

**Supplerende anbefalinger til Regeringens handlingsplan for
terrorbekæmpelse**

**Fysisk sikring af anlæg, byggeri og
infrastruktur mod terrorangreb**

**ARF
Arbejdsgruppen for Risiko og Fysisk sikring
April 2006**

**Danmarks Tekniske Universitet, BYG•DTU
DEMEX Rådgivende Ingeniører A/S, NIRAS Gruppen A/S
Forskningscenter RISØ
Forsvarets Forskningstjeneste**

**Supplerende anbefalinger til Regeringens handlingsplan for
terrorbekæmpelse**

**Fysisk sikring af anlæg, byggeri og
infrastruktur mod terrorangreb**

ARF
Arbejdsgruppen for Risiko og Fysisk sikring
April 2006

På vegne af ARF – 24. april 2006

Jacob Steen Møller, civ.ing., ph.d.
Instituttleder

BYG•DTU
Danmarks Tekniske Universitet
Brovej bygning 118
2800 Kgs. Lyngby

Resumé

Med udgangspunkt i den Nationale Sårbarhedsudredning 2004 samt Regeringens handlingsplan for terrorbekæmpelse har BYG•DTU, NIRAS, RISØ og Forsvarets Forskningstjeneste nedsat en arbejdsgruppe, Arbejdsgruppen for Risiko og Fysisk sikring, forkortet ARF.

Arbejdsgruppen har undersøgt behovet og mulighederne for etablering af et forsknings- og udviklingscenter til fremme af teknologier relateret til sikring af samfundet mod ekstreme hændelser herunder specielt terrorhandlinger.

ARF har gennem en spørgeskemaundersøgelse kontaktet en række danske myndigheder og virksomheder om behovet for en øget indsats inden for forskning og udvikling af teknologier til sikring af samfundet mod terrorhandlinger – op mod 90 % af svarerne ønsker en øget indsats indenfor emnet risikostyring og udvikling af teknologiske løsninger til imødegåelse af terrorhandlinger.

ARF anbefaler, at Regeringens handlingsplan suppleres med tiltag, der rettes mod fysisk sikring af anlæg, byggeri og infrastruktur – en indsats, der vil bidrage væsentligt til styrkelse af samfundets robusthed over for terroraktioner.

På baggrund af nærværende rapport og undersøgelse giver ARF følgende 3 supplerende anbefalinger til Regeringens handlingsplan for terrorbekæmpelse:

- der udarbejdes nationale krav og regler til projektering af bygværker for ekstreme belastninger fra eksplosioner, brande og voldsomme dynamiske påvirkninger
- der etableres et videnskabeligt grundlag for disse regler, bl.a. ved at oprette et laboratorium til forskning i ekstremlast på bygværker
- der afsættes midler til ovenstående

ARF pointerer, at der på nuværende tidspunkt mangler standardiserede metoder til risikoanalyse for terrorangreb, præcise myndighedskrav til fysisk sikring samt retningslinjer til bestemmelse af nødvendige sikringsforanstaltninger. Mangler, der vil resultere i mangelfulde eller u hensigtsmæssige sikringsforanstaltninger, der langt fra altid giver den samme sikkerhed, som man kunne opnå ved et rationelt design.

Indholdsfortegnelse

Resumé.....	3
Indholdsfortegnelse.....	4
1. Indledning	5
1.1 Fysisk beskyttelse af samfundet.....	5
1.2 Undersøgelse af behov og interesse for fysisk sikring.....	6
1.3 Gennemførelse af undersøgelse	7
1.4 Rapport.....	7
2. Terminologi.....	9
3. Ekstreme hændelser	11
3.1 Ekstreme laster	11
3.2 Terror	11
3.3 Vurdering af terrortrussel.....	12
4. Regeringens handlingsplan for terrorbekæmpelse.....	13
4.1 Anbefalet indsats.....	13
4.2 Forskningsindsats.....	13
4.3 Risiko- og sårbarhedsanalyser	14
5. Principper for fysisk sikring.....	16
5.1 Generel dimensionering mod ulykkeslast.....	16
5.2 Dimensionering mod ekstremlast	16
5.3 Fysisk sikring af byggeri, anlæg eller infrastruktur	18
6. Undersøgelse af behov og interesse for fysisk sikring.....	20
7. ARF konklusion og anbefaling	24
8. Bilag.....	25

1. Indledning

1.1 Fysisk beskyttelse af samfundet

Den traditionelle beskyttelse af samfundet mod angreb og våbenvirkninger sker ved etablering af varslingsforanstaltninger og fysiske barrierer mellem angriberen og forsvarer. Op gennem tiderne er de fysiske barrierer udviklet fra simple volde og grave til sofistikerede fortifikationsanlæg med betonkonstruktioner og panserplader, som blev anlagt således, at de ikke blot beskyttede det militære forsvar men også det civil samfund. Efter 2. Verdenskrig og under den kolde krig fortsatte man traditionen med fysisk beskyttelse bl.a. ved etablering af beskyttelsesrum i tilfælde af angreb. Efter Murens fald og afslutning af den første Golfkrig nåede NATO og det øvrig industrialiserede samfund til den erkendelse, at det ikke længere var muligt/rationelt, at beskytte samfundet ved implementering af fysisk sikring i anlæg, byggeri, infrastruktur mv., hvorfor dette lovkrav bortfaldt. I Danmark blev krav til fysisk sikring af samfundet stort set opgivet, og man overlod det til de enkelte myndigheder og virksomheder selv at tage vare for den fysiske sikring, hvis man følte behov herfor.

Danmark har gennem tiden været udsat for ulykker, kriminelle handlinger, og trusler om terrorangreb som påkalder opmærksomhed om fysisk beskyttelse af sårbare bygninger, installationer mv. - se bilag 2 og 3. Terrorangrebene 11. september 2001 aktualiserede behovet for en øget indsats og beredskab mod terror. Den danske regering har herefter igangsat et omfattende arbejde med udarbejdelse af en national sårbarhedsvurdering (Sårbarhedsudredningen²), efterfulgt af en handlingsplan for det danske samfunds indsats og beredskab mod terror med 49 anbefalinger³. Det fremgår af rapporten og dens anbefalinger at indsatsen fokuseres på præventive midler og etablering af barrierer, der skal hindre angriberen i at nærme sig potentielle terrormål i Danmark. Der gives imidlertid ingen anbefalinger om en egentlig fysisk beskyttelse af truede mål i tilfælde af angreb.

Der er således sket et paradigmeskift i den foreliggende indsatsstrategi sammenlignet med strategien for det civile beredskab for blot 25 år siden, hvor der blev fokuseret på den direkte beskyttelse af sårbare bygninger, installationer m.v. Som angivet i Regeringens handlingsplan er der givet mange gode grunde til fokus på den præventive indsats, men der savnes omtale af det potentiale, der ligger i den fysiske sikkerhed af samfundsvigtige infrastruktur, bygninger, installationer m.v. med hensyn til forøgelse af samfundets robusthed. Desuden savnes anbefalinger om en teknologisk forskningsindsats, der kan støtte den danske indsats og beredskab mod terror.

² National Sårbarhedsudredning, Udvalget for National Sårbarhedsudredning, januar 2004

³ Det danske samfunds indsats og beredskab mod terror, Den tværministerielle arbejdsgruppe om terrorbekæmpelse. Oktober 2005.

Således foranlediget har BYG•DTU og NIRAS taget initiativ til nedsættelse af en arbejdsgruppe, Arbejdsgruppe om Risiko og Fysisk Sikring (ARF), der har vurderet mulighederne for at støtte regeringens handlingsplan med supplerende anbefalinger om fysisk sikring af anlæg, byggeri og infrastruktur.

1.2 Undersøgelse af behov og interesse for fysisk sikring

Undersøgelsen er gennemført i perioden februar 2005 – december 2005. Af kommissorium dateret 22. februar 2005 fremgår følgende formål, opgaver, baggrund og medlemmer.

Formål

Arbejdsgruppen har til formål at undersøge mulighederne for at etablere en organisation (center, selskab, forum m.v.) med henblik på at koordinere og fremme forskning og udvikling (F&U) af teknologi vedrørende sikring af samfundet mod ekstreme hændelser herunder teknologiske og naturlige katastrofer og terrorhændelser.

Opgaver

Arbejdsgruppen har følgende opgaver:

1. Med udgangspunkt i dansk lovgivning og danske erfaringer set i lyset af internationale erfaringer identificeres behov for F&U vedrørende risikovurdering og teknologi til fysisk sikring, som kunne tænkes at opfyldes ved DTU, eventuelt i samarbejde med andre forskningsinstitutter og danske virksomheder.
2. Identificere markedet, herunder kunden og udbyderen.
3. På ovenstående grundlag skabes overblik over den danske ressourcebase med interesser inden for risikovurdering og fysisk sikringsteknologi.
4. På grundlag af interviews med repræsentanter for virksomheder, universiteter, institutter m.fl. identificeres behov/interesse for at deltage i en fælles organisation med henblik på koordinering og fremme af F&U-indsatsen inden for terrorsikring.
5. Undersøgelse af mulighederne for at etablere en organisation ved DTU eller andet sted, herunder organisationsformer, intern struktur, opgaver, økonomi og finansiering m.v.
6. Såfremt undersøgelserne i pkt. 4 er positive gives skitseforslag til etablering af organisation.
7. Arbejdsgruppen afslutter sit arbejde med en kortfattet rapport.

Baggrund

Ved årsskiftet 2004/2005 var Danmark begyndt at implementere sikringsforanstaltninger mod terroraktioner. I 2004 blev 79 danske havne godkendt som terrorsikrede havne, og der planlægges yderligere sikringsforanstaltninger i den danske transportsektor og forsyningssektor. Klimaforandringer forventes at øge antallet af ekstremhændelser. Samfundets infrastruktur bliver mere og mere integreret og kompleks, hvilket øger sårbarheden. Eksplosionskatastrofen 3. november 2004 i Kolding viste at vidensgrundlaget bag de eksisterende normer og godkendelsesprocedurer vedrørende fyrværkeri ikke var tilstrækkelig.

Fremtidige krav til fysisk sikring, i stil med de nye brandkrav, må forventes at blive funktionsbaserede, hvilket kræver indgående forståelse og analyse af trussels- eller risikobilledet ligesom responset skal kunne forudsiges detaljeret.

Medio 2004 tog BYG•DTU initiativ til etableringen af Centre for Protective Structures and Materials (C•PROSAM), et center, der forsker i ballistiske og eksplosive belastninger på bygninger, konstruktioner og materialer.

BYG•DTU er endvidere hjemsted for forskning og undervisning i bygningers brandsikkerhed samt tilhørende risikovurdering.

Forskning i risiko- og sårbarhedsanalyse og tilhørende teknologi finder sted spredt på mange institutioner, ligesom markedet og innovations-potentialet ikke er belyst. Derfor har BYG•DTU sammen med NIRAS besluttet at etablere en arbejdsgruppe som skal etablere et overblik over emnet, erhvervslivsinteressen og myndighedsbehov med henblik på at vurdere, om der er grundlag for at etablere et udviklingscenter på DTU indenfor emnet sårbarhedsvurdering, risikoanalyse og udvikling af teknologiske løsninger som respons på ekstreme hændelser (terror, orkan, jordskælv, nuklear/bio eller kemisk angreb mm.).

Medlemmer

- Institutleder Jacob Steen Møller, BYG•DTU, formand
- Direktør Erik Krogh Lauritzen, NIRAS-DEMEX
- Lektor John Forbes Olesen, BYG•DTU
- Lektor Kristian Hertz, BYG•DTU
- Programleder Nijs Jan Duijm, RISØ
- Seniorforsker Erik Dannenberg, Forsvarets Forskningstjeneste
- PhD-studerende Benjamin Riisgaard, BYG•DTU / NIRAS, sekretær

1.3 Gennemførelse af undersøgelse

Undersøgelsen har været koncentreret om interviews med repræsentanter for virksomheder og myndigheder m.fl. for at identificere behov/interesse for at deltage i en fælles organisation med henblik på koordinering og fremme af F&U-indsatsen inden for terrrorsikring. 17 selskaber og organisationer har medvirket i undersøgelsen, der er udført som spørgeskemaundersøgelse opfulgt af telefoninterviews / møder.

Sideløbende er der fortaget analyser af udviklingen inden for såvel den internationale indsats mod terrorvirksomhed som det danske samfunds indsats og beredskab mod terror.

1.4 Rapport

Denne rapport giver indledningsvist ARFs principielle definitioner og betragtninger om samfundets sårbarhed og robusthed over for ekstreme hændelser med særlig vægt på terrorangreb. Dernæst kommenteres den danske indsats og beredskab mod terror og de

konkrete forslag til en sammenfatning af undersøgelsens resultater i relation til fysisk beskyttelse af anlæg, bygninger og infrastruktur.

I afsnit 6 beskrives undersøgelsen af interessen for terrorindsats hos 17 virksomheder og myndigheder, og resultaterne af undersøgelsen.

Endelig gives en samlet oversigt over konklusioner og supplerende anbefalinger.

2. Terminologi

Arbejdsgruppens opgaver handler om at imødegå risiko for ekstreme hændelser og om at beskytte samfundets mod ekstreme belastninger ved fysisk sikring af anlæg, byggeri, infrastruktur m.v.

Ekstreme belastninger omfatter eksplosioner, kraftige brandforløb og voldsomme dynamiske påvirkninger, der kan opstå ved eksempelvis:

- Menneskeskabte ulykker, fx fyrværkeriulykken i Kolding, kollaps af konstruktioner, som følge af fejldimensionering eller uforudsete belastninger
- Naturkatastrofer, fx jordskælv, vulkanudbrud, oversvømmelser m.v.
- Terroraktioner med væbnet angreb, selvmordsbomber, bilbomber etc.

Risiko kan vurderes og til en vis grad kvantificeres. Der kan opstilles mål eller niveau for en acceptabel/tolerabel risiko, som skaber grundlag for fastsættelse af specificerede krav til fx dimensionering af konstruktioner og planlægning af arbejdsprocesser. Risiko-begrebet er generelt gældende for alle typer ekstreme hændelser, men knyttes sædvanligvis til ulykkehændelser.

- *Risiko* er defineret ved sandsynligheden for en given (ekstrem) hændelse multipliceret med konsekvensen af hændelsen.

I den terminologi, der anvendes i den danske indsats mod terror⁴, ses begreberne *sårbarhed* og *robusthed* som udtryk for henholdsvis svagheder og styrker i et givet system over for en given ekstrem hændelse (terrorangreb). I denne undersøgelse defineres begreberne således:

- *Sårbarhed* defineres som antallet af svagheder i et system, der tillader ikke tilsigtede skadevoldende handlinger udført mod systemet
- *Robusthed* defineres som systemets evne til at genetablere efter ikke tilsigtede skadevoldende handlinger udført mod systemet

Det danske samfund er et åbent samfund og dermed sårbart. Sårbarheden kan reduceres ved bl.a. et effektivt efterretningsvæsen.

Det danske samfunds evne til at genetablere efter et angreb, *samfundets robusthed*, afhænger af følgende to væsentlige parametre:

⁴ National Sårbarhedsanalyse, januar 2004, Det danske samfunds indsats og beredskab mod terror, oktober 2005 og National Sårbarhedsrapport 2005

- Skadens omfang
- Samfundets beredskab

Skadens omfang kan minimeres ved fysisk sikring og samfundets beredskab kan f.eks. forbedres ved back-up foranstaltninger på kommunikationsnet og forsyningsnet mv.

Ved *fysisk sikring* forstår Arbejdsgruppen foranstaltninger til beskyttelse af anlæg, byggeri og infrastruktur mod ekstreme hændelser.

3. Ekstreme hændelser

3.1 Ekstreme laster

De sædvanligt forekommende belastninger fra egenvægt, nyttelast, sne, vind, og sædvanlige brandforløb er til en vis grad dækket af anvisninger i Bygningsreglementet og lastnormerne. Men med hensyn til ekstreme belastninger er designgrundlaget spinkelt. Der mangler både data, effektive metoder til risikovurdering, rationelle dimensioneringsmetoder, prøvningsmetoder og gennemtestede sammenhængende designløsninger på området.

Resultatet er systemer, der ofte enten er utilstrækkeligt sikrede eller i nogle tilfælde for dyre som følge af unødvendig eller forkert anvendelse af sikringstiltag.

3.2 Terror

Det globale verdenssamfund bliver til stadighed mere og mere integreret og komplekst, hvilket øger dets sårbarhed overfor terrorhandlinger.

Globaliseringen har ikke kun ændret virksomhedernes mulighed for at drive forretning men også terroristernes betingelser er ændret gennem øget mulighed for mobilitet, kommunikation, information og finansielle overførsler.

Terror omfatter alle typer aktioner, direkte eller indirekte angreb, der bevidst sigter på at skade samfundet. Terroraktion kan eksempelvis opdeles i følgende angrebstyper:

- Simple angreb – enkelte personer anskaffer sig et våben f.eks. en granat, håndvåben eller en simpel bombe og angriber et ubeskyttet mål. Sådant et angreb kræver hverken langvarig forberedelse eller omfattende kapacitet såsom finansiering, rekognoscering, operations- og kommunikationssikkerhed, eller avanceret viden om anvendelse af sprængstoffer.
- Angreb af en vis kompleksitet – kan f.eks. bestå af en række bomber indsat mod ubeskyttede eller dårligt beskyttede mål. Et sådant angreb kræver en del forberedelse, koordination og kunnen. Det stiller bl.a. krav til terroristernes evne til at kommunikere og rekognoscere uden at blive optaget men det kræver ikke større finansielle, avancerede våben eller specielle færdigheder.
- Meget komplekse angreb – et eksempel på dette er det der ramte USA 11. september 2001 og det der har været planlagt mod Heathrow Lufthavn og Canary Wharf i Storbritannien. Disse angreb stiller store krav til ledelse og kompetencer ligesom planlægningen er langvarig og indebærer rejser, kommunikation og pengeoverførelser.

Den internationale terrorindsats har været optaget af trusler om angreb med kemiske og biologiske kampstoffer / giftstoffer, og man har også rettet opmærksomheden mod mulige angreb med radioaktive stoffer /A-våben. Der foreligger ikke oplysninger om kemiske eller biologiske terrorangreb i Europa. Angreb i Europa er hidtil udført med simple hjemmelavede eksplosive bomber. Militante ekstremister har dog flere gange i og uden for Europa demonstreret hensigt om at anvende biologiske kemiske giftstoffer i terroraktioner.

Hidtil har det mest foretrukne terroristvåben været eksplosivstoffer, brugt som bomber. The U.S. Department of States Patterns of Global Terrorism 2002 har registreret 137 terrorist bombe angreb ud af i alt 199 internationale terrorangreb i in 2002.

Terrorhandlingerne i London i juli 2005 har sat fokus på trusler om selvmordsterrorister i Europa. Ganske vist har britiske statsborgere tidligere været involveret i selvmords-terrorisme uden for Europa, ligesom de personer, der stod bag Madrid bomberne i marts 2004, bombesprængte sig selv, da de var indkredset af myndighederne. Men terrorhandlingerne i London er de første selvmordsangreb, som er gennemført i Europa på så massivt og nøje planlagt vis.

3.3 Vurdering af terrortrussel

Trusselsniveauet i Danmark har traditionelt været vurderet lavt. Politiets Efterretnings-tjeneste (PET) og Forsvarets Efterretnings-tjeneste (FE) vurderer imidlertid, at der i forhold til den vestlige verden for tiden er et generelt forhøjet trusselsniveau. PET vurderer samtidig, at både simple angreb og angreb af en vis kompleksitet – jvf. erfaringerne fra Madrid og London – kan ske uden varsel. Danmark er i stadig flere forhold nævnt som terrormål og der er en stigning i antallet af trusler, som er accelereret i februar 2006 på grund af Muhammed tegningerne.

Samtidig er Danmark ligesom de andre europæiske lande karakteriseret ved, at der er et stort antal ubeskyttede mål. Angrebene i London og Madrid fandt som nævnt sted, uden at der på forhånd forelå efterretningsmæssige indikationer, og angrebene viste at man kan have meget begrænset kapacitet og alligevel udføre angreb.

PET og FE har udarbejdet følgende terrortrussel med fokus på Danmark:

”Der har siden den 11. september 2001 bestået et generelt forhøjet trusselsniveau i den vestlige verden og i forhold til vestlige interesser. Samtidig har de militære aktioner i henholdsvis Afghanistan og Irak samt en række terrorhandling – herunder i Tyrkiet i november 2003, Spanien i marts 2004 og London i juli 2005 – yderligere medvirket til at understrege og fastholde det forhøjede trusselsniveau.”⁵

⁵ Det danske samfunds indsats og beredskab mod terror. Den tværministerielle arbejdsgruppe om terrorbekæmpelse, oktober 2005

4. Regeringens handlingsplan for terrorbekæmpelse

4.1 Anbefalet indsats

I august 2005 blev der nedsat en tværministeriel arbejdsgruppe om terrorbekæmpelse med henblik på at foretage en samlet gennemgang af det danske samfunds beredskab og indsats mod terrorhandlinger for at afklare, hvilke yderligere initiativer der eventuelt måtte være behov for med henblik på i videst muligt omfang at modvirke terrorangreb i Danmark. Den tværministerielle arbejdsgruppes rapport med titlen Det danske samfunds indsats og beredskab mod terror, oktober 2005, giver i alt 49 anbefalinger opdelt i følgende emner:

- Efterretningstjenestens organisation, samarbejde og ressourcer
- Efterforskning af terror
- Udlændinges ophold i Danmark
- Det civile beredskab
- Dialog med de muslimske samfund
- Forskning

Det skal bemærkes, at ingen anbefalinger handler om fysisk beskyttelse, og at styrkelse af den forskningsmæssige indsats på terrorområdet (anbefaling nr. 49) først og fremmest sker indenfor radikaliserings og rekruttering det vil sige bedre forståelse af og indsigt i de faktorer, der kan lede til udvikling af terrortruslen.

4.2 Forskningsindsats

Det er i øvrigt Regeringens hensigt at styrke den forskningsmæssige indsats på terrorområdet ved, at der placeres en bevilling i Udenrigsministeriet med henblik på udmøntning i DIIS efter tilsvarende fremgangsmåde, som gælder for den pulje, der er afsat til konkrete forsvars- og sikkerhedspolitiske projekter under Forsvarsministeriet. De berørte ministerier og tjenesterne vil blive inddraget i identifikation af projekter, ligesom tjenesterne kan bidrage med ekspertise i projektforslaget. Alle projektopslag vil skulle godkendes i Det Strategiske Forskningsråd, ligesom de konkrete ansøgninger skal kvalitetsvurderes her⁶.

Det er tanken, at konkrete oplæg udarbejdes af DIIS, således at de første projekter kan iværksættes i løbet af 2006.

⁶ Statsministeriets hjemmeside

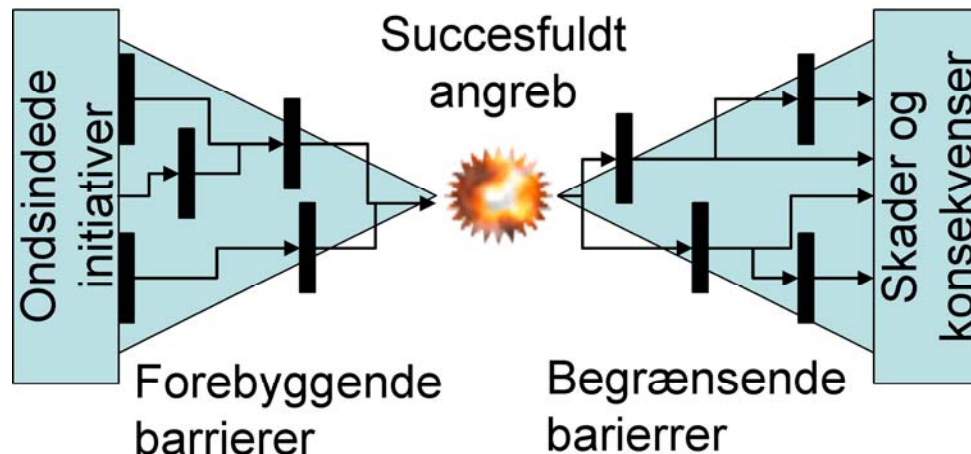
4.3 Risiko- og sårbarhedsanalyser

Med henvisning til National Sårbarhedsrapport 2005 står aktører med beredskabsansvar over for tre grundlæggende udfordringer i beredskabsplanlægningen:

- Større forstyrrelser, ulykker eller katastrofer kan aldrig helt undgås
- Trusselsbilledet er komplekst, uforudsigeligt og under stadig forandring
- Det er hverken praktisk eller økonomisk muligt at imødegå alle trusler

Der stilles herefter spørgsmål om, hvilke trusler man skal forberede sig på for at have et robust samfund. Svaret er gennemførelse af systematiske risiko og sårbarhedsanalyser - og her kommer begrebet fysisk sikring ind i billedet.

Risiko- og sårbarhedsanalyse med hensyn til terrorangreb kan med fordel anvende teknikker som anvendes i stor udstrækning i traditionelt risikoanalyse (i procesindustri for eksempel). Her anvendes bl.a. såkaldte "barrierediagrammer" eller "bowtiediagrammer". I nedenstående bowtie diagram skelnes mellem *forebyggende* sikkerhedsforanstaltninger og *begrænsende* foranstaltninger.



Bowtie diagram visende *forebyggende* sikkerhedsforanstaltninger og *begrænsende* foranstaltninger.

Forebyggende foranstaltninger er fx efterretningsarbejde, sikring mod uvedkommendes adgang, adgangskontrol og overvågning (som bestemmer systemets *sårbarhed*).

Begrænsende foranstaltninger omfatter systemets robusthed (fysisk udformning og styrke) og beredskab.

ARF mener, at der i handlingsplanen lægges for lidt vægt på robusthed af sårbare systemer. ARF mener desuden, at det er vigtigt at inddrage udvikling af robusthed i handlingsplanen af følgende grunde:

- Robusthed som en del af systemets design er en passiv foranstaltning. I traditionel risikoanalyse tilkendes passive foranstaltninger betydelig større pålidelighed end aktive foranstaltninger.
- Ved ondsindede initiativer kan man ikke stole på (som man godt må gøre ved utilsigtede hændelser) at forebyggende barrierer virker uafhængig af hinanden, som gør disse endnu mindre pålidelig i sammenligning med passive foranstaltninger.
- Robust design er uafhængig af ændringer i truslernes oprindelser.
- Robust design holder i hele systemets levetid (typisk 20-30 år for bygninger) og forventes dermed at være omkostningseffektivt i sammenligning med ressourcekrævende forbyggende indsatser.

Arbejdsgruppen forventer at bygherrer, private som offentlige, kun i et beskedent omfang vil investere i fysisk sikring medmindre der foreligger et myndighedskrav herom. Det er derfor nødvendigt at udvikle krav til fysisk beskyttelse af bygninger, installationer og infrastruktur. En samfundsmæssigt forsvarlig balance mellem omkostninger og sikkerhed kræver, at disse krav er afhængige af en vurdering af den faktiske risiko og sårbarhed af det pågældende system.

På nuværende tidspunkt mangler standardiserede videnskabelige metoder til risikoanalyse for terrorangreb, præcise myndighedskrav til fysisk sikring samt retningslinjer til bestemmelse af nødvendige sikringsforanstaltninger, hvilket vil resultere i manglende eller u hensigtsmæssige sikringsforanstaltninger i samfundet som helhed. Derudover eksisterer ej heller optimerede sikringsløsninger til implementering i dansk anlæg, byggeri og infrastruktur.

5. Principper for fysisk sikring

5.1 Generel dimensionering mod ulykkeslast

Bygningsreglementet og konstruktionsnormerne indeholder anvisninger på hvordan man kan designe anlæg, byggeri og installationer for almindeligt forekommende ulykker, og med indførelsen af funktionsbaserede brandkrav i Danmark i 2004 blev det principielt muligt at gennemføre en rationel dimensionering baseret på risikovurderinger.

Når det imidlertid drejer sig om sikring mod eksplosioner, voldsomme dynamiske påvirkninger og kraftige brandforløb, der f.eks. kan forekomme som resultat af eksplosioner eller uheldsmæssige koncentrationer af brandbare materialer, er der behov for etablering af et bedre dimensioneringsgrundlag. På brandområdet har man i dag en del beregningsmæssige designmetoder, men prøvningsmetoderne er forældede og svarer ikke til de virkelige påvirkninger. På eksplosionsområdet mangler man i vid udstrækning begge dele.

Resultatet er kostbare uheldsmæssige løsninger, der langt fra altid giver den samme sikkerhed, som man kunne opnå ved et rationelt design for de ekstreme belastninger.

5.2 Dimensionering mod ekstremlast

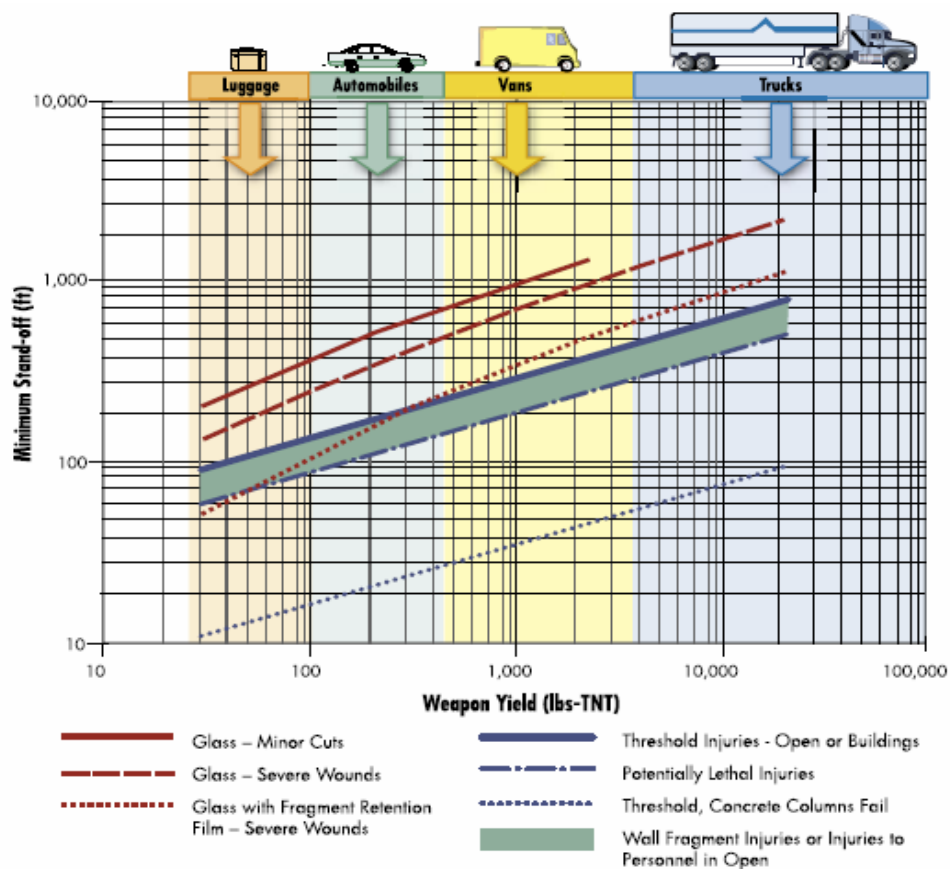
I Danmark forefindes ikke standarder indenfor beskyttelse mod terrorisme, hvilket naturligvis skyldes at Danmark først indenfor de senere år er blevet et potentielt terrormål. USA har de seneste år udviklet standarder for privat og offentligt byggeri. Både Department of Defence (DoD) og U.S. General Services Administration (GSA) har udviklet metoder og standarder for terrorsikkert byggeri. Der kan bl.a. nævnes følgende publikationer:

- GSA 2003, Progressive collapse analysis and design guidelines
- DoD 2003, DoD minimum antiterrorism standards for buildings
- DoD 2005, Design of buildings to resist progressive collapse

Bilag 4 viser, hvordan DoD indekserer ”*Minimum Antiterrorism (AT) Standards for New Buildings*”.

Ens for alle eksplosioner er, at trykket aftager kraftigt som funktion af afstanden. Som en tommelfinger regel kan siges, at udgiften til sikring af en bygning stiger omvendt eksponentielt med afstanden til eksplosionen – det er således nærliggende blot at etablere en tilstrækkelig afstand i form af indhegning mv. Ofte og specielt for byområder er dette imidlertid en økonomisk omkostningstung løsning, hvorfor det her har relevans at sikre bygninger mv. på anden vis.

For en ikke sikret bygning vurderer DoD følgende sammenhænge mellem afstand fra sprængning til objekt og størrelsen (vægt) af sprængladning:



Grafik visende sammenhænge mellem afstand og sprængstofmængde

Med udgangspunkt i ovenstående grafik kan følgende skader på personer og bygning som funktion af afstand opstilles for en ikke sikret bygning.

Truslen fra en varebil lastet med sprængstof, i alt 4000 lbs, svarende til ca. 2000 kg vurderes:

Radius fra detonation (meter)	Skade v/ 2000 kg bilbombe
500	Ruder knuses og personer får lettere snitsår.
250	Ruder knuses og personer får alvorlige snitsår
150	Facadeelementer knuses og personer kvæstes
100	Personer pådrager sig livstruende kvæstelser
25	Kollaps af bygninger og alle omkommer

5.3 Fysisk sikring af byggeri, anlæg eller infrastruktur

Fysisk sikring kan generelt, hvad enten der er tale om byggeri, anlæg eller infrastruktur, opdeles i 4 trin – *trusselvurdering*, *sårbarhedsanalyse*, *budget* samt *systemanalyse*.

Trusselvurdering

- Hvem og hvad kan udgøre en trussel
- Vurdering af sandsynlige lokaliteter eller områder for angreb
- Vurdering af sandsynlige virkemidler, f.eks. bilbomber, brevbomber, skydevåben etc.

Sårbarhedsanalyse

- Vurdering af sandsynligheden for et angreb
- Konsekvensvurdering ved et angreb

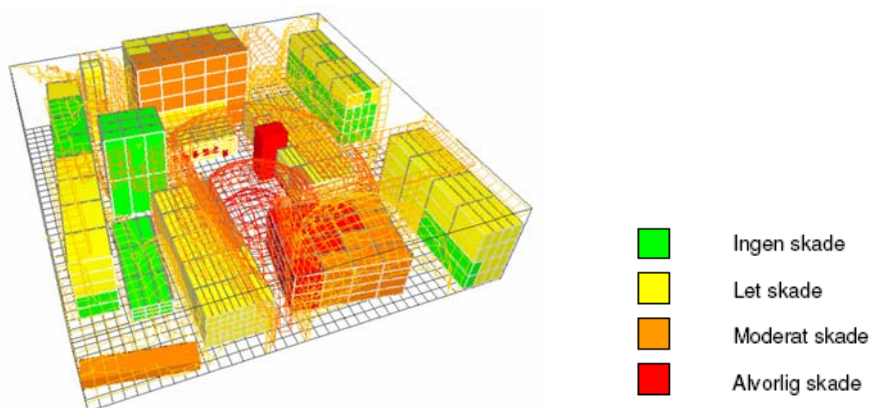
Budget

Budgettet til beskyttelse allokeres på følgende områder:

- Kontrol og overvågning
- Etablering af afspærring
- Implementering af fysisk sikring

Systemanalyse

- Analyse af systemsammensætning
- Fastsættelse af sikre zoner
- Forventede skader ved angreb
- Udarbejdelse af løsningsforslag til den fysiske sikring
- Forventede skader ved angreb efter implementering af sikring



Oversigtsskadesbilleder kan fremstilles med simuleringværktøjer – her en 250 kg bilbombe detoneret i bykvarter

Eksempler på metoder til sikring af vinduer

Sikkerhedsfilm

Sikkerhedsfilm limes på eksisterende glas og holder sammen på glasset i tilfælde af at ruden knuses. Herved reduceres risikoen for livsfarlige flyvende glassplinter.

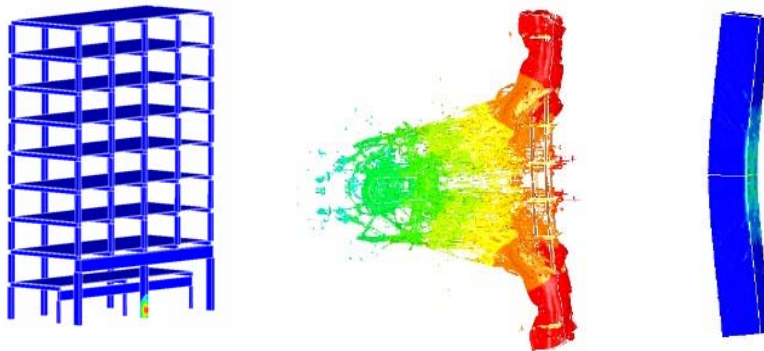
Lamineret glas

Lamineret glas består af to eller flere lag almindeligt glas forbundet med en stærk PVB (polyvinylbutyral) plastfolie. Når glasset går i stykker bliver glassplinterne siddende i plastfolien, hvorved personer ikke bliver såret af glassplinter. Der vælges ofte et tykkere glas end de oprindelige glas, hvorved glassets modstandsevne overfor eksplosionslast mangedobles i forhold til glas med sikkerhedsfilm. Lamineret glas yder også beskyttelse mod beskydning.

Sikring af bærende konstruktionsdele

Dette element er ofte det mest komplicerede ved terrorsikring af bygninger og har en overordentlig betydning for den samlede fysiske sikkerhed. Den bærende konstruktion i murværks-, stål- og betonelementbyggeri kan i visse tilfælde vise sig at være det svageste led efter implementering af svære eksplosionssikre glas og rammer, hvilket naturligvis ikke er hensigtsmæssigt. Det bør derfor tilstræbes, at den bærende konstruktion altid er det stærkeste led.

Til bestemmelse af bærende konstruktioners modstandsevne overfor eksplosionslast kan bl.a. anvendes numeriske modellerings værktøjer.



Venstre: CAD tegning af højhusbyggeri importeret i et numerisk modelleringsværktøj og udsat for eksplosion. Midt: Detaljeret modellering af bygningens centersøjle under eksplosionen. Højre: Samme søjle med identisk belastning, hvor der i stedet er anvendt High Performance beton

6. Undersøgelse af behov og interesse for fysisk sikring

ARF har rettet forespørgsel til en begrænset kreds af virksomheder og myndigheder for at skaffe et overblik over interessen og behovet hos erhvervslivet og offentlige myndigheder med hensyn til fysisk sikring mod terrorangreb. Formålet med undersøgelsen er at vurdere, om der er grundlag for at etablere et forsknings- og udviklingscenter indenfor emnet risikostyring og udvikling af teknologiske løsninger til imødegåelse af terrorhandlinger.

Undersøgelsen er baseret på spørgeskemaundersøgelse og interviews med de i bilag 1 angivet virksomheder og myndigheder. Der er i alt udsendt 60 spørgeskemaer, hvoraf 17 har svaret tilbage.

Hvert spørgsmål i spørgeskemaet blev besvaret i relation til:

- **Risikostyring**, herunder sårbarhedsanalyse, risikovurdering, krisestyringsplan og genetableringsplan
- **Fysisk sikring**, herunder forstærkning af bygningskonstruktion og vinduespartier, adgangskontrol, perimeterhegn mv.

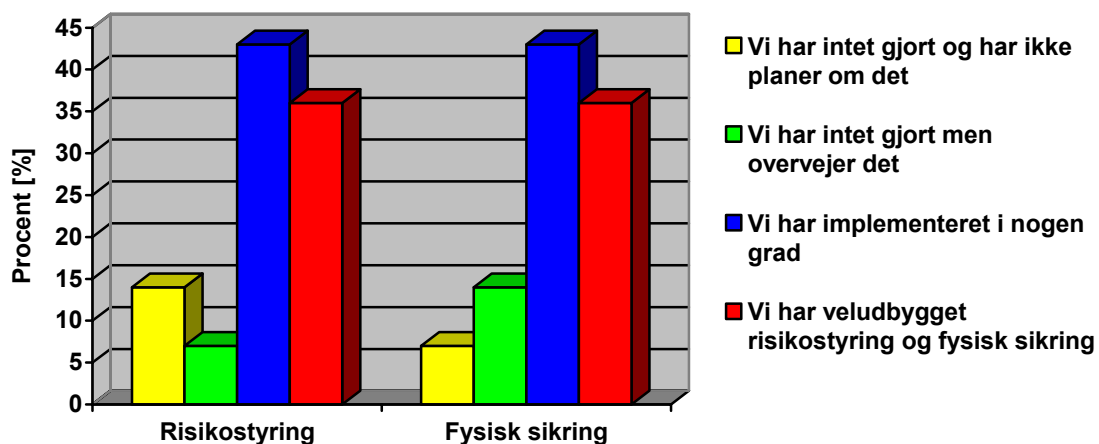
De adspurgte blev stillet følgende 4 spørgsmål:

1. I hvilken grad har din organisation implementeret risikostyring og fysisk sikring til imødegåelse af terrorhandlinger?
2. Beskriv din organisations interesse med henblik på at fremme forskning og udvikling af teknologi relateret til sikring af samfundet mod terrorhandlinger?
3. Hvordan vurderer din organisation nødvendigheden i at fremme forskning og udvikling af teknologi relateret til sikring af samfundet mod terrorhandlinger?
4. Såfremt der er grundlag for opbygning af en organisation med henblik på at fremme forskning og udvikling af teknologi relateret til sikring af samfundet mod terrorhandlinger, beskriv da hvorledes din organisation muligvis kan deltage?

Resultat spørgeskemaundersøgelse:

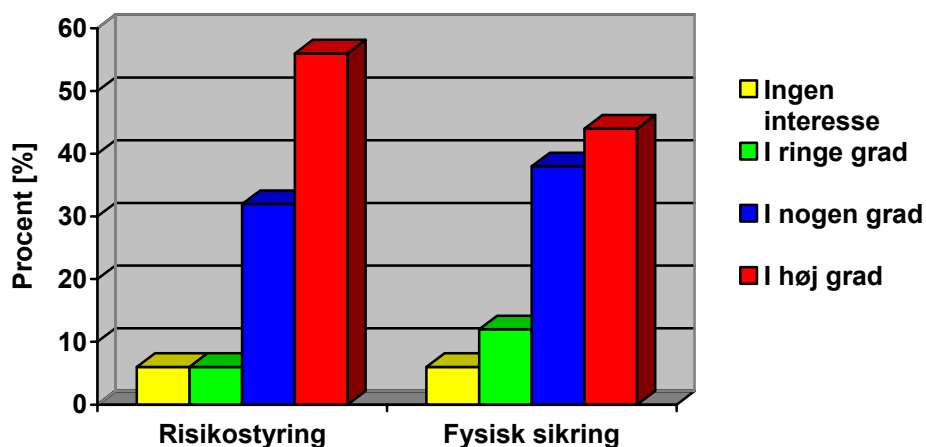
SPØRGSMÅL 1

I hvilken grad har din organisation implementeret risikostyring og fysisk sikring til imødegåelse af terrorhandlinger



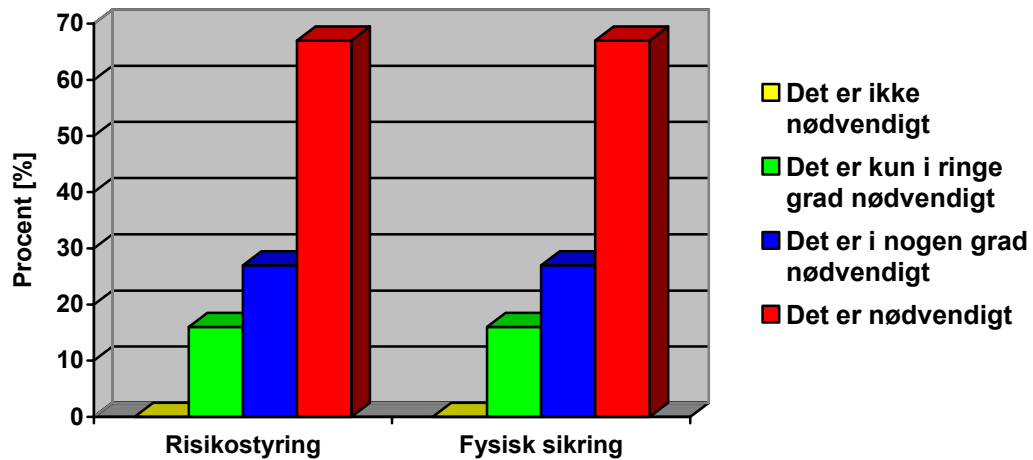
SPØRGSMÅL 2

Beskriv din organisations interesse med henblik på at fremme forskning og udvikling af teknologi relateret til sikring af samfundet mod terrorhandlinger

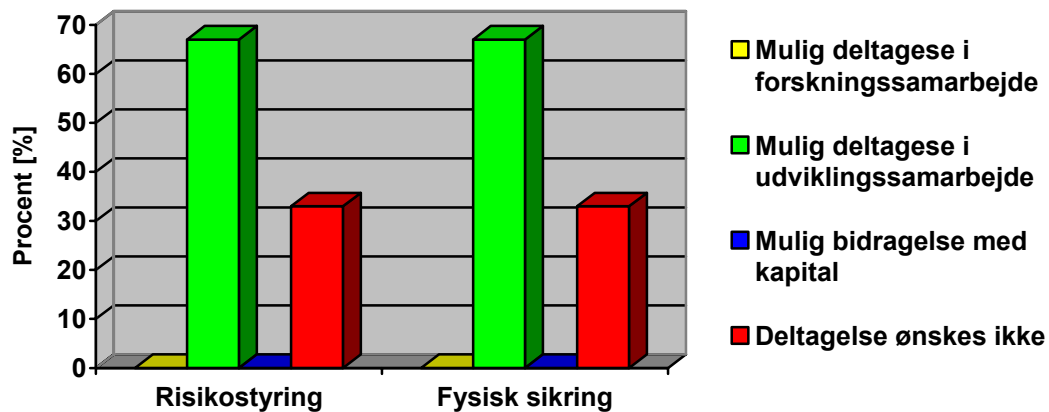


SPØRGSMÅL 3

Hvordan vurderer din organisation nødvendigheden i at fremme forskning og udvikling af teknologi relateret til sikring af samfundet mod terrorhandlinger

**SPØRGSMÅL 4**

Såfremt der er grundlag for opbygning af en organisation med henblik på at fremme forskning og udvikling af teknologi relateret til sikring af samfundet mod terrorhandlinger, beskriv da hvorledes din organisation muligvis kan deltage



Ud over de konkrete besvarelser er der endvidere givet supplerende oplysninger. På grundlag af de indkomne besvarelser og supplerende oplysninger konkluderer ARF følgende:

- At der blandt de adspurgte er et flertal, som har gjort en aktiv indsats for at nedsætte risikoen ved et terrorangreb
- At der er en betydelig interesse for forskning og udvikling af teknologi til sikring af samfundets mod terrorhandlinger
- At de fleste finder det nødvendigt at fremme forskning og udvikling af teknologi relateret til sikring af samfundet mod terror
- At de fleste muligvis kan og vil deltage i et udviklingsarbejde, men at ingen ønsker at bidrage med kapital

Det blev endvidere konstateret at flere virksomheder efterlyste konkret hjælp til terrorsikring samt retningslinjer for samme.

Sammenfattende konkluderes, for de virksomheder og myndigheder, som deltog i undersøgelsen, en betydelig interesse og behov for forskning og udvikling af teknologier til beskyttelse af samfundet mod terrorhandlinger. I betragtning af det lille antal udspurgte kan man ikke tage undersøgelsen til indtægt for en generelt positiv holdning, men der er tale om en tydelig tendens.

7. ARF konklusion og anbefaling

Konklusion

- Arbejdsgruppen konkluderer at fysisk sikring af anlæg, byggeri og infrastruktur er et væsentlig element i samfundets robusthed over for terroraktioner.
- Arbejdsgruppen konkluderer at det eksisterende designgrundlag med henblik på beskyttelse mod ekstreme belastninger ikke er tilstrækkeligt. Der mangler standardiserede metoder til risikoanalyse for terrorangreb, præcise myndighedskrav til fysisk sikring, retningslinjer til bestemmelse af nødvendige sikringsforanstaltninger, dimensioneringsmetoder, prøvningsmetoder samt gennemtestede sammenhængende designløsninger.
- Arbejdsgruppen konkluderer på baggrund af spørgeskemaundersøgelse, at der foreligger et behov for forskning og udvikling af teknologier til beskyttelse af samfundet mod terrorhandlinger.

Anbefaling

På baggrund af nærværende rapport og undersøgelse giver ARF følgende 3 supplerende anbefalinger til Regeringens handlingsplan for terrorbekæmpelse:

- der udarbejdes nationale krav og regler til projektering af bygværker for ekstreme belastninger fra eksplosioner, brande og voldsomme dynamiske påvirkninger
- der etableres et videnskabeligt grundlag for disse regler, bl.a. ved at oprette et laboratorium til forskning i ekstremlast på bygværker
- der afsættes midler til ovenstående

8. Bilag

Bilag 1 – Deltagere i spørgeskemaundersøgelse

A.P. Møller Mærsk Group

John Olesen
Sikkerhedsafdelingen

DYNO NOBEL

Jørgen Scheider
Direktør

DSB

Jacob Schmidt
Risk Manager

FAIR Forsikring

Jan Cremer

IBM Danmark

René ThejsHansen
Nordic Site Security Manager

KMD

Torsten Friis
IT-sikkerhedschef

Københavns Brandvæsen

Niels-Erik Jacobsen
Konsulent

NCC Construction Danmark

Christian Herskind
Adm. direktør

NOVO Nordisk

Kaj Møller
Security Manager

Politiets Efterretningstjeneste

Niels Madsen
Afdelingschef

Premiere Security Agency

Allan Petersen
Sikkerhedsrådgiver

Scandia

Per Jacobsen

TeleDanmark

Frank Lund
Koncernsikkerhedschef

TIVOLI

Thomas Rydahl
Sikkerhedschef

TRYG Forsikring

Hans J. Lund Andersen
Koncernsikkerhedschef

TV2

Annie Gertz
Sikkerhedskoordinator

Udenrigsministeriet

John Christensen
Sikkerhedschef

Bilag 2 – Historisk oversigt over registrerede terroraktiviteter i Danmark

(kilde: MIPT Terrorism Knowledge Base)

July 18, 1968

A time bomb believed to have been planted by Croatian terrorists operating from Sweden was discovered at the Yugoslav embassy in Copenhagen and disarmed.

Apr. 1, 1969

A time bomb believed to have been planted by Croatian terrorists was disarmed at the Yugoslav embassy in Copenhagen

Aug. 18, 1969

The Israel Tourist Office in Copenhagen was bombed.

Apr. 21, 1971

A bomb destroyed the Greek embassy in Copenhagen.

Nov. 12, 1977

Two Molotov cocktails were thrown at the residence of the Indian ambassador in Copenhagen. In letters received by the Indian Embassy and a Danish newspaper, the "Universal Army" claimed responsibility and demanded the release of Ananda Marga leader P. R. Sakar.

Nov. 19, 1980

Responsibility for a fire at a factory owned by the British consul in Arhus was claimed by a pro-IRA group through a series of letters written to newspaper editors in that town. In the letters the anonymous author expressed his sympathy for the IRA and accused the British government of murdering the IRA members on hunger strike in prison.

Jan. 21, 1981

Danish police reported that the Copenhagen manager of Israel's El Al Airlines was badly beaten at his office by an intruder who painted swastikas over the office. Zvi Kedan used a special signal to alert the police who took him to a hospital where he was too ill to tell what had happened.

Apr. 2, 1981

Cavit Demir, the labor adviser at the Turkish Embassy in Copenhagen, was seriously wounded by an unidentified number of terrorists as he entered his apartment building elevator. Callers to the Associated Press stated that the Commandos of Retribution for the Armenian Genocide were responsible for the attack. Demir survived the six bullet wounds he received from the attackers.

Aug. 11, 1981

The Ninth of June Organization claimed responsibility for two bombs that destroyed a Swissair office in Copenhagen. One American tourist was injured by flying glass. The bombing was apparently in retaliation for the recent arrest in Switzerland of an Armenian accused of assassinating a Turkish national.

Sept. 15, 1981

A group calling itself the Sixth Armenian Liberation Army called the Danish media and claimed responsibility for an explosion during the night at the Turkish Airlines Office in Copenhagen. Two people were injured in the attack, one of them seriously. The offices were severely damaged. A man was seen shortly before the explosion placing two plastic bags outside the building. Only one of the bags containing explosives went off. The second bomb was detonated by army experts. (ASALA claimed in Armenia, in name of Martyr Hagop Darakjian Commando, with one death.)

July 22, 1985

A bomb exploded in Scandinavia's oldest synagogue in Copenhagen, injuring twenty people. An Algerian citizen on a tour of Copenhagen died after being burned in the explosion. Islamic Jihad claimed responsibility.

July 22, 1985

A bomb went off in the American Airlines offices in Copenhagen. A spokesman for Islamic Jihad said that this blast, and the others in Copenhagen on this same day, had been carried out by its Scandinavian cells as reprisal for "the barbaric militaristic Israeli aggression against the village of Kabrikha in South Lebanon." He added that the organization will reach the core of the USA, USSR, France, UK and also the Arab states which served as puppets of the west.

July 22, 1985

A bomb exploded in a Jewish rest home in Copenhagen. Islamic Jihad claimed responsibility. A U.S. Northwest Orient Airlines office was also bombed during this attack.

July 22, 1985

A U.S. Northwest Orient Airlines office was bombed by Islamic Jihad in Copenhagen. Twenty two people were injured in the attack. A synagogue and a Jewish rest home were also bombed.

Sept. 15, 1985

Coinciding with the Jewish New Year, a bomb exploded at a Jewish-owned snack shop in Copenhagen. No one claimed responsibility.

Sept. 15, 1985

Coinciding with the Jewish New Year, a bomb exploded at an Israeli travel agency in Copenhagen. No one claimed responsibility for the blast. Twelve people were injured.

Sept. 15, 1985

Bombs were found near the Israeli Embassy and near the residence of the Israeli ambassador.

Sept. 15, 1985

Bombs were found near the Israeli Embassy and near the residence of the Israeli ambassador.

Dec. 14, 1986

An explosive device was tossed over the gates into the grounds of the Soviet embassy in Copenhagen, causing minor damage. No one claimed responsibility.

Sept. 8, 1989

The South African Consulate in Copenhagen was the target of an attack by a group of about 40 anti-apartheid militants. The group poured acid on the floors and burned official papers before littering the street around the consulate with steel blades to prevent pursuit by authorities.

June 24, 1993

Turkish airline and tourism offices in Copenhagen were attacked by PKK guerrillas.

Nov. 5, 1994

An Iranian diplomat was the target of an assassination attempt. Members of the Mojahedeen Khalq Organization (MKO) attacked the diplomat while in his car. Although the car was severely damaged, the diplomat escaped unharmed.

Mar. 8, 1995

A group of divers emerging from the sea allegedly opened fire on a Danish policeman near Copenhagen airport. The incident occurred close to the site of the United Nations Summit for Social Development, which was attended by Hillary Clinton.

Sept. 17, 1999

Only one of four Molotov cocktails thrown at the Austrian Embassy in Copenhagen, detonated, causing material damages to the building. A group calling itself the "Supporters of Horst Ludwig Meyer" claimed responsibility for the attack that was made in protest to the recent killing of Meyer, a Red Army Faction (RAF) terrorist. German and Austrian police investigations conclude, however, that there is no connection between Meyer's death and this attack on the Embassy.

Dec. 26, 1999

A powerful bomb was found near Dusher Street, the center of the soft drug trade in Christiania, a "free city" which is made up of a former barracks vacated by the army in 1971 and is now occupied by about 1000 residents who are a self-governing society, free from the restrictions of Danish law. Police experts destroyed the bomb which may perhaps be linked to another, less powerful device that exploded in a nearby cannabis stall three days earlier.

Jan. 31, 2000

Boris Zhilko, a Russian diplomat, was injured when a bottle containing an incendiary mixture was thrown into the Russian Consular Office in Copenhagen. The attacker was detained and claimed he attacked the embassy "in response to Russia's actions in Chechnya."

May 17, 2004

A homemade explosive device, consisting of fireworks placed inside a wooden box, detonated outside the Danish defense ministry in Copenhagen. The blast caused no damage and no one was injured. Authorities believe the attack was perpetrated in protest to the US-led war in Iraq, in which Danish troops are playing a part.

June 8, 2005

The car and home of Integration Minister Rikke Hvilshoj, was set on fire in the early morning hours. Hvilshoj, her husband and two children were home asleep at the time of the attack, but managed to escape without injury. The fire destroyed the car and seriously damaged the home. An email sent to the Danish media claimed responsibility for the attack on behalf of a new group, the "Action Group Extreme Beate." A few days after the attack, a Copenhagen man was arrested in connection with the email that was sent. He is being charged with arson, threatening democracy by attacking a minister and endangering the life of another, a sentence which can carry up to life in prison.

Bilag 3 – Historisk oversigt over større registrerede eksplosionsulykker i Danmark

1964 Valby Gasværk

3 arbejdere på gasværket samt en mand på en gade i nærheden omkom. Omkring 200 personer blev behandlet på hospitalerne.

1980 Dansk Soyakagefabrik Islands Brygge

Ekstraktionsanlægget på Dansk Soyakagefabrik sprænger i luften. 23 såres og der sker skader for ca. 200 mio. kroner.

2004 Fyrværkeriulykken i Seest

Ved eksplosionen omkom en frivillig brandmand og to andre fra redningsmandskabet blev alvorligt såret. 760 husstande med omkring 2000 mennesker blev evakueret. Man anslår, at de samlede erstatninger for skader er 750 millioner kroner.

Bilag 4 – Minimum Antiterrorism (AT) Standards for New Buildings

Level of Protection	Potential Structural Damage	Potential Door and Glazing Hazards	Potential Injury
Below AT standards	Severely damaged – frame collapse/massive destruction. Little left standing.	Doors and windows fail and result in lethal hazards	Majority of personnel suffer fatalities.
Very Low	Heavily damaged – onset of structural collapse. Major deformation of primary and secondary structural members, but progressive collapse is unlikely. Collapse of non-structural elements.	Glazing will break and is likely to be propelled into the building, resulting in serious glazing fragment injuries, but fragments will be reduced. Doors may be propelled into rooms, presenting serious hazards.	Majority of personnel suffer serious injuries. There are likely to be a limited number (10 percent to 25 percent) of fatalities.
Low	Damaged – unrepairable. Major deformation of non-structural elements and secondary structural members and minor deformation of primary structural members, but progressive collapse is unlikely.	Glazing will break, but fall within 1 meter of the wall or otherwise not present a significant fragment hazard. Doors may fail, but they will rebound out of their frames, presenting minimal hazards.	Majority of personnel suffer significant injuries. There may be a few (<10 percent) fatalities.
Medium	Damaged – repairable. Minor deformations of non-structural elements and secondary structural members and no permanent deformation in primary structural members.	Glazing will break, but will remain in the window frame. Doors will stay in frames, but will not be reusable.	Some minor injuries, but fatalities are unlikely.
High	Superficially damaged. No permanent deformation of primary and secondary structural members or non-structural elements.	Glazing will not break. Doors will be reusable.	Only superficial injuries are likely.

SOURCE: THE DoD UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC), DoD MINIMUM ANTITERRORISM STANDARDS FOR BUILDINGS, UFC 4-010-01, 31 JULY 2002