
Scenarieanalyser

Københavns Brandvæsen
Maj 2011

Risikobaseret dimensionering Bilag 4

Indhold

Indledning	2
Scenarieanalyser af større hændelser	3
Scenarie 1: Togulykke	5
Scenarie 2: Oversvømmelse	8
Scenarie 3: Eksplosionshændelse	11
Scenarie 4: Uheld med mange personer i vand	15
Scenarie 5: Alvorlig brand	18
Scenarie 6: Brand i depottankanlæg	22
Scenarie 7: Tunnelbrand	25
Scenarie 8: kemikalieuheld	29
Risikoniveauer	32

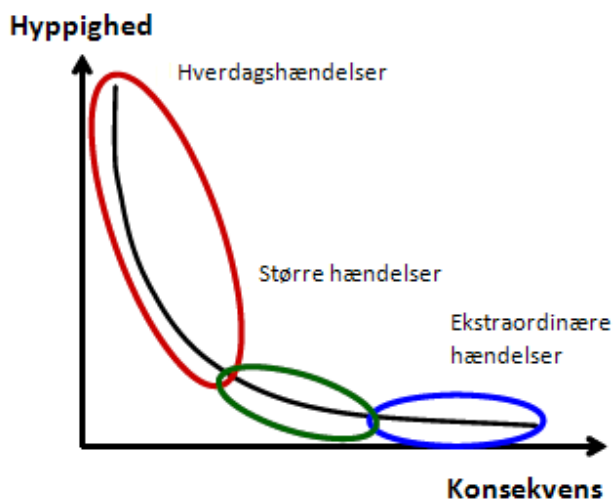
Indledning

Risikoidentifikationen - det første skridt i en risikobaserede dimensionering af et beredskab - har til formål at kortlægge og strukturere alle de beredskabsfaglige risici, der findes i kommunen. Kort fortalt handler det altså om at identificere og kortlægge risikomiljøer og risikoobjekter samt hændelser som kan indtræffe i relation til disse områder.

Teoretisk set er der et uendeligt antal mulige ulykker, som kan indtræffe. Alt fra brand i en papirkurv til større kemikalieuheld, eller eksplosioner på baggrund af en terrorhandling. Omfanget og konsekvenserne af ulykker kan variere, ligesom der er stor forskel på hyppigheden af hvornår en bestemt hændelse sker. Figur 1 beskriver den teoretiske fordeling af alle hændelser, dvs. at der jævnligt sker ulykker med mindre konsekvenser og forholdsvis sjældent ulykker med større konsekvenser.

Se desuden forklaring på risikoniveauer på sidste side.

Figur 1 Teoretisk fordeling af hændelser

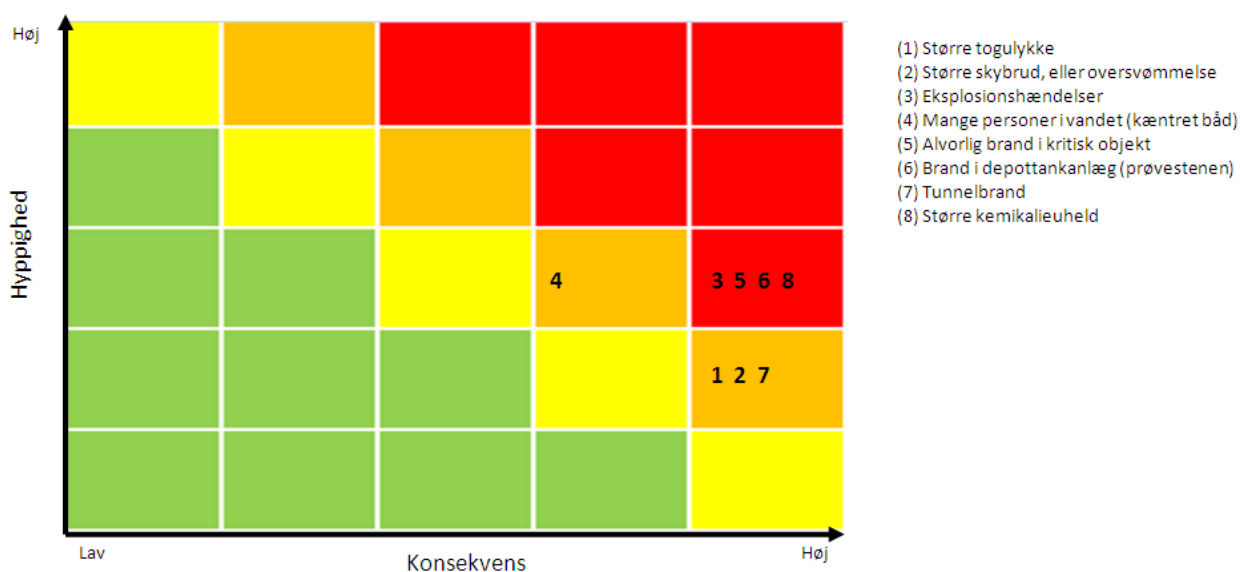


I dette bilag behandles kun større hændelser. Hverdagshændelser behandles som en analysemodel, idet vi har betragtet de sidste 3 års stedfundne hændelser som estimat for fremtidige hændelser (se bilag 2). Ekstraordinære hændelser håndteres af det det civile beredskab.

Scenarieanalyser af større hændelser

Relevante større hændelser i Københavns kommune er blevet udvalgt ved en brainstorm over mulige relevante hændelser, dvs. der tages ikke højde for alle hændelser, der kan ske i København. Herefter blev hændelsen scoret ud fra hyppighed og konsekvens (se figur 2). Som det fremgår af figuren ligger alle hændelserne til højre i figuren. Årsagen til, at hændelserne er placeret ved højeste konsekvens og ikke i midten, som figur 1 (grøn ring), er, at skalaen for omkostningerne (værdi) er sat for lavt.

Figur 2 Hændelser scoret ud fra hyppighed og konsekvens.



Sammenlignelige hændelser blev samlet til 8 repræsentative scenarier med større hændelser, og danner grundlaget for denne samling af analyser. De 8 hovedscenarier er hver især dækkende for flere hændelser indenfor samme type eller område. De valgte hændelser giver alle hver for sig en stor eller ekstrem belastning på såvel kommunen generelt som det operative beredskab specifikt. Følgende scenarier er analyseret:

Togulykke
Oversvømmelse
Eksplionshændelse
Uheld med mange personer i vand
Alvorlig brand
Brand i depottankanlæg
Tunnelbrand
Kemikalieuheld

I analyserne af scenarierne har vi lagt stor vægt på at indhente erfaringer fra egne og internationale hændelser samt fra relevante eksterne eksperter. Vi har således inddraget PET vedrørende fremtidige terrortrusler. Byggemyndighederne er blevet rådspurgt omkring udbygningen af København, specielt med henblik på infrastrukturprojekter. Teknik - og Miljøforvaltningen er inddraget i forbindelse med mulige klimarelaterede hændelser. DSB har rådgivet vedrørende omfang og materialebehov ved en togulykke og BRS er inddraget i indkøb af USAR-materiale, og endelig har Metroselskabet m.fl. også været inddraget.

Derudover har vi været på studietur til London Fire Brigade og til Stockholms Kommune for at indhente deres erfaringer med håndtering af store hændelser. Endelig har vi inddraget egen erfaringer ud fra erfaringsopsamling fra bl.a. branden på Dehns palæ.

Overordnet set er vi kommet frem til, at følgende områder skal styrkes/etableres:

- Den operative ledelse
- Operativ planlægning og forberedelse
- Kompetenceudvikling
- Håndtering af massetilskadekomster, sammenstyrninger og avanceret redning
- Håndtering af klimarelaterede hændelser
- Etablering af et båd-beredskab

En del af tiltagene indgår som investeringer i de to pakker "Terror og klimapakken" og "Kvalitetspakken" (se bilag 1), som bliver implementeret i brandvæsenet.

Alle delanalyser fra de analyserede scenarier har belyst en række behov for styrkelse/etablering af nye tiltag. Nedenfor gives en kort gennemgang af de udvalgte scenarier samt et overblik over de opgaver, brandvæsenet selv kan klare med det nuværende materiel, hvor der et behov for at styrke brandvæsenets kapacitet, og hvor der hentes hjælp udefra, f.eks. fra Beredskabsstyrelsen eller andre offentlige myndigheder.

Scenarie 1: Togulykke

Hændelse	Togulykke Afsporet tog som følge af en mekanisk defekt på en hjulaksel på en af togets vogne. Toget kører på en strækning med en fartbegrænsning på ca. 120 km/t. Den mekaniske defekt medfører, at toget afsporer. I forbindelse med afsporingen rammer en af vognene en eller flere genstande placeret langs banen (f.eks. elmaste, styreskabe eller lign.). Dette bevirker, at vognen pådrages deformationer, kører ned af banevolden og ender liggende på siden.
Kontakt/inspiration	DSB: Togdriftcentralen, Toguheld i England (Paddington), uheld med S-tog Holte
Situation ved ankomst	Et togsæt er blevet afsporet. Vognen pådrages deformationer, kører ned af banevolden og ender liggende på siden. Der er ved ankomsten 10-15 døde/alvorligt kvæstet, nogle personer er fastklemte. Derudover cirka 100 lettere tilskadekomne samt ca. 100 uden skader (men sandsynligvis psykisk påvirkede). Adgangsvejen er vanskelig.

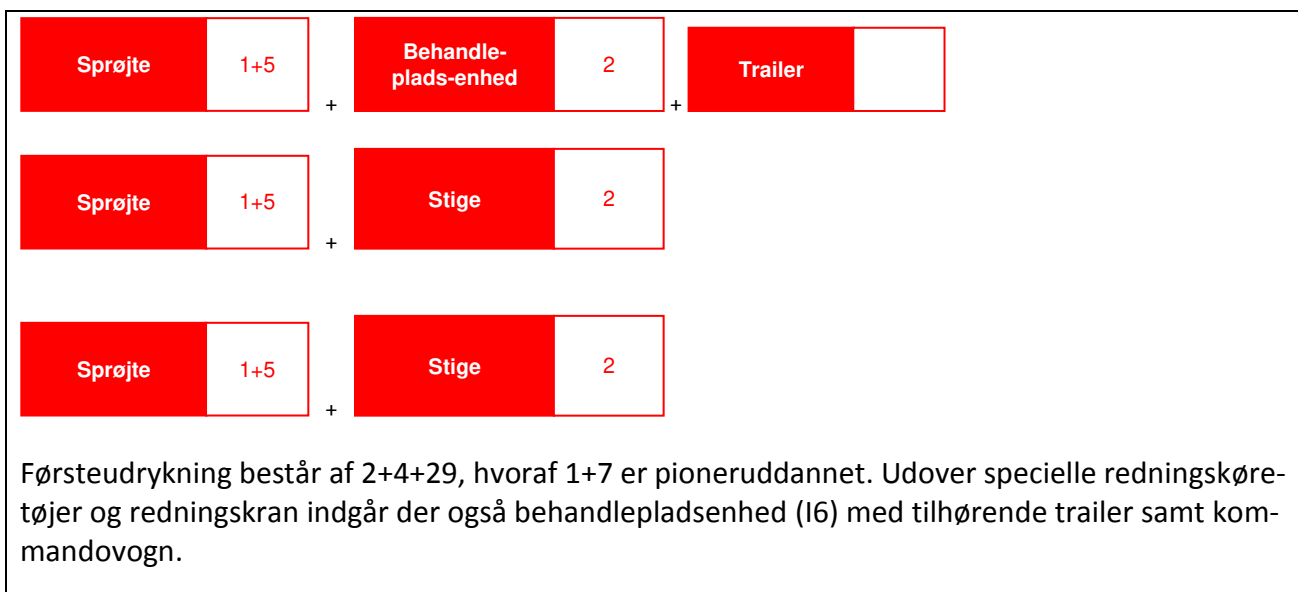
Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til sjældnen, idet disse typer af hændelser forekommer 1–10 gange pr. 100 år. De samlede skadesomkostninger efter en togulykke vurderes til ofte at være over 10 mil. kr. Der kan være omfattende personskader med flere døde og kvæstede. Berørt togstrækning kan forventes lukket i kortere tid afhængig af skaderne.				
Hyppighed:	Vurdering	Sjældnen			
	2011				
Konsekvens:	Person	Flere døde			
	Værdi	> 10 mil.			
	Miljø	Ubetydelig			
	Samfund	Kortere forstyrrelser			
Risiko (maks)		10	VP		
Riskosum	10+10+4+2	26	MSVP		

5					
4					
3					
2	M	S			VP
1					
	1	2	3	4	5

Førsteudrykning

Bagvagt 1	Indsatsledelse 1+1	
Redningsenhed 1+3	Redningsenhed 4	Redningskran 2



Situationens udvikling efter ankomst

Det forventes ikke, at ulykken udvikler sig yderligere efter ankomst, da den er statisk. Hændelsens afvikling er dog afhængig af ydre påvirkninger, f.eks. sted, tidspunkt og vejrforhold. Disse faktorer kan hver for sig bidrage til et samlet ressourcebehov, der er enten større eller mindre end det beskrevne. Erfaringer fra stedfundne hændelser viser, at ressourcer ofte er bundet i lang tid, før redningstjenestens 5 stadier er afsluttet.

Det er nødvendigt at indkalde ekstern assistance.

Indsatskapacitet

Opgave	Ressourcebehov
Ledelse og koordinering	1 indsatsleder på sølv-niveau, 2-3 indsatslederuddannede funktioner til afsnitsledelse samt bemanning af KST, kommandovogn til kommunikation, dokumentation etc.
Sikring af skadestedet	Specialuddannet redningspersonale samt jordingsudstyr, svært frigørelses-/redningsudstyr (evt. afstivningsudstyr), løftepuder mv. 1-2 sprøjter (afhængig af geografi) til sikring mod brand.
Nødbehandling og transport af tilskadekomne	Cirka 50 brandmænd samt bære og nødbehandleudstyr.
Frigørelse af fastklemte	Minimum 3 redningshold (et pr. togvogn) med mobilt frigørelsesudstyr. Et redningshold består af 3-4 pionerer samt 2-3 brandmænd.
Endelig eftersøgning	Svært frigørelsesudstyr samt 120-t mobilkran

Tilkaldelse af assistance

Opgave	Ressource	Responstid
Nødbehandling og transport	Manpower i form af sprøjtehold (1+5)	Cirka 5-30 minutter
Sikring af skadested	DSB's hjælpevognstjeneste	Cirka 1 time
Frigørelse af fastklemte	Pionerressourcer m mobilt frigørelsesudstyr fra Frederiksberg	Cirka 10-15 min afhængig af placering
Endelig eftersøgning	DSB's hjælpevognstjeneste og evt. BRS Næstved	Cirka 1-2 timer

Forebyggelse

Varetages af berørte myndigheder. Brandvæsenet har ikke ekspertise inden for området.

Bemærkninger

Det er meget kritisk for hele indsatsen, at man kan sikre skadestedet. Endvidere er placeringen af uheldet meget afgørende for kompleksiteten. Begge faktorer er meget afgørende for hele førsteindsatsen.

Billedeeksempel

Togulykke ved Sorø, Danmark 1988



Bombeeksplosion afsporede et russisk eksprestog på linjen mellem Moskva og Skt. Petersborg i 2009



Scenarie 2: Oversvømmelse

Hændelse	Oversvømmelse Skybrud med oversvømmelser til følge med vanddybder på op til 1 meter. 2-3 kritiske funktioner (bygninger, anlæg, veje etc.) er oversvømmet/truet.
Kontakt/inspiration	Teknik – og Miljøforvaltningen, Københavns Kommune: "Klimatilpasningsplan". Erfaringer fra oversvømmelser i København 2009 og 2010.
Situation ved ankomst	Oversvømmelserne vil typisk ramme dele af kommunen, hvor alle kritiske anlæg i området vil være et potentielt skadested.

Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til sjælden, idet disse typer af hændelser forekommer 1–10 gange pr. 100. år. De samlede skadesomkostninger efter en oversvømmelse vurderes til ofte at være mere end 10 mil. kr. Der kan være mindre personskader. Berørte områder kan forventes påvirket i længere tid afhængigt af skaderne.																																						
Hyppighed:	Vurdering	Sjælden	<table border="1"> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>MP</td><td>S</td><td></td><td>V</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	5						4						3						2		MP	S		V	1							1	2	3	4	5
	5																																						
4																																							
3																																							
2		MP		S		V																																	
1																																							
	1	2	3	4	5																																		
2011																																							
Konsekvens:	Person	Mindre kvæstelser																																					
	Værdi	> 10 mil.																																					
	Miljø	Større påvirkning																																					
	Samfund	Betydelige forstyrrelser																																					
Risiko (maks)		10	V																																				
Riskosum	10+6+4+4	24	MSVP																																				

Førstedrykning

Indsats ledelse	1+ 1
Sprøjte	1+ 5

Førstedrykning vil altid blive tilpasset den konkrete situation og blive afsendt på baggrund af vurdering af opgavens størrelse/mulige skader. I indledningsfasen vil typisk en sprøjteenhed og/eller indsatsleder blive sendt til hvert skadested for rekognoscering /situationsbedømmelse. Bagvagten vil blive sendt til vagtcentralen for koordinering af den samlede situation. Det er nødvendigt at indkalde ekstern assistance.

Situationens udvikling efter ankomst

Situationen kan udvikle sig efter ankomst. Mulige scenarier kan f.eks. være færdselsuheld grundet oversvømmelser på veje, strømafbrydelse, brand grundet kortslutninger, forurenings/miljøuheld,
--

sammenstyringer grundet undergravninger, forstyrrelse i infrastrukturen etc.

Kapacitetsbehov

Opgave	Ressourcebehov
Ledelse og koordinering	1 indsatsleder på sølv-niveau til koordinering af den samlede indsats, 2-3 indsatsleder på bronze-niveau og/eller holdledere
Fjerne vand	2-3 pumper m tilhørende slanger og generator med en kapacitet på mindst 5000 l/min.
Aflede vand for at beskytte bygninger/værdier	Mobile dæmninger, evt. sandsække etc., 10-20 personer/skadested til opsætning.
Evt. afstivning af bygninger/konstruktioner	Et redningshold per skadested, hvor det skal afstives samt afstivningsudstyr.

Tilkaldelse af assistance

Opgave	Ressource	Responstid
Fjerne vand	2-3 pumper på min. 5000 l/min fra BRS Næstved og private entreprenører.	1-3 h
Aflede vand for at beskytte bygninger/værdier	Mobile dæmninger, sandsække etc. fra BRS, Beredskab Storkøbenhavn.	1-5 h
Evt. afstivning af bygninger/konstruktioner	Udstyr til afstivning fra BRS Næstved	1,5-2 h

Forebyggelse

Konsekvenserne kan forebygges ved sårbarhedsanalyser samt forebyggende information før uheldet sker. De fleste skybrud bliver varslet i forvejen af DMI.

Bemærkninger




Skybrud kan ramme flere kommuner / regioner samtidig, hvorfor man ikke altid kan regne med assistance fra f.eks. BRS Næstved og/eller nabokommuner.

Billedeeksempel

Oversvømmelser ved Ryparken, Danmark 2010



Scenarie 3: Eksplosionshændelse

Hændelse	<p>Eksplosionshændelse Eksplosion i bygning omkring kælder eller stueplan. Eksplosionen kan være udløst af gas/benzin, ulovligt oplag af fyrværkeri, terrorhandling etc..</p>
Kontakt/inspiration	<p>PET, EOD, DTU, eksplosion Gladsaxe, Oklahoma eksplosionen, eksplosion i København 2008 etc.</p>
Situation ved ankomst	<p>Ved ankomsten er bygningen delvis kollapsede, således at en del af den bagerste bygningskonstruktion forbliver stående mens forside klapser. De omkringliggende bygninger beskadiges, så der er behov for afstivning af både facader og etager, før indtrængen. Frit tilgængelige personer kan reddes med stor agtpågivenhed over for yderligere bygningskollaps. 10-20 døde/svært kvæstede samt yderligere ca. 100 personer lettere tilskadede. Mange personer i området vil blive påvirket af hændelsen.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>  Primær ekstrepåvirkning  Sekundære skader  Mindre sekundære skader </p>

Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til at forekomme, idet disse typer af hændelser forekommer 1–10 gange pr. 10. år. De samlede skadesomkostninger efter en eksplosion vurderes til ofte at være mellem 1 og 10. mil. kr. Der kan være flere døde. Påvirkningen på miljøet afhænger af mængden af forurenende stoffer.		
Hyppighed:	Vurdering	Forekommer	
	2011		
Konsekvens:	Person	Flere døde	
	Værdi	1-10 mil.	
	Miljø	Større påvirkning	
	Samfund	Ingen forstyrrelse	
Risiko (maks)		15	P
Riskosum	15+12+6+3	36	MSVP

5					
4					
3	S	M		V	P
2					
1					
	1	2	3	4	5

Førsteudrykning

Bagvagt	1	Indsatsledelse	1+1
Rednings-enhed	1+3	Rednings-enhed	4
	+	Rednings-kran	2
Sprøjte	1+5	Behandle-plads-enhed	2
	+	Trailer	
Sprøjte	1+5	Stige	2
Sprøjte	1+5	Stige	2

Førsteudrykning består af 2+4+29, hvoraf 1+7 er pioneruddannet. Udover specielle redningskøretøjer og redningskran indgår der også behandlepladsenhed (16) med tilhørende trailer samt kommandovogn.

Situationens udvikling efter ankomst

Mulig brand kan brede sig/øge i omfang.

Kapacitetsbehov

Opgave	Ressourcebehov
Ledelse og koordinering	2 indsatsledere på sølv-niveau (en på skadestedet og en til koordinering på AC), 3-4 indsatslederuddannede funktioner til afsnitsledelse samt bemanning af KST, kommandovogn til kommunikation, dokumentation etc. LKM fra BRS Næstved.
Aktivering af det kommunale kriseberedskab	Stabschef samt krisegruppe
Sikring/afstivning af skadestedet	Specialuddannet redningspersonale samt USAR udstyr og svært frigørelses/redningsudstyr. 1-2 sprøjter til sikring mod brand.
Nødbehandling og transport af tilskadekomne	Cirka 50 brandmænd samt bære og nødbehandleudstyr.
Frigørelse af fastklemte	Minimum 6 redningshold med mobilt frigørelsesudstyr, lytteudstyr etc.
Endelig eftersøgning	Redningshunde, BRS niveau 3-beredskab til USAR, svært frigørelsesudstyr, 2-3 stk. mobilkran
Depot/logistikfunktioner	Depotfunktioner til radio, luft, mad etc. Logistikfunktioner til afløsning, planlægning etc.

Tilkaldelse af assistance

Opgave	Ressource	Responstid
Ledelse og koordinering	LKM fra BRS, ekstra indsatsledere fra naboberedskaber, vagtfrie indsatsledere	10-20 minutter for indsatsledere 1,5-2h for LKM
Aktivering af kriseberedskab	Chefsvagt samt samarbejdspartners fra forvaltninger	0,5-2 h afhængig af tidspunkt etc.
Sikring og afstivning	BRS niveau 3 USAR beredskab, kraner, tømmer etc.	1-4 h
Nødbehandling og transport	Manpower i form af sprøjtehold (1+5)	Cirka 5-30 minutter
Frigørelse af fastklemte	Pionerressourcer m mobilt frigørelsesudstyr fra Frederiksberg	Cirka 1 time
Endelig eftersøgning	BRS Næstved, mobilkraner	Cirka 1-2 timer
Depot/logistikfunktioner	BRS samt frivillige	2-3 h
Endelig eftersøgning	BRS Næstved, mobilkraner, redningshunde etc.	2-5 h

Forebyggelse

Vejledning og kampagner vedrørende oplag af f.eks. benzin og fyrværkeri

Bemærkninger

Scenarier er et realistisk men worst case scenario. Skaderne/konsekvenserne kan blive anderledes, hvis eksplosionen sker i anden type bygning. Endvidere skal det bemærkes at udholdenheden vil være en af de mest kritiske faktorer, idet det kan forventes, at skadestedet vil køre i mange døgn.

Billedeeksempel

Fyrværkeri eksplosion i Seest, Danmark 2004



Bombeeksplosion i Oklahoma, USA 1995



Scenarie 4: Uheld med mange personer i vand

Hændelse	Uheld med mange personer i vand Havnerundfart kolliderer med andet skib. Havnerundfarten får slagside og kæntrer, hvorpå den hurtigt synker under overfladen. Der er 144 passagerer samt 2 besætningsmedlemmer ombord.
Kontakt/Inspiration	Flyulykken i Hudson River 15. januar 2009, Kæntret havnerundfart i Lake George, 6. oktober 2005.
Situation ved ankomst	Havnerundfarten er kæntret og ligger delvis under overfladen. Der er mange personer i overfladen.

Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til at forekomme, idet disse typer af hændelser forekommer 1 – 10 gange pr. 10. år. De samlede skadesomkostninger efter en ulykke vurderes til at være mellem 100.000 og 1 mil. kr. Der kan være få personer, der er i livsfare.		
Hyppighed:	Vurdering	Forekommer	
	2011		
Konsekvens:	Person	Få livsfarligt	
	Værdi	100.000 – 1 mil.	
	Miljø	Ubetydelig påvirkning	
	Samfund	Ingen forstyrrelse	
Risiko (maks)		12	P
Riskosum	12+9+3+3	27	MSVP

5					
4					
3	MS		V	P	
2					
1					
	1	2	3	4	5

Førsteudrykning

Bagvagt	1	Indsats ledelse	1+	1			
Dykker enhed	1+	Dykker enhed	2	Rednings kran	2	Båd	
Sprøjte	1+	Behand- leplads-	2	Trailer			

Førsteudrykning består af 2+2+15. To dykkervogne samt redningskran med gummibåd. Når der er mere end 10 tilskadekomne, bliver Bagvagten og behandlepladsenhed (I6) ligeledes alarmeret.

Ressourcebehov
Redningsbåde og overfladesvømmere til redning af personer i overfladen og i redningsflåder.
Redningsstiger til at redde evt. personer, der prøver på at svømme i land op af vandet ved kajkanter.
Vanddykkere til eftersøgning efter savnede personer i vand og i vrug.

Kommandovogn med VHF-radio.

Situationens udvikling efter ankomst

Havnerundfarten kan/vil synke helt. Personer, der er i overfladen ved ankomsten, kan grundet træthed, kulde etc., synke under overfladen.

Kapacitetsbehov

Opgave	Ressourcebehov
Ledelse og koordinering	1 indsatsleder på sølv-niveau samt 1-2 indsatslederuddannede funktioner til afsnitsledelse samt bemanning af KST, dykkerleder til håndtering/ledelse af dykkerindsatsen.
Redning/bjærgning af personer i overfladen	Redningsbåde, overfladereddere, redningsflåder, stiger til kajkanter (afhænger af geografi)
Eftersøgning i havnerundfart	2 dykkere samt 1 standbydykker, dykkerleder og dykkerassistent
Nødbehandling og evt. transport af tilskadekomne	Cirka 30 brandmænd samt bære og nødbehandleudstyr.
Endelig eftersøgning i vrag	Avanceret dykkerudstyr/organisation til indtrængning i vrag.

Tilkaldelse af assistance

Opgave	Ressource	Responstid
Ledelse og koordinering	1 indsatsleder på bronze-niveau	10 minutter
Redning/bjærgning af personer i overfladen	Både/redningsbåde fra CMP, Københavns Lufthavn samt tililende både/skibe.	30-60 minutter
Endelig eftersøgning i vrag	Dykkerbåd, avanceret dykkerudstyr fra SDS	1-4 h afhængigt af tidspunkt

Forebyggelse

Bemærkninger

Tidspunktet på året, vejr etc. er meget afgørende for indsatsen. Temperaturen i vandet vil f.eks. være altafgørende for, hvor mange der evt. vil være selvhjulpne. Ved godt vejr vil der være stor mulighed for at udnytte forbigående/tililende skibe/både. Ved koldt vejr/vand vil udstyr til overfladeredning være en meget kritisk ressource. Det skal bemærkes, at personer i overfladen kan reddes med en hurtig indsats, hvorimod personer under overfladen ikke kan/bør prioriteres. Redningsopgaven under vand er ressource- og tidskrævende samt risikofyldt, idet den sunkne båd ikke er stabiliseret m.v.

Billedeeksempel

Kæntret havnerundfart i Lake George, 2005



Flyulykken i Hudson River, USA 2009



Scenarie 5: Alvorlig brand

Hændelse	<p>Alvorlig brand</p> <p>En brand i Parken i forbindelse med en overdækket koncert. Parken består af 4 tribuner samt 4 kontorhuse, som forbinder tribunerne i hjørnet. Parken har ligeledes mulighed for at overdække hele plænen ved koncerter etc. Med sin overdækning kan Parken betragtes som Danmarks største forsamlingslokale med plads til 50.000 gæster. Parken er oprindeligt opført som et fodboldstadion med mange efterfølgende udvidelser, herunder overdækningen. Dette betyder, at Parken i dag anvendes til mange andre formål end alm. koncerter, f.eks. speedway, monstertrucks, technofester m.v. Pga. stor personbelastning samt koncertopsætning kan det medføre forhold, der gør overskueligheden begrænset, da Parken ikke er opført til denne type anvendelse alene.</p> <p>Branden bestemmes til at opstå (i elinstallationer/forstærkere) under sceneopbygningen midt på plænen, ifm. afholdelse af technoarrangementet Sensation, hvor 30.000 gæster er tilstede, både på plænen og de nedre tribuner. Parken er overdækket og KST er bemanded med indsatsledere fra politiet og brandvæsenet.</p> <p>Da området under scenen ikke er fastbemandet eller overvåget af et brandsikringsanlæg, betyder det, at branden får et omfang, hvor det tilstedeværende personale ikke kan slukke den. Brandvæsenet tilkaldes og en evakuering påbegyndes. Reaktions- og beslutningstiden er forholdsvis lang, da gæsterne tror det er en del af showet. Ved evakueringen, hvor mange af gæsterne er påvirkede, opstår der panik og nogle falder ved indsnævringen til udgangene under tribunerne. Dette medfører et voldsomt pres bagfra og resulterer i maste og fastklemte personer, flere masses ihjel og mange bliver kvæstet.</p>
Inspiration	Ulykken ved Love Parade i Duisburg, branden på Bradford stadion, Gøteborgsbranden, diskoteksbrand på Rhode Island
Situation ved ankomst	Kraftig brand i scenen midt på plænen. Branden har dog ikke bredt sig til omgivende konstruktioner. Brandventilationen er aktiveret. Mange personer i området og på de omkringliggende gader hindrer fremkørsel til objektet. Stemningen er meget hektisk med "panik" visse steder. Indsatspersonalet bliver generet i deres arbejde. 20 døde/alvorligt sårede samt flere hundrede lettere tilskadede.

Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til at forekomme, idet disse typer af hændelser forekommer 1 – 10 gange pr. 10. år. De samlede skadesomkostninger efter en brand vurderes til ofte at være over 10 mil. kr. Der kan være flere døde personer.			
Hyppeghed:	Vurdering	Forekommer		
	2011			
Konsekvens:	Person	Flere døde		
	Værdi	>10 mil.		
	Miljø	Ubetydelig påvirkning		
	Samfund	Ingen forstyrrelse		
Risiko (maks)		15	VP	
Riskosum	15+15+3+3	36	MSVP	

5					
4					
3	MS				VP
2					
1					
	1	2	3	4	5

Førsteudrykning

Bagvagt	1	Indsatsledelse	1+1
Rednings-enhed	1+3	Rednings-enhed	4
	+	Rednings-kran	2
Sprøjte	1+5	Behandle-plads-enhed	2
	+	Trailer	
Sprøjte	1+5	Stige	2
Sprøjte	1+5	Stige	2
Røgdykker-enhed	1+6		

Førsteudrykning består af 2+5+35. Udover sprøjter/stiger vil pionertjenesten blive sendt med specielle redningskøretøjer. Redningskran indgår også med behandlepladsen med tilhørende trailer samt kommandovogn. Der er allerede en indsatslederfunktion i KST på stedet.

Situationens udvikling efter ankomst

Brandens udvikling sig til at omfatte hele scenen, det er dog ikke sandsynligt at den breder sig til øvrige tribuner/bygninger. Efterhånden som personer bliver evakueret fra bygningen samles flere og flere udenfor, hvilket kan genere/forstyrre redningsberedskabets arbejde.

Kapacitetsbehovsbehov

Opgave	Ressourcebehov
--------	----------------

Ledelse og koordinering	2 indsatsledere på sølv-niveau (en på skadestedet og en til koordinering på AC), 3-4 indsatslederuddannede funktioner til afsnitsledelse samt bemanning af KST, kommandovogn til kommunikation, dokumentation etc. LKM fra BRS Næstved.
Aktivering af det kommunale kriseberedskab	Stabschef samt krisegruppe
Brandslukning	2 enheder med specialuddannede kredsløbsrøgdykkere til afslukning, 2 sprøjter til vandforsyning, udlægning af slanger mv.
Crowd Management	Indsatslederfunktion (KST) i samarbejde med lokal sikkerhedsorganisation
Frigørelse/fjernelse af fastklemte/maste personer	4-6 redningshold med udstyr
Nødbehandling og transport af tilskadekomne	Cirka 50 brandmænd samt bære og nødbehandleudstyr.

Tilkaldelse af ekstern assistance

Opgave	Ressource	Responstid
Ledelse og koordinering	1 indsatsleder på bronze-niveau	10 minutter
Brandslukning	Ekstra røgdykkerressourcer fra st. H og/eller st. C	10-15 minutter
Frigørelse	Ekstra rednings/pionerhold fra nabobrandvæsener	10-20 minutter
Nødbehandling og transport	Manpower i form af sprøjtehold	10-20 minutter

Bemærkninger

Crowd Management delen i indsatsen vil være kritisk, ikke bare i forhold til evakueringen af Parken, men også i forhold til både brandvæsenets adgangsmuligheder, og til at få arbejdsro. Indsatsen skal koordineres med både politi og den lokale sikkerhedsorganisation, hvorfor bemanningen af det faste KST er en nøgleparameter.

Billedeeksempel

Love Parade i Duisburg, Tyskland 2010



Diskoteksbranden i Gøteborg, 1998



Sensation White, København 2010



Brand i Bradford fodboldstadium, England 1985



Scenarie 6: Brand i depottankanlæg

Hændelse	Brand i depottankanlæg Brand i et bassin med flere tanke for væsker klasse I og/eller II, hvor det brændende bassin er nabo til bassiner for tanke med væsker i henholdsvis klasse III-1 og I/II. Ved brand i et tankbassin med væske af klasse I eller II placeret i nærheden af et bassin med en gruppe af tilsvarende tanke, vil der kunne forekomme situationer hvor 4-6 tanke i nabobassinet indenfor en kortere tidshorisont skal køles med manuelt udstyr.
Inspiration	Bouncefield i England 2004
Situation ved ankomst	Meget kraftig brand og røgudvikling fra et bassin med flere tanke for brandfarlige væsker. Personale er på stedet, ingen er dog kommet til skade.

Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til at forekomme, idet disse typer af hændelser forekommer 1 – 10 gange pr. 10. år. De samlede skadesomkostninger efter en branden vurderes til ofte at være over 10 mil. kr. Der kan være få personer der er i livsfare. Alt afhængig af indhold i tankene er der risiko for varig skade på miljøet.		
Hyppighed:	Vurdering	Forekommer	
	2011		
Konsekvens:	Person	Få livsfarligt	
	Værdi	> 10 mil	
	Miljø	Risiko for varige skader	
	Samfund	Kortere forstyrrelse	
Risiko (maks)		15	V
Riskosum	15+12+9+6	42	MSVP

5					
4					
3		S	M	P	V
2					
1					
	1	2	3	4	5

Førsteudrykning

Bagvagt	1	Indsats ledelse	1+ 1	
Sprøjte	1+ 5	+	Stige enhed	2
Sprøjte	1+ 3	+	Stige enhed	2
Røgdykker-enhed	1+6	Rednings-enhed	2	

Førsteudrykning består af 2+3+23. Som specialenheder bliver der alarmeret en røgdykkerenhed og en redningsenhed.

Ressourcebehov

- Køling
- Slukning
- Arbejdet er meget ressourcekrævende, hvor tyngdepunktet ligger på materiel og uddannelse. Der skal bruges store skumressourcer, skumkanoner, pumper, slanger og ansugningssteder.

Situationens udvikling efter ankomst

Kølingen af tanke for væske af klasse I og II vil være nødvendig, da strålingsvarmen fra en brændende tank vil medføre, at der over tid forekommer en stigning af temperaturen i omkringliggende tankes konstruktioner og indhold. Indledningsvis vil temperaturstigningen i klasse I og II væskerne medføre udblæsning af antændelige dampe fra tryk/vaccumventiler. Dampene vil sandsynligvis antændes og brænde som fakler. Tilbagebrænding i tanke er ikke sandsynlig enten pga. dampkoncentrationen i tanken eller pga. sikring ved hjælp af flammespærer på ventilerne. Strukturel skade vil kunne forekomme hvor tanke over tid påvirkes af et strålingsniveau, som overstiger ca. 12 kW/m² for en tanke uden køling, og ca. 35 kW/m² for en kølet tank.

Tidshorisonten for strukturel skade er væsentlig afhængig af den påvirkede tanks størrelse, vindforhold og om der er tale om opvarmning som følge af strålevarme eller egentlig varmeledning. Det vil formentlig være realistisk at antage, at der konservativt kan opereres med en tidshorisont på mellem 30 til 60 minutter fra brandens begyndelse i forhold til påbegyndelse af køling af tanke for væsker klasse I og II.

Kapacitetsbehov

Slukningsindsatsen vil ikke være dimensionerende for førsteindsatsen, idet denne type og størrelse brande erfaringsmæssigt først bliver slukket flere timer efter brandstart. Derfor er der i følgende fokus på førsteindsatsen.

Opgave	Ressourcebehov
Ledelse og koordinering	2 indsatsledere på sølv-niveau (en på skadestedet og en til koordinering på AC), 2-3 indsatslederuddannede funktioner til afsnitsledelse samt bemanning af KST, kommandovogn til kommunikation, dokumentation etc.
Køling af tanke	6-10 vandkanoner á 2-4.000 l/min med effektiv kastelængde på 60-80 m, pumper, slanger og ansugningssteder.
Slukning	Store skumressourcer, skumkanoner, pumper, slanger og ansugningssteder
Depot/logistikfunktioner	Depotfunktioner til radio, luft, mad etc. Logistikfunktioner til afløsning, planlægning etc.

Tilkaldelse af assistance

Opgave	Ressource	Responstid
Ledelse og koordinering	1 indsatsleder på sølv niveau, 2 på bronze-niveau	10-30 minutter
Køling	SMC fra Malmø	0,5-1h
Slukning	SMC fra Gøteborg	3-5 h
Depot/logistikfunktioner	BRS Næstved	1,5-2 h

Forebyggelse

Virksomheden har etableret et processystem, der sikrer, at arbejdet udføres forsvarligt dvs. på en sådan måde, at sandsynligheden for uheld mindskes mest muligt. At der etableres et system til egenkontrol som sikrer, at installationer til stadighed er i forsvarlig stand. Desuden er det vigtigt, at virksomheden kun anvender udefrakommende håndværkere, som kender virksomhedens sikkerhedssystemer og procedure samt forstår deres ansvar og risikoen ved fejl.

Billedeeksempel

Brand i Buncefield Brændstofdepot, England 2004



Ekspllosion i et brændstofdepot uden for Puerto Ricos hovedstad, San Juan 2009



Scenarie 7: Tunnelbrand

Hændelse	Tunnelbrand Dimensionerende scenarie vurderes at omfatte en brand i et tog mellem to nedgange i metroen. Med den kommende Metro Cityring, kan længste indsatsvej være op til ca. 1250 meter i tunnel (mellem Trianglen og Poul Henningsens Plads). Dette skal ses i forhold til den nuværende Metro, hvor længste indsatsvej er ca. 600 meter. Da et metrotog kan transportere op imod 300 personer, vil en brand i toget være kritisk og potentiel katastrofal.
Inspiration	Brand i metrotog i Sydkorea, diverse tunnelbrande i Europa (Den Engelske Kanal, Mont Blanc etc.)
Situation ved ankomst	Metroservice oplyser, at der er brand i et tog og at de har påbegyndt evakuering samt startet brandventilationen i køreretningen. Ved ankomsten til primær skadested kan man ikke se noget.

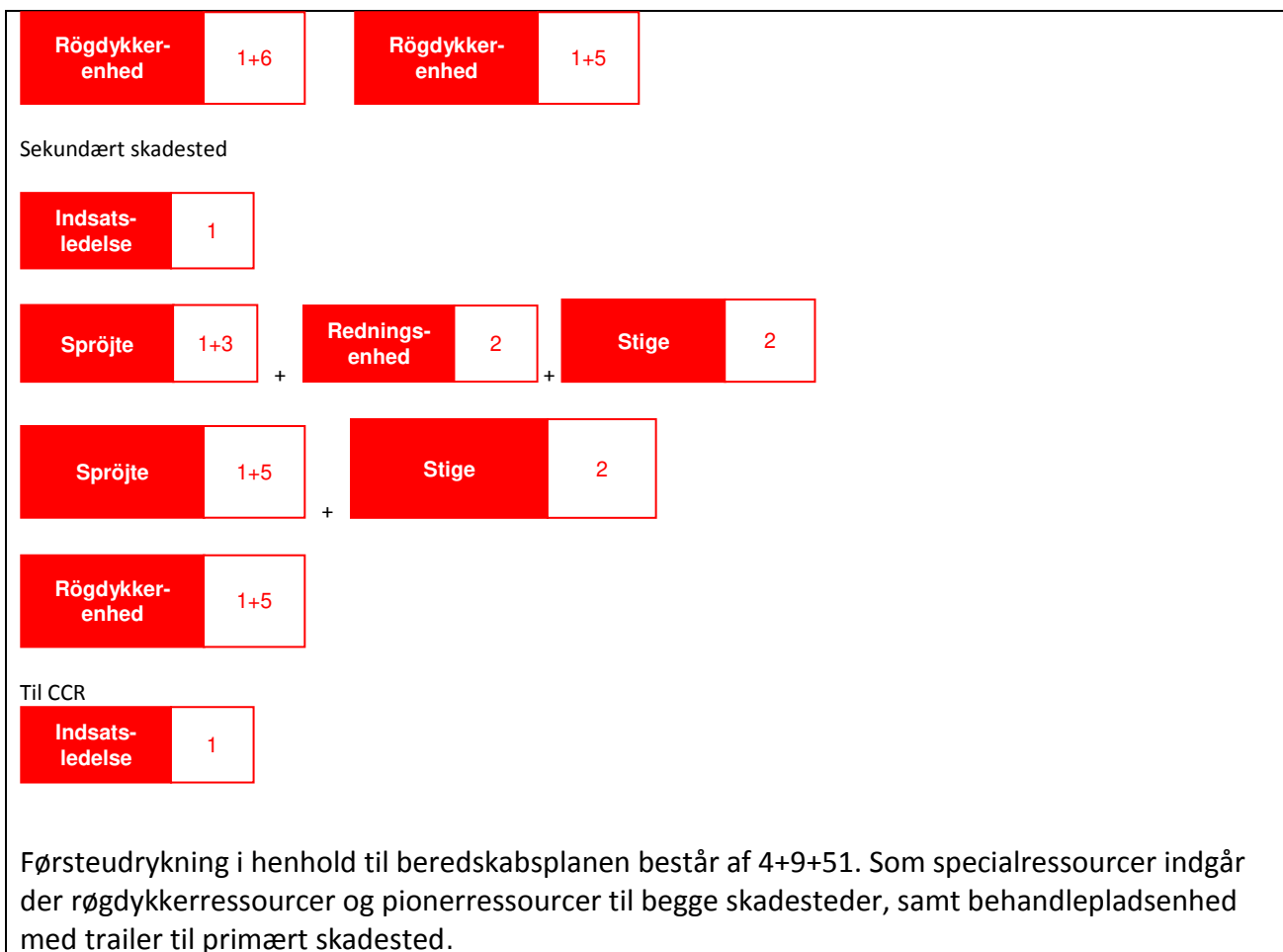
Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til at være sjælden, idet disse typer af hændelser forekommer 1 – 10 gange pr. 100. år. De samlede skadesomkostninger efter en brand vurderes til ofte at være mellem over 10 mil. kr. Der kan være flere personer, der er i livsfare. Alt afhængig af indhold i tankene er der risiko for varig skade på miljøet.		
Hyppighed:	Vurdering	Sjælden	
	2011		
Konsekvens:	Person	Få livsfarligt	
	Værdi	> 10 mil.	
	Miljø	Større påvirkning	
	Samfund	Kortere forstyrrelse	
Risiko (maks)		10	VP
Riskosum	10+10+6+4	30	MSVP

5					
4					
3					
2		M	S		P V
1					
	1	2	3	4	5

Førstedrykning

Primært skadested					
Bagvagt	1	Indsatsledelse	1+1		
Rednings-enhed	1+3	Rednings-enhed	2	Rednings-kran	2
Sprøjte	1+5	Behandle-plads-enhed	2	Trailer	
Sprøjte	1+5	Stige	2		



Situationens udvikling efter ankomst

Brande i toget kan udvikle sig, men sandsynligvis ikke sprede sig til andet end tunnelinstallatio-
nerne. Tidsfaktoren i forhold til i hvor lang tid tunnelkonstruktionen kan holde vil være en kritisk
faktor.

Kapacitetsbehov

Opgave	Ressourcebehov
Ledelse og koordinering	2 indsatsledere på sølv-niveau (en på skadestedet og en til koor- dinering på AC), 3-4 indsatslederuddannede funktioner til afsnits- ledelse, bemanning af CCR samt bemanning af KST, kommando- vogn til kommunikation, dokumentation etc.
Aktivering af det kommunale kriseberedskab	Stabschef samt krisegruppe
Personredning i tunnel	Specialuddannet røgdykkere med kredsløbsapparater, trolje og andet udstyr til transport
Nødbehandling og transport af tilskadekomne på stationer	I alt cirka 40 brandmænd samt bære og nødbehandleudstyr.

Depot/logistikfunktioner	Depotfunktioner til radio, luft, mad etc. Logistikfunktioner til afløsning, planlægning etc.
--------------------------	--

Tilkaldelse af assistance

Opgave	Ressource	Responstid
Ledelse og koordinering	Ekstra indsatsledere fra naboberedskaber, vagtfrie indsatsledere	10-30 minutter
Aktivering af kriseberedskab	Chefsvagt samt samarbejdspartners fra forvaltninger	0,5-2 h afhængig af tidspunkt etc.
Personredning i tunnel	Yderligere røgdykkere, troljer mv.	1-4 h
Nødbehandling og transport	Manpower i form af sprøjtehold (1+5)	Cirka 5-30 minutter
Depot/logistikfunktioner	Frivillige, BRS samt serviceafdelingen i KB	1-3 h

Forebyggelse

Ligger uden for Brandvæsenets kompetenceområde.

Bemærkninger

Hvis branden er kraftig viser både erfaringer og forsøg, at det kan være ekstremt vanskeligt, måske umuligt, at slukke branden. Indsatsen vil derfor udelukkende blive fokuseret på personredning i tunnelerne. Udholdenheden i røgdykkerindsatsen er altafgørende og ekstremt kritisk. At bjærge personer er et meget fysisk hårdt arbejde. Formentlig vil man ret hurtigt løbe tør for kredsløbsrøgdykkerressourcer, og bliver derved nødt til at overveje om det er muligt og forsvarligt at arbejde i tunnelen med almindeligt trykluftapparat.

Billedeeksempel

Brand i truck i tunnel ved Los Angeles, USA 2007



Brand i tunnelen under Den Engelske Kanal, England 2008



Scenarie 8: kemikalieuheld

Hændelse	Kemikalieuheld En tankbil læsset med 20 tons kondenseret ammoniak bliver påkørt af en lastbil. Det opstår en revne i tanken og tankindholdet begynder at løbe ud i et flow af 8 kg/s. Det dannes hurtigt en gassky, der breder sig over tætbebygget område.
Inspiration	Udslip af kondenseret F-gas i Stockholm, ammoniakuheld i Kävlinge (Sverige)
Situation ved ankomst	Der kan ses større gassky fra området. Fareområdet vurderes til 500 meter i et sektorformet område i vindretningen. En almindelig bydel i København har ca. 8.000-10.000 personer/km ² . Dette medfører ca. 1500 personer i fareområdet. Indendørs farlig koncentration er beregnet til maks. 100 meter i vindretningen, forudsat at døre og vinduer holdes lukket.

Scenarieanalyse

Scenarieanalyse	Forekomsten er vurderet til at forekomme, idet disse typer af hændelser forekommer 1 – 10 gange pr. 10. år. De samlede skadesomkostninger efter en uheldet vurderes til at være mere end 10 mil. kr. Alt afhængig af omfanget af kemikalieuheldet er der mindre varig skade på miljøet.		
Hyppighed:	Vurdering	Forekommer	
	2011		
Konsekvens:	Person	Få livsfarligt	
	Værdi	> 10 mil.	
	Miljø	Mindre varige skader	
	Samfund	Kortere forstyrrelse	
Risiko (maks)		15	V
Riskosum	15+12+12+6	45	MSVP

5					
4					
3	S		MP	V	
2					
1					
	1	2	3	4	5

Førsteudrykning

Bagvagt	1	Indsatsledelse	1+1		
Rednings-enhed	1+3	Rednings-enhed	2	Rednings-kran	2
Sprøjte	1+5	Behandle-plads-enhed	2	Trailer	
Sprøjte	1+5	Kemikalie-enhed	2		

Sprøjte

1+5

Uheldet vil blive kategoriseret som både færdselsuheld og kemikalieuheld med mange tilskadekomne, hvorfor førsteudrykning består af 2+4+27. Specialenheder vil være pionertjenesten samt kemikalienheden.

Situationens udvikling efter ankomst

Ammoniakken bliver ved med at løbe ud af tanken og gasskyen breder sig i vindretningen.

Kapacitetsbehov

Opgave	Ressourcebehov
Ledelse og koordinering	2 indsatsledere på sølv-niveau (en på skadestedet og en til koordinering på AC), 2-3 indsatslederuddannede funktioner til afsnitsledelse samt bemanning af KST, kommandovogn til kommunikation, dokumentation etc.
Aktivering af det kommunale kriseberedskab	Stabschef samt krisegruppe
Indledende personredning, nøddrensning samt dæmpning af gasskyen med vandtåge	4-5 sprøjteenheder
Evt frigørelse	Svært frigørelsesudstyr/pionermandskab
Impaktering/dæmpning af udslip	Impakteringsudstyr samt kemikaliedykkere (m kølebeskyttelse), rensning af disse, måleinstrumenter etc.
Rensning af forurenede patienter	Renseplads/telt samt mandskab i beskyttelsesdragter
Endelig håndtering af tank	Kemikaliedykning samt pumpemateriel, ekspertise

Tilkaldelse af assistance

Opgave	Ressourcebehov	Responstid
Ledelse og koordinering	1 indsatsledere på sølv-niveau, 1-2 indsatsledere på bronze niveau, kemikalieberedskabsvagt	10-30 minutter
Aktivering af det kommunale kriseberedskab	Stabschef samt krisegruppe	1-2 h afhængig af tidspunkt
Indledende personredning, nøddrensning samt dæmpning af gasskyen med vandtåge	3-4 sprøjteenheder	5-15 minutter
Impaktering/dæmpning af udslip	Impakteringsudstyr samt ekstra kemikaliedykkere	Impakteringsudstyr ca. 30 minutter (Sverige) Kemikaliedykkere 10min/45min/1,5h

Rensning af forurenede patienter	Ekstra renskapacitet fra Greve	45 minutter
Endelig håndtering af tank	Specialmateriel, ekspertise etc.	1-3 h

Billedeeksempel



Risikoniveauer

Størrelsen/omfanget og hyppigheden, med andre ord; risikoniveauet for en ulykke er vigtig at fastlægge, da det resulterer i forskellige dimensionsgivende parametre for det kommunale redningsberedskab. Der opereres i denne dimensionering med tre risikoniveauer: (1) hverdagshændelser; dimensioneres ud fra statistiske data, (2) større hændelser; dimensioneres ud fra denne scenarieanalyse og (3) ekstraordinære hændelser; håndteres af det civile beredskab.

Hverdagshændelser

Hverdagshændelser er typisk hændelser, som sker jævnligt f.eks. færdselsuheld, drukneulykker, brande i beboelsesejendomme, mindre miljøuheld mv. Konsekvenserne i forbindelse med hændelserne kan være omfattende for de involverede personer, men er begrænsede i et samfundsmæssigt perspektiv. De kritiske faktorer, som ligger til grund for dimensioneringen af redningsberedskabet i forhold til hverdagshændelserne, er typisk at mindske hyppigheden (forhindre/forebygge at hændelsen opstår), hurtighed for den afhjælpende indsats (responstid), geografisk placering af ressourcer i forhold til ulykken samt beredskab for samtidige udrykninger mv. Da ulykkerne sker jævnligt har det kommunale redningsberedskab en stor erfaring med at håndtere disse ulykker, og der findes udførlig statistik, som kan ligge til grund for dimensioneringen af både den forebyggende og afhjælpende indsats på dette område.

Større hændelser

Større hændelser er normalt større ulykker, der sker mere sjældent. Det kan f.eks. være toguheld, brande med flere døde/tilskadekomne, storbrande i bevaringsværdige bygninger, omfattende brande i større virksomheder eller større udslip af farlige stoffer. Konsekvenserne i forbindelse med disse hændelser er store. De kritiske faktorer i forhold til dimensioneringen af redningsberedskabet vil typisk være ved forebyggelse og planlægning at mindske konsekvenserne, udholdenhed, sikre ledelsesressourcer og organisation af skadestedet osv. Da ulykkerne sker sjældent, har redningsberedskabet ikke den samme erfaring i løsningen og forebyggelsen af opgaverne, og der er heller ikke udførlig statistik på, hvor og hvor ofte disse uheld sker. Derfor vil dimensioneringen af redningsberedskabet ofte ske på baggrund af risikoanalyser af mulige hændelser samt nationale og internationale erfaringer.

Ekstraordinære hændelser

Ekstraordinære hændelser er meget store hændelser og ulykker, som sker meget sjældent. Hændelserne er præget af, at meget store ressourcer på alle niveauer, er aktiveret i meget lang tid. Hændelserne er typisk også præget af omfattende kommunikation, information og styring på tværs af mange myndigheder og organisationer. Eksempler herpå kan være omfattende terror, meget store forureningsuheld, naturkatastrofer og mere konkret: fyrværkeriulykken i Seest 2004. Denne type af hændelser vil omfatte ressourcer fra mange kommuner, amter, staten og andre myndigheder, hvorfor det i forhold til den risikobaserede dimensionering af redningsberedskabet, ikke er relevant at dimensionere de lokale ressourcer ud fra disse sjældne hændelser. De kritiske faktorer i forbindelse med dimensioneringen for ekstraordinære hændelser er samarbejde på tværs af forvaltninger, kommuner, regioner og fagområder samt evne til at koordinere, kommunikere og lede dette arbejde.