredskap som minskar konsekvensen av inträffade olyckor
- MSBFS 2018:3 föreskrifter och allmänna råd om cisterner med anslutna rörledningar för brandfarliga vätskor
- SÄIFS 2000:2 föreskrifter och allmänna råd om hantering av brandfarliga vätskor.

UTKAST

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 ger en negativ påverkan eftersom det då saknas tillräckliga skyddssystem för att upptäcka eller för att begränsa utsläpp. Exempel på utsläppspunkter kan vara ventiler och pumpar.

Utsläpp kan vara av olika karaktär. Exempelvis kan utsläppet uppstå på en oförutsedd plats, så att det kan pågå under mycket lång tid. 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:

- inga personskador
- 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

Rörledningar kontrolleras enligt gällande regelverk.

Det bör finnas tillräckliga organisatoriska åtgärder och/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.

I avsnitt 8.1 i SÄIFS 2000:2 regleras att det ska finnas skydd mot okontrollerat utsläpp. I kap 8 och 9 anges hur det grundläggande skyddet för fyllning och tömning av cisterner ska utformas. Klassningen av pumphus bör följa SEK handbok 426⁶.

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 brandmotståndig 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

⁶ SEK Handbok 426 - Klassning av explosionsfarliga områden - Områden med explosiv gasatmosfär. (Svensk standard).

närhet till recipient och beakta hur det är möjligt att utforma skydd mot att vätska kan spridas dit okontrollerat. Vidare är det viktigt att beakta allmänt i vilken utsträckning utsläpp i anslutning till ett pumphus kan förväntas samlas upp i ett befintligt skyddssystem.

2.3.4 Arbetsmiljö vid insats

Följande bör beaktas när det gäller arbetsmiljön vid insats:

- 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 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- LSO 2 kap. 4 §, som innebär krav på att komplettera räddningstjänstens förmåga genom att hålla beredskap som minskar konsekvensen av inträffade olyckor
- föreskrifterna MSBFS 2018:3 om cisterner med anslutna rörledningar för brandfarliga vätskor
- föreskrifterna SÄIFS 2000:2 om hantering av brandfarliga vätskor
- föreskrifterna SRVFS 2004:7, som omfattar krav på klassningsplan för produkter med flampunkt under 30 °C.

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:

- inga personskador
- 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 skyddsvärda objekt, exempelvis byggnader och cisterner samt rörlidningsgator.

2.4.2 Faktorer att beakta vid riskbedömning

Följande faktorer bör beaktas:

- Inga personskador
 - utrymningslarm
- förmåga att omhänderta produktutsläpp och förorenat brandvatten
 - Nödstop
- risk för antändning
 - kontroll av tändkällor och klassningsplan bör 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

Klassningsplanen bör utgå från SEK handbok 426⁷, som innehåller klassningsexempel för oljedepåer och invallningar.

Vid pölbrand i cisterninvallning finns en betydande risk för direkt flampåverkan och brandspridning till cistern. Skadeavhjälpare 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

⁷ SEK Handbok 426 - Klassning av explosionsfarliga områden - Områden med explosiv gasatmosfär. (Svensk elstandard).

räddningstjänsten. Skillnaden mellan polära och opolära produkter ska särskilt beaktas vid planering av släckinsats med skum. För mer omfattande scenarier som rörbrott eller överspolning är det dock inte skäligen 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 insats:

- 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 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- SÄIFS 2000:2, 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
- SRVFS 2004:7, som omfattar krav på klassningsplan och dokumentation
- 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

- inga personskador
- 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 röledningsgator.
- 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

Förebyggande åtgärder för att begränsa risken för antändning kan utgå från nationella exempel på klassningsplan i SEK handbok 426⁸. Om en explosiv atmosfär kan uppstå utanför klassat område är det viktigt att verksamhetsutövaren

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

snabbt kan vidta åtgärder för att begränsa risken för antändning, och varna personer som befinner sig i riskområdet.

Det framgår av det allmänna rådet till föreskrifterna SÄIFS 2000:2 att invallningarnas yta inte bör vara större än att en invallningsbrand kan släckas.

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 insats:

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

2.5.5 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- SÄIFS 2000:2, som innehåller krav på skyddsavstånd, brandgator och invallningar
- SRVFS 2004:7, som omfattar krav på klassningsplan och dokumentation
- 2 kap. 4 § LSO som innehåller krav på att hålla eller bekosta beredskap för att komplettera räddningstjänstens förmåga.

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:

- inga personskador
- 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)⁹
- 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

⁹ SPBI, Rekommendation för begränsning av brandspridning mellan depåcisterner, utgåva 1 2016-06-22

- omhändertagande av kylvatten.

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

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. Om cisternerna i en grupp är uppvärmda och endast innehåller diesel eller andra produkter med likvärdiga egenskaper, och inga hot om brand från annat än cisternerna finns inom 25 meter, bedöms risken för att ett ursprungligt brandfall ska uppstå som minimal eller obefintlig.¹⁰

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 kraftsamlas 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

¹⁰ SÄIFS 2000:2 allmänt råd till 7.1 och 7.2

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 lagen om brandfarliga och explosiva varor. Även tillgång till kyl- och släckvatten och omhändertagandet av detta bör beskrivas. Det sistnämnda kan lämpligen göras utifrån Drivkraft Sveriges¹¹ rekommendation om släckvattenhantering.

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

¹¹ SPI, SOHF, Rekommendation släckvattenhantering 2011.

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 insats¹²:

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

2.6.5 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- SÄIFS 2000:2 föreskrifter och allmänna råd om hantering av brandfarliga vätskor
 - kap. 3.2 tydliggör att det ska finnas skadebegränsande åtgärder
 - kap. 7 omfattar krav på skydd mot brandspridning och brandgator
- 2 kap. 4 § LSO
- 13 § Sevesolagen.

¹² Räddningsverket, Storskalig oljebrandsläckning – Grundkurs R40–244/01 (2001).

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:

- inga personskador
- 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

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

intelligande 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 insats:

- begränsande strålningsnivåer, se bilaga 1.

2.7.5 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- SÄIFS 1990:2 om hantering av brandfarliga gaser och vätskor i anslutning till vissa transportmedel
- SRVFS 2004:7 om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor, som omfattar krav på klassningsplan för produkter med flampunkt under 30 °C
- SÄIFS 2000:2 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:

- inga personskador
- 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 skyddsvärda 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, avspärning, trafikreglering och evakuering – ett lämpligt sätt för verksamheten att snabbt varna omgivningen kan vara att aktivera viktigt meddelande till allmänheten, 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 etc.
- Beräknat område till brännbarhetsgräns (LEL) och akut toxicitet (AEGL 2 och AEGL3). 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

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 nivåsjunkningar i cistern- eller rörledning, strategiskt placerade gasvarnare samt oljegivare 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 insats:

- 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 helkaplad kemskyddsdräkt och andningsskydd
- möjlighet att detektera farliga ämnen (toxicitet och brännbarhet)
- risk för vindkantring.

2.8.5 Författningsstöd

Stöd i arbetet finns i följande författningar:

- lagstiftningarna om skydd mot olyckor och brandfarliga och explosiva varor
- Sevesolagstiftningen.

3 Bilaga 1 – Strålningsnivåer

Tabell 1. Beskrivning av olika grader av värmeeffektpåverkan, med referenser.

Värmeeffekt	Påverkan
1 kW/m ²	Oskyddad hud kan utsättas obegränsad tid utan smärta. ¹³
2,6 kW/m ²	Oskyddad hud kan utsättas i 30 s utan smärta. ¹⁴
6 kW/m ²	15-30 min. arbete möjligt med branddräkt och tryckluftsapparat. ¹⁵
7 kW/m ²	3-7 min stillastående arbete möjligt med branddräkt och tryckluftsapparat. ¹⁶
8 kW/m ²	Anses normalt sett inte utgöra någon fara för utrustning och sannolikheten för brandspridning är liten. ¹⁷
12,6 kW/m ²	Kylningsbehov finns normalt inte om exponeringstiden understiger 1 tim. ¹⁸
15 kW/m ²	2 min stillastående arbete möjligt med branddräkt och tryckluftsapparat. Brandslang utan flöde skadas. ¹⁹
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. ²⁰
32 kW/m ²	Risk för mekaniskt brott i stålkonstruktioner. ²¹

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

¹³ CPR 16E, kap 2.6, fig 2.4.

¹⁴ CPR 16E, kap 2.6, fig 2.4.

¹⁵ Paul Van Wechem, "Pre-Incident Planning" (Industrial Fire Journal Conference, Singapore, 1998).

¹⁶ Henry Persson, "Basutrustning för skumsläckning-Försöksresultat och rekommendationer som underlag för dimensionering och utförande" (SP rapport 1990:36, 1990).

¹⁷ "Fire Precautions at Petroleum Refineries and Bulk Storage Installations - Model Code of Safe Practice, Part 19" (The Institute of Petroleum, 1993).

¹⁸ Van Wechem, 1998.

¹⁹ Persson, 1990.

²⁰ Persson, 1990.

²¹ Van Wechem, 1998.