

VBB

Er ref.

I.31

Vår ref.

M 1667

Stockholm

1985-03-05

BRANDRISKER VID INDUSTRIENS INTERNTRANSPORTER FÖRSTUDIE

Arbetet utfört på uppdrag av BRANDFORSK

MEDLEM I
SWECO

INGENJÖRER · ARKITEKTER · EKONOMER · LEDAMÖTER AV SVENSKA KONSULTERANDE INGENJÖRERS FÖRENING

Postadress
Box 5038

102 41 STOCKHOLM

Gatuadress
Linnégatan 2

Telefon
08-782 70 00

Telegram
VATTEN
Stockholm

Telex
10477 VATTEN S

Bankgiro
569-3676

Postgiro
5 36 70-6

1	SAMMANFATTNING	1
2	ABSTRACT	2
3	INLEDNING	3
	3.1 Arbetets bakgrund	3
	3.2 Syfte	3
	3.3 Arbetets genomförande	4
4	INVENTERING	5
	4.1 FSAB-statistik	5
	4.2 Arbetarskyddsstyrelsens statistik	7
	4.3 Transportanordningar	8
	4.4 Enkät till brandingenjörerna	9
	4.5 Litteraturstudien	10
	4.6 Pågående projekt	11
	4.7 Regler och rekommendationer	12
5	ÖVERGRIPANDE UTVECKLINGSTENDENSER	13
	5.1 Ökat resursutnyttjande	13
	5.2 Organisationsförändringar	13
	5.3 Produktionsförändringar	13
	5.4 Fastbränsleintroduktion	13
	5.5 Nya tekniker	14
	5.6 Nya råvaror	15
6	FÖRSLAG TILL FORTSATTA FoU-INSATSER	16

BILAGOR

- A FSAB-statistik
- B ISA-statistik
- C Litteratursökningen
- D Bränder i torvelldningsanläggningar
- E Framtidsstudie inom området industriplanläggning

1 SAMMANFATTNING

I rapporten redovisas en förstudie rörande brandrisker vid industrins interntransporter. Studien har i huvudsak omfattat:

- * Inventering av svensk och utländsk litteratur, anvisningar och bestämmelser.
- * Studier av förekommande/använda anordningar samt en klassificering eller gruppindelning av sådana.
- * Studier av befintlig skadestatistik (FSAB och Arbetarskyddsstyrelsen)
- * Studier av inträffade skador och därav gjorda erfarenheter. Identifiering av brandorsaker och skyddsåtgärder vid olika typer av transportanordningar samt bedömning av kunskapsbrister.
- * Enkät till försäkringsbolagens brandingenjörer.
- * Upprättande av förslag till fortsatta FoU - insatser.

I rapporten sammanfattas förslag till projekt att utföras inom huvudprojektet I.31 eller som separata projekt, eventuellt med annan huvudman.

Arbetet är utfört på uppdrag av Styrelsen för svensk brandforskning, BRANDFORSK. BRANDFORSK är statens, kommunernas och näringslivets gemensamma organ för att initiera, bekosta och följa upp olika slag av brandforskning. Verksamheten leds av en programstyrelse och bedrivs i form av projekt vid universitet och högskolor, forskningsinstitut, myndigheter och företag.

2 ABSTRACT

This report is a preparatory studie of firerisks of internal transports in industry. The studie includes in main :

- * An inventory of Swedish and foreign litterature, prescriptions and directions .
- * A studie of occuring/used arrangements and a classifying or division into groups of these arrangements .
- * A studie of existing statistics of damages (FSAB and The National Board for Occupational Safety and Health)
- * A studie of occured damages and experiences on the basis of damages .Identification of reasons of fires and protective measures of different kind of transport arrangements and an estimate of lack of information.
- * A questionnaire to fire-engineers in insurance companies.
- * A draft for continued Research and Development (FoU) - participation.

The report sums up a draft for projects to be carried out within the limits of the main project I-31 or as special projects .

The work is carried out by order of The Board of Swedish Fire Research , BRANDFORSK .

3 INLEDNING

3.1 Arbetets bakgrund

I modern industri tar transporter av olika slag en stor del av produktionsresurserna i anspråk. Man kan t o m göra gällande att produktionen består av transporter - förflyttningar med uppehåll för arbetsmoment, processer eller upplag av skilda slag. Administration av transporter och studier av materialflödet dess teknik och ekonomi - logistik - utgör idag en särskild teknikgren. Störningar av flödet genom t ex brand, explosion eller andra nödlägen kan medföra stora person- och egendomsskador samt allvarliga driftavbrott. Vid analys av riskerna inom en anläggning har man hittills i hög grad försummat de risker och skador som finns respektive kan uppstå under transporter inom anläggningen.

De inom industri- och lageranläggningar använda transportmedlen och transportanordningarna är av mycket olika art och storlek beroende på i första hand vad som skall transporteras. Exempel är anordningar för transport av fast bränsle -såsom ved, torv, flis och kol - transportfordon, bandtransportörer, linbanor m m. Andra exempel är pneumatiska transportanordningar för pulverformigt material, rörledningar för mediatransport av flytande och gasformigt bränsle samt fordon, hissar, elevatorer, rullbanor, linbanor, band med flera anordningar för transport av råvaror, material och gods - bland annat farligt gods.

Flertalet transportanordningar kan - beroende bland annat på anordningens konstruktion och på transportgodsets egenskaper - medföra brand och nödlägen av skilda slag. Uppkommande skador kan därvid sprida sig inte bara inom transportanordningen i fråga utan även till omgivningen och närliggande byggnader. Transportanordningen utgör inte bara i sig en brandrisk, det faktum att den ofta bryter igenom brandsektioneringar innebär att den kan medverka till spridning av bränder som inte primärt har med transportanordningen att göra. Därigenom kan stora skador uppstå bland annat i form av avbrutet materialflöde med därav följande driftavbrott av viktiga funktioner inom anläggningen.

3.2 Syfte

Projektet är en förstudie för identifiering av risker med avseende på person- och egendomsskador samt driftavbrott vid industrins internt transporter. Tyngdpunkten har lagts på anordningar för transport av brännbart material och brännbara produkter samt farligt gods. Målsättningen är att ge en utvärdering av behovet av fortsatta FoU-insatser. En målsättning har varit att ge förslag på sådana FoU-insatser att på sikt jämförelser skall kunna göras mellan olika transportanordningar med avseende på driftsäkerhet mot skador genom brand eller explosion.

3.3 Arbetets genomförande

Förstudien, som är av karaktären programarbete har genomförts vid VBB AB. Projektledare har varit Jan Johansson, och Catharina Lindahl har stått för genomförandet. Kaare Brandsjö har medverkat som brandteknisk expert inom projektet. Till projektet har en referensgrupp varit knuten. Referensgruppen har bestått av:

Björn M Andersson	Ramab
Anders Denell	SELGA
Hans Lagerhorn	Brandtekn. Ing. Byrån AB
Thomas Lundmark	Trygg-Hansa
Rudi Magnusson	Volvo Personvagnar AB
Per Thoresson	Statens Brandnämnd

De insatser som gjorts är:

- * Inventering av svensk och utländsk litteratur, anvisningar och bestämmelser.
- * Studier av förekommande/använda anordningar samt en klassificering eller gruppindelning av sådana.
- * Studier av befintlig skadestatistik (FSAB och Arbetarskyddsstyrelsen)
- * Studier av inträffade skador och därav gjorda erfarenheter. Identifiering av brandorsaker och skyddsåtgärder vid olika typer av transportanordningar samt bedömning av kunskapsbrister.
- * Enkät till försäkringsbolagens brandingenjörer.
- * Upprättande av förslag till fortsatta FoU-insatser.

Rapportens innehåll bygger till stor del på diskussioner med olika intressenter och specialister inom problemområdet. Därför presenteras inte bara fakta, utan också mycket bedömningar och attityder. Meningen är att rapporten skall tjäna som underlag vid bedömning av det fortsatta FoU-behovet.

4 INVENTERING

4.1 FSAB-statistik

Ur FSAB-statistiken har inträffade skador med transportanordningar som brandstiftare tagits fram för åren 1974-1982. Statistik för åren 1974, 1975, 1978 och 1982 samt kodnyckel visas i bilaga A.

Totalbild

Det totala antalet bränder med transportanordning som brandstiftare är mellan 50 och 100 per år. Ersättningsbeloppen ligger mellan 6 och 40 milj. kr per år. De riskslag (industrigrenar) som drabbats av flest antal bränder under de fyra analyserade åren är (diagram 1) järn- och metallindustrin (E) med 41 st. och träindustrin (H) med 33 st bränder. Även trämasseindustrin med pappersbruken, (I), och livsmedelsindustrin (K) ligger högt i statistiken, med 18 bränder vardera.

Tittar man på ersättningsbeloppen (diagram 2) blir situationen delvis en annan. Då toppas listan mycket klart av träindustrin, med 38% av de totala ersättningsbeloppen, jord- och stenindustrin har 9% och kemisk-tekniska industrin 8%. Livsmedelsindustrin har 7%, trämasseindustrin 6% och järn och stålindustrin 5% av den totala kostnaden.

Kostnaden för bränder med transportanordningar som brandstiftare varierar alltså starkt mellan de olika industrigrenarna, se diagram 3. De "dyraste" bränderna förekommer i kemisk-tekniska industrin och träindustrin (över 1 milj. kr/brand). Bränder inom jord- och stenindustrin kostar ca. 600.000 kr. och bränder inom lantgårdar, trämasseindustri och pappersbruk samt livsmedelsindustrin ungefär 300.000 kr. vardera.

Typ av transportanordning

Tittar man på hur antalet bränder fördelar sig mellan de olika typer av transportanordningar som finns i statistiken (diagram 4), kan man konstatera att typ 73 (ambulerande transportmedel utom traktorer och truckar) står för det största antalet bränder, 96 st., tätt följd av grupp 75 (transportörer, elevatorer, hissar och andra fasta transportanordningar) med 83 st. Truckar står för 40 st, utsagningsanordningar och pneumatiska transportörer för 35 st och traktorer för 27 st bränder.

Medelkostnaden för bränder med transportanordningar inblandade skiljer sig kraftigt (diagram 6). Bränder där brandstiftaren kommer ur grupp 75, dvs. transportörer, elevatorer, hissar eller andra fasta transportanordningar kostar i medeltal nära 700.000 kr/brand. Bränder med andra transportanordningar (truckar, traktorer, andra ambulerande transportmedel samt utsagningsanordningar och pneumatiska transportörer) ligger på en medelkostnad/brand på mellan 100.000 och 200.000 kr.

Det område där riskpotentialen är störst är, som framgår av vad som sagts ovan, bränder där brandstiftaren är en transportör, elevator, hiss eller annan fast transportanordning. Bränder med denna typ är både förhållandevis vanliga och ger upphov till mycket kostsamma skador.

Förekomst

Var förekommer då dessa transportanordningar? Tyvärr ställs inte brandskadestatistiken mot några siffror på den totala förekomsten av t.ex. en transportanordning. Däremot kan vi se var (inom vilka riskslag) antalet sådana bränder är stort. Detta kan betyda antingen att ifrågavarande transportanordning förekommer i stort antal, eller att transportanordningen just här medför en särskild brandrisk. Diagram 7 visar antalet bränder inom de olika riskslagen uppdelat på typ av transportanordning. Som vi ser är andelen bränder med transportör, elevator, hiss eller annan fast transportanordning som brandstiftare högst inom järn- och metallindustrin, träindustrin, trämasseindustri och pappersbruk samt livsmedelsindustrin. Även jord- och stenindustrin och "diverse risker" (bl.a. ångpanneanläggningar) ligger förhållandevis högt.

Ytterligare två intressanta faktorer kan fås ur statistiken. Dels antändningsorsaken och dels det antända ämnets aggregationstillstånd.

Antändningsorsak

När det gäller antändning är (som framgår av diagram 8) mekanisk energi t.ex. varmgång eller gnista (orsak 50) den i särklass vanligaste orsaken, följt av elektrisk energi i motor eller kabel och öppen låga.

Tittar vi på hur antändningsorsakerna fördelar sig på våra olika typer av transportanordningar (diagram 9) ser vi att i vår högriskgrupp (transportörer etc.) är antändningsorsaken i första hand mekanisk energi och i andra hand öppen låga. Dessa två antändningsorsaker står för drygt 75% av alla bränder med transportörer etc. som brandstiftare. En uppföljning av inträffade brandskador visar att den mekaniska energin mycket ofta kommer från varmgång tex. vid slirning på grund av slitage eller i slitna lager.

Bränder i utsugningsanordningar och pneumatiska transportörer antänds i ca. 70% av fallen av mekanisk energi, och bränder i ambulerande transportanordning utom traktor och truck antänds i ca. 20% av fallen av öppen låga, 20% av elfel i motor, 10% av elfel i kabel och 10% av mekanisk energi. Truckar och traktorer uppvisar en mer blandad bild.

Antänt ämne

Antänt ämnets aggregationstillstånd (diagram 10) domineras stort av fast, ej finfördelat ämne, 52% av antalet bränder. Fast, finfördelat ämne står för 16% och ej finfördelat vätska för 10% av antalet bränder. Tittar man på hur antänt ämnets aggregationstillstånd fördelas över de olika riskslagen, (diagram 11) och då främst inom våra "högriskgrupper" (E, H, I och K) kan vi se att inom järn- och metallindustrin är det antända ämnet i 73% av fallen fast ej finfördelat ämne. Inom träindustrin är det antända ämnet i 66% av fallen fast ej finfördelat ämne, och i 22% fast, finfördelat ämne, inom trämasseindustri och pappersbruk samt inom livsmedelsindustrin är det antända ämnet fast och i 50% av fallen finfördelat. Vätska som primärt antänt ämne förekommer mest vid ambulerande fordon.

Sammanfattning

En statistisk analys av ett såhär begränsat antal bränder är naturligtvis alltid vanskligt att göra. Variationerna år från år är stora beroende på var storbränder inträffar. En stor del av bränderna har förhållandevis låga ersättningsbelopp. Några generella slutsatser ur statistiken är dock:

- * transportörer, elevatorer, hissar och andra fasta transportanordningar står för ett stort antal av bränder med transportanordning som stiftare, och medelkostnaden per brand är hög.

- * antändningsorsaken vid dessa bränder är ofta mekanisk energi tex. varmgång eller gnista.

- * riskslag som drabbas av bränder orsakade av transportanordningar är träindustrin, som drabbas av många och dyra bränder, järn- och metallindustrin, trämasseindustri med pappersbruk och livsmedelsindustrin, som drabbas av många, kanske inte alltid så dyra bränder, och kemisk - tekniska industrin samt jord- och stenindustrin, som drabbas av få men dyra bränder.

- * ambulerande transportanordning utom traktor eller truck orsakar ett stort antal inte så dyra bränder. (Jfr. 3.4 Enkät till brandingenjörerna) Antändningsorsaken är i första hand elfel, i andra hand öppen låga.

4.2 Arbetarskyddsstyrelsens statistik

Arbetarskyddsstyrelsens olycksfallsstatistik (ISA) ger ut årliga sammanställningar över inträffade arbetsskador (med personskador som följd). Dessutom görs fördjupade studier av särskilt angelägna områden. Någon specialstudie av skador vid industrins interntransporter har inte gjorts.

Ur den årliga statistiken kan uppgifter hämtas om antalet arbetsskador sorterade bl.a. efter huvudsaklig händelse och huvudsaklig yttre faktor. Den för oss intressantaste händelsen är brand, explosion, sprängning, och de "yttre faktorer" som är av intresse här är dels grupp 1, lyft- och transportanordningar, fordon traktorer, truckar etc. dels delar av grupp 5, kylanordningar, behållare, tryckkärl, pump, panna, fläkt, rörledning etc. och dels grupp 7, material och oemballerat gods. En sammanställning av dessa händelser och faktorer under åren 1980 och 1982 visas i bilaga B.

Personskador vid brand, explosion eller sprängning i samband med lyft- och transportanordningar är inte särskilt vanliga. 35 st 1980 och 7 st 1982. De skador som förekommer är i första hand relaterade till fordon och motorredskap. Att skadorna är få kan bero på att det inte är transportanordningen man i första hand skadar sig på, utan det transporterade materialet.

Skador av material och oemballerat gods var 1980 128 st och 1982 130 st. Fördelningen mellan olika typer av gods framgår av diagram 12. Vätska, och då i första hand vattenånga och

drivmedel, leder statistiken. Även metalliska material är en stor grupp. Emballage och emballerat gods står för ett förvånansvärt litet antal av skadorna.

Brand, explosion och sprängning i behållare, tryckkärl, pump och rör - eller slangledning står också för ett betydande antal personskador, 1980 185 st och 1982 121 st. Merparten där, (144 st 1980 och 69 st 1982), relaterade till behållare eller rör - och slangledning (31 resp. 29 st.)

4.3 Transportanordningar

Det finns ett mycket stort urval av olika transportanordningar, dels finns olika typer, avsedda för olika ändamål, dels finns olika fabrikat, metoder och utformningar för samma ändamål. Nedan följer en exemplifiering av några huvudgrupper med angivande av användningsområde och några kommentarer om brandrisker.

o Ambulerande transportmedel

Traktorer, truckar, lastbilar etc. förekommer i så gott som all industriell verksamhet. Beroende på användningsområde drivs de med förbränningsmotor eller elmotorer. I det senare fallet förekommer batteridrift alt. strömförsörjning via strömskena eller kabel. Utformning och användande av dessa utrustningar är relativt väl dokumenterat i olika regler och rekommendationer.

o Fasta transportmedel

Fasta transportörer är ett mycket omfattande begrepp. Ett försök att strukturera dessa görs nedan.

Ett sätt att gruppindela fasta transportsystem kan grundas på det transporterade godsets tillstånd.

Tillstånd	Transportsystem	Anm.
Gas	Tryckbehållare Rörledning, slang etc.	som styckegods
Vätska	Behållare Rörledning, slang etc.	som styckegods
Fast ämne, finfördelat	Pneumatiskt Rörledning för vätska Behållare Bandtransportörer Skraptransportörer Skruvtransportörer Elevator	eg. blanda ämnet m luft och blåsa det i rörledning eg. blanda med vätska och pumpa i rörledning som styckegods ex. paternoster- verk

Fast ämne, ej finfördelat (styckegods)	Med eller utan emballage på: Rullbana Bandtransportör Hängtransportör Linbana Travers Kran Autotruck Kedjetransportör Lamelltransportörer Gallertransportörer Elevatorer etc.	Vilka alla kan kombineras med varandra och med hissar etc.
--	--	---

Drivningen är vanligtvis elektrisk, men även odrivna transportörer förkommer. I många fasta transportsystem finns stora antal lager, bromsar, kopplingar etc. vilka kräver underhåll för att minska risken för oavsedd värmeutveckling.

Ett generellt brandskyddsproblem beträffande fasta (i viss mån även ambulerande) transportanordningar är att de kan sammanbinda olika brandceller. Därmed utgör inte bara transportanordningen i sig en brandrisk, utan den kan även bidra till spridning av en brand som inte primärt beror av transportanordningen.

För olika transportsystem bör brandriskerna snarast kopplas till miljön där transportsystemet verkar. I vissa miljöer med stor brandbelastning kan särskild hänsyn till brandrisk tas vid projektering. Ex. för transportörer i träindustri kan sådan hänsyn vara ytterligare ett argument för införande av speciell skyddsautomatik, automatiska övervakningssystem eller speciella underhållsrutiner.

4.4 Enkät till brandingenjörerna

För att komplettera den bild av riskområdet som statistikbearbetningen ger sändes, via BRANDFORSK, en enkät till försäkringsbolagens brandingenjörer. Avsikten var dels att få en något fulligare beskrivning av skadorna, deras orsak, omfattning osv. dels höra om man "på fältet" uppfattar någon förändringstendens vad gäller brandriskerna (fördelning på bransch, transportanordning eller transporterat material) samt höra om man anser att det saknas kunskap inom någon del av problemområdet.

- De skadeorsaker som framkommit i enkäten kan delas upp i
- * konstruktionsfel
 - * fel i givar/övervakningsutrustning
 - * instruktions/handhavandefel

Konstruktionsfelen är av karaktären felaktig placering av varma ytor vilket ger antändning av damm, olja eller annat lättantändligt material.

Fel i givar/övervakningsutrustning har gett upphov till bränder tex på grund av överfyllning eller läckage + varmgång eller kontakt med heta ytor.

Exempel på instruktions/handhavandefel är eftersatt underhåll och smörjning som ger varmgång i lager. Ett annat exempel som tagits upp i flera svar är svetsarbete på olika typer av transportanordningar. Svetsloppor har gett upphov till bränder bla i transportband av gummi och i olja och annat lättantändligt material.

Ett område som särskilt påpekats är truckbränder. Reglerna för självrisken gör att man kan misstänka att alla skador inte anmäls. Truckar och ambulerande transportanordningar står alltså för ett ännu större antal bränder än vad FSAB-statistiken visar.

För el-truckar är det vanligt att skador på kablar (beroende på dålig konstruktion), som inte observeras, ger upphov till kortslutning eller gnistbildning och därmed antändning. Några större bränder har också uppkommit vid laddning av el-truckar. Gnistor har antänt gasol som läckt ut från flaska för hyttvärmning.

Vid dieseltruckar utgör en ogenomtänkt placering av heta ytor som tex avgasrör och ljuddämpare en presumtiv brandrisk. Många exempel finns på att material eller detaljer från trucken fallit ner på avgasröret och antänts. Placeringen av heta ytor kan också vara sådan att damm, flis, spån och liknande kan ansamlas på eller i närheten av ytan, och sedan så småningom antändas. Det har också hänt att man backat upp mot, eller placerat trucken över brännbart material, varvid detta antänts av det heta avgasröret.

För gasoltruckar utgör läckage i vätskefas från kran efter byte av behållare en stor brandrisk.

Beträffande förändringstendenser har enkäten inte givit några svar. Däremot har introduktion av fastbränsle framförts som en presumtiv risk iflera av svaren.

4.5 Litteraturstudien

En genomgång av BRANDFORSK's bibliotek m.a.p brand och transportanordningar har gjorts. Resultatet var dock tämligen magert, varför sökningar i diverse databaser också har gjorts. de databaser som genomsökts är:

VERA som är Mekanförbundets databas, och innehåller forskningsrapporter och annan teknisk och ekonomisk litteratur från Mekanförbundet, Institutet för verkstadsteknisk forskning och Sveriges Mekanstandardisering.

SERIX som är Naturvårdsverkets databas, och innehåller svenska projekt och rapporter med anknytning till miljöproblem.

STEELDOC som är Jernkontorets databas, och innehåller forskningsrapporter från Jernkontoret, Institutet för metallforskning och Metallurgiska forskningsstationen, samt rapporter från andra forskningsinstitutioner inom Skandinavien och böcker i Jernkontorets bibliotek.

AMILIT som är Arbetarskyddsstyrelsens databas, och innehåller arbetarskyddsstyrelsens rapportserier, examensarbeten från företagshälsovårdsutbildningen, rapporter från forskningsprojekt

som finansierats av Arbetarskyddsfonden, diverse svenska och nordiska rapporter på arbetsmiljöområdet samt svenska och utländska publikationer med expertbedömningar av hälsorisker i samband med yrkesmässig exponering för kemiska och fysikaliska arbetsmiljöfaktorer.

CISILO som produceras vid dokumentationscentralen CIS vid internationella arbetsbyrån ILO i Genève, innehåller referenser till internationell litteratur om arbetarskydd, yrkeshygien, yrkesmedicin, yrkestoxikologi och angränsande områden. Tonvikten i urvalet ligger på praktisk information som kan användas i det förebyggande arbetarskyddet. Föreskriftsmaterial ingår också som en väsentlig del.

Ingen av de svenska databaserna har en systematik som är så detaljerad att man direkt kan hitta referenser till brand vid transporter. Sammanfattningar saknas också i stor utsträckning, varför en noggrann genomgång av litteraturen bedömdes vara för tidskrävande för att rymmas inom förstudien.

Referenslistorna bedöms kunna komma till nytta i det fortsatta arbetet, samt ha visst allmänt intresse. De redovisas därför i sin helhet i bilaga C. De referenser som bedöms vara av speciellt intresse för projektet har markerats med förstrykningar.

I CISILO - databasen har begränsningen tillämnedområdet brandrisker - transportanordningar kunnat göras. Detta har givit ett antal referenser till utländska regler, råd och rekommendationer för hantering och transport av specifika material som t ex etylen, etylacetat, fosgen osv samt en del branschknutna rekommendationer t ex för plast - och gummiindustrin, olje- och kemikalieindustrin.

4.6 Pågående projekt

Nedanstående pågående eller aktuella projekt har anknytning till denna studie.

- B.17 Brandspridning och brandförlopp i stora lokaler
- B.37 Fortsatt forskning kring brandförlopp i stora lokaler.
- I.32 Brandrisker och skydd vid produktion med industrirobotar.
- I.33 Åtgärder mot brand och explosion vid varulagring.
- I.34 Åtgärder mot explosion i byggnader - insatser efter programarbete ÖF 4 mm.
- I.36 Automatiserat industribrandförsvar.
- I.38 Sektioneringseffekt av lätta byggnadsdelar skyddade av fast installation för vattenbegjutning.
- F.31 Brandförsvarsstatistik - uppföljning av tidigare projekt.

4.7 Regler och rekommendationer

Något enskilt regelverk som täcker brandrisker vid industrins interntransporter finns inte. Däremot finns ett stort antal regler och rekommendationer som tangerar eller täcker delar av området. Dessa är:

Brandlagstiftning

- * brandlagen (SFS 1974:80)
- * brandstadgan (SFS 1974:81)

Byggnadslagstiftning

- * byggnadslagen (SFS 1947:385)
- * byggnadsstadgan (SFS 1959:612)
- * svensk byggnorm

Arbetsmiljölagerstiftning

- * arbetsmiljölagen (SFS 1977:1160)
- * arbetsmiljöförordningen (SFS 1977:1166)
- * arbetarskyddsstyrelsens författningssamling (AFS)
- * arbetsmiljöavtalet

Ellagerstiftning

- * ellagen (SFS 71:1902)
- * starkströmskungörelsen (SFS 1957:601)
- * starkströmsföreskrifterna (SIND-FS 1978:6)

Lagerstiftning om explosiva och brandfarliga varor

- * förordning om explosiva varor (SFS 1977:361)
- * förordning om brandfarliga varor (SFS 1977:423)
- * tillämpningsföreskrifter (SIND-FS)

Civildörsvarsagerstiftningen

- * civilförsvarslagen (SFS 1975:712)
- * civilförsvarskungörelsen (SFS 1960:377)

Lagerstiftning om miljöfrågor

- * miljöskyddslagen (SFS 1969:387)
- * lag om hälso- och miljöfarliga varor (SFS 1979:329)
- * kungörelse om hälso- och miljöfarliga varor (SFS 1979:348)
- * förordningen om miljöfarligt avfall (SFS 1975:346)
- * miljöskyddsförordningen (SFS 1981:574)
- * lag om inrikes vägtransporter (SFS 1974:610)
- * lag om transport av farligt gods (SFS 1982:821)
- * regler för vägtransporter av hälso- och miljöfarliga varor
- * strålskyddslagen (SFS 1958:10)

Svensk Byggnorm, PFS 1983:2, som bl.a. innehåller regler om byggnadstekniskt brandskydd, uppvärmningsanordningar, pannrum och bränsleörråd, brandsektionering, byggnadsdelars brandtekniska klassning samt krav på explosionsavlastare i industribyggnader.

5 ÖVERGRIPANDE UTVECKLINGSTENDENSER

5.1 Ökat resursutnyttjande

Ökat resursutnyttjande innebär bl a

- * ökad materialomsättning, dvs tätare och mindre transporter
- * ökat utnyttjande av lokalytor och -volymer. Tätpackning.
- * flödesriktiga layouter, vilket kan innebära större och färre avdelningar = brandceller
- * ökat utnyttjande av anläggningar, skift, ofta med ett lågbemannat skift - se nedan organisationsförändringar.

5.2 Organisationsförändringar

Färre människor i produktionen medför stort behov av automatisk övervakning.

5.3 Produktionsförändringar

Några dominerande utvecklingstendenser inom industrin har beskrivits i Mekan Förbundets Framtidsstudie inom området Industriplanläggning, bilaga E.

Ökad automatisering av produktion, transporter och förråd innebär bl a fler och mindre förpackningar, mer emballagematerial, "sammankopplade" brandceller och färre människor som kan observera en eventuell störning.

Nya material i utrustningar och produkter, ex. magnesium används ofta i monteringsfixturer i elektronikindustrin, dvs förändrade brandegenskaper i dessa.

5.4 Fastbränsleintroduktion

Den kraftiga satsningen på fastbränsle får konsekvenser ur brandsynpunkt. Detta gäller både transportsystem i bränsleberednings/förädlingsanläggningar och förbränningsanläggningar.

- * Anläggningarna byggs för tidigare ej vanliga bränslen, ex skogskross.
- * De förväntas fungera för en mångfald bränslen med olika egenskaper och föroreningsgrad.
- * Anläggningarna planeras för i huvudsak automatisk drift.

* Rutiner/erfarenheter/standardkrav på beställar-/driftsidan av kravspecifikationer för anläggningarna har saknats i stor utsträckning. Motsvarande gäller för den mångfald leverantörer som vuxit fram.

* Drifterfarenheterna har varit begränsade i Sverige.

* Normskrivandet har inte hunnit med.

Ovanstående har lett till en mångfald lösningar av likartade transport-lagringsfunktioner och därmed olika egenskaper ur brandsynpunkt.

Enligt Statens Energiverk byggs i storleksordningen hundra fastbränsleanläggningar per år i Sverige. Under 1983 utgick statligt stöd till anläggningar för torveldning och då byggdes ett femtiotal sådana anläggningar, främst i kommunal regi. Övriga fastbränsleanläggningar byggs främst inom träbearbetande industri, eller annan industri med tillgång på spillmaterial som kan användas som bränsle.

Finland ligger före Sverige vad beträffar fastbränsleintroduktion. Energiekonomiska föreningen, EKONO, har gett ut rekommendationer rörande fastbränsleeldning:

Nr 143	Förbränning av kolpulver, 1973
144	"- torvpulver, 1975
145	"- träpulver, 1973

Säkerhetskommittén för pannanläggningar, KLTK, har bl a givit ut:

B.1.45,4	Eldning med torvpulver
B.1.45,8	Eldning med grovt bränsle

Statens tekniska forskningscentral i Helsingfors har givit ut rapporten "Reduction of fire and explosion hazards at peat handling plants", där bl a annat en sammanställning över ett antal brand- och explosionsfall gjorts (se bilaga D).

I Sverige kommer Arbetarskyddsstyrelsen att ge ut föreskrifter för övervakning vid eldning med fasta bränslen, och tryckkärlskommisionen kommer med fastbränsleeldningsnormer. Studsvik Energiteknik AB och ETU Energiteknisk Utvecklings AB har studerat ett 40-tal fastbränsleanläggningar i storlekarna 0.3-3 MW. Under ca ett års tid rapporterades 532 (!) driftsstörningar från 28 anläggningar som bedömdes ge en någotsånär komplett bild av antalet störningar. Den helt dominerande orsaken till driftsstörningarna fanns i system för hantering av bränsle och aska samt hos nivåvakter.

5.5 Nya tekniker

Utvecklingen av nya tekniker går i ett allt snabbare tempo, följande de allt kortare produktcyklarna och nya krav på produkterna.

De nya teknikerna har en direkt påverkan på transportsystemets utformning/egenskaper och nuvarande utrustningars användning i förändrade tekniska miljöer.

5.6 Nya råvaror

Den övergripande tekniska utvecklingen innebär att nya råvaror eller råvaror i nya processer kommer till användning. I denna studie kan detta ej beaktas annat än vad avser fastbränsleutvecklingen ovan.

6 FÖRSLAG TILL FORTSATTA FoU-INSATSER

Målsättningen för fortsatta FoU-insatser kan delas upp på de fyra åtgärderna förhindra uppkomst, detektera, hindra spridning och släcka branden. Nedanstående förslag bör täcka in denna ambition. Projekten kan utföras inom huvudprojektet I.31, inom andra angränsande projekt (tex I.32 för industrirobotar) eller som separata projekt, eventuellt med annan huvudman.

I Produktionsteknikens snabba rationalisering mot automatisering, PBB och ökad komplexitet ställer nya krav på de kommande transportsystemen. Utvecklingen styrs helt av tillverkarna. Konsekvenserna för brandinitiering och brandspridning och även detektering behöver utredas.

Transportsystemen är fysiskt och via övergripande styr- och övervakningssystem helt integrerade med robotsystem och automatiserade tillverkningsystem, varför projekt I.32 bör kompletteras/utvidgas med aspekter på transportsystemens samverkan med robotar i en modern verkstad. Här beaktas särskilt att transportsystem även fungerar som del av produktionssystemen, ex montagefixturer, utöver transportfunktionen.

II Ett stort antal dyra bränder uppstår i transportörer, elevatorer, hissar och andra fasta transportanordningar. Antändningsorsaken är ofta mekanisk energi i form av varmgång eller gnista. Närmare studier dels av lämpligt konstruktionsutförande för att förhindra varmgång eller gnistbildning, dels av lämpliga underhålls- och kontrollåtgärder samt effektivt verkande skyddsautomatik föreslås. Även detekteringstekniken vid dessa typer av transportanordningar behöver utvecklas.

Att bränder på grund av ovan nämnda transportanordningar blir så kostsamma beror ofta på brandens spridning med transportsystemet. Behov av ytterligare utveckling av rekommendationer för utformning av brandsektioneringen där transportsystemet bryter denna föreligger.

III Ambulerande transportanordningar utom traktor eller truck står för ett stort antal bränder. Dessa är visserligen inte så dyra, men orsakar relativt ofta personskador. Antändningsorsaken är mycket ofta brister i elsystemet, dels redan på konstruktionsstadiet, men också ofta efter ombyggnad. Ett område för fördjupade studier och framförallt information.

IV Svetsarbete ger upphov till bränder i dels brännbara transportanordningar som transportband av gummi, dels i olja, stoft och annat lättantändligt material. Detta aktualiserar frågan om brandutbildning av svetsare. Ett medvetandegörande om brandrisker samt kunskap om primär brandbekämpning är nödvändig, men saknas tyvärr ofta. Detta bör utvecklas och finnas som en integrerad del av underhållssystem och -rutiner.

I detta sammanhang bör undersökas lönsamheten av förbättrat underhåll av transporter i träindustrin, med särskild vikt vid lönsamheten ur brandskyddssynpunkt.

V FSAB's brandskadestatistik har nackdelen att man inte kan gå tillbaka till någon mer utförlig beskrivning av branden. För att öka möjligheten att ta vara på kunskap ur inträffade bränder borde en brandskadestatistiken byggas upp som en form av

sökregister där basen är relativt utförliga rapporter som ger besked om antändningsorsak, brandförlopp, vunna erfarenheter mm. Rapporterna kan finnas tillgängliga på mikrofilm eller liknande. (Jfr. arbetarskyddsstyrelsens olycksfallsstatistik ISA)

Om ett "heltäckande" brandrapporteringsystem ställer sig för dyrt (projekt F.31) föreslås sektorindlad statistik av samma typ som skissats ovan, men där de olika sektorsorganen står för arbete och kostnader. En central samordning och uppläggning förutsätts då, så att samlade uppgifter kan fås fram inte bara för nuvarande behov, utan också för framtida forskning.

VI Den snabba introduktionen av fastbränsleanläggningar i Sverige innebär att ingen praxis för utformning och teknikval har hunnit utvecklas och särskilt inte när det gäller brandskydd. Bristen på drifterfarenhet är tydlig både för beställare, leverantörer och konsulter.

Drifterfarenheter och underhållsrutiner har i stor utsträckning saknats för dessa anläggningar som ofta drivs obemannade.

För dessa anläggningar bör

- o Närmare studier och strukturering av hur anläggningar är utformade, teknikval, inkl. brandskyddets utformning. Statistik över teknikval att koppla mot statistik över bränder, se nedan.
- o Drift- underhållsrutiner inklusive renhållningsrutiner bör utvecklas.
- o Fungerande brandskade- och tillbudsstatistik där orsak framgår kopplat till utrustningstyp.
- o I sammanhanget bör all tillgänglig erfarenhet och statistik från Finland inarbetas i studien.

För fastbränsleanläggningar erfordras utveckling och studier inom samtliga aspekter i punkt I-V ovan. Studierna bör beakta att problematiken kan vara olika beroende på storlek av anläggning etc.

KODNYCKEL

RISKSLAG: A 100-153 BOSTAD, HANDELSRÖRELSE MM
B 165-181 LANTGÅRD MM
C 212-295 DIVERSE RISKER
212 GARAGE
215 JÄRNVÄG
243 ELVERK
252 ÅNGPANNEANLÄGGNING
265 BYGGNAD UNDER UPPFÖRANDE ETC
290 DIVERSE
D 3XX VAROR, FABRIKATER OCH MAGASINSBYGGNADER
315 BENSINSTATIONER
316 BRANDFÄRLIG GAS ELLER VÄTSKA
328-353 TRÄVAROR OCH -MASSA
392 ÖVRIGA VAROR
E 4XX JÄRN- OCH METALLINDUSTRIN
F 5XX JORD- OCH STENINDUSTRIN
G 571 TORVINDUSTRI
H 617-653 TRÄINDUSTRI MM
I 661-675 TRÄMASSEINDUSTRI OCH PAPPERSBRUK
J 687-694 PAPPERSVARU- OCH GRAFISK INDUSTRI
K 7XX LIVSMEDELSINDUSTRI
L 816-861 TEXTILINDUSTRI
M 872-873 LÄDERINDUSTRI
N 9XX KEMISK-TEKNISK INDUSTRI
O 998 AMBULERANDE MASKINER OCH FORDON

ORSAK

50 MEKANISK ENERGI TEX. VARMGÅNG ELLER GNISTA
60 ELEKTRISK ENERGI
61 STATISK EL.
62 KABEL *
63 MOTOR * KORTSLUTNING, GNISTA, ÖVERSLAG
64 ANNAT *
65 VÄRME FRÅN EL. ANORDNING
71 SMÄLTA
72 ÖPPEN LÅGA
73 NEDSOTNING
80 EXPLOSION

STIFTARE

71 TRAKTOR
72 TRUCK
73 ANNAT AMBULERANDE TRANSPORTMEDEL
74 UTSUGNINGSANORDNING OCH PNEUM. TRANSPORTÖRER
75 TRANSPORTÖR, ELEVATOR, HISS OCH ANNAN FAST TRANSP.

AGGR. TILLST.

1 GAS, OBRÄNNBAR
2 GASOL
3 ÖVRIG BRÄNNBAR GAS
4 VÄTSKA, EJ FINFÖRDELAD
5 VÄTSKA, FINFÖRDELAD
6 FAST ÄMNE, EJ FINFÖRDELAT
7 FAST ÄMNE, FINFÖRDELAT
9 INGET ÄMNE HAR ANTÄNTS (NEDSOTNING)
0 OKÄNT

TOTALT ANTAL BRÄNDER MED TRANSPORTANORDNING SOM BRANDSTIFTARE

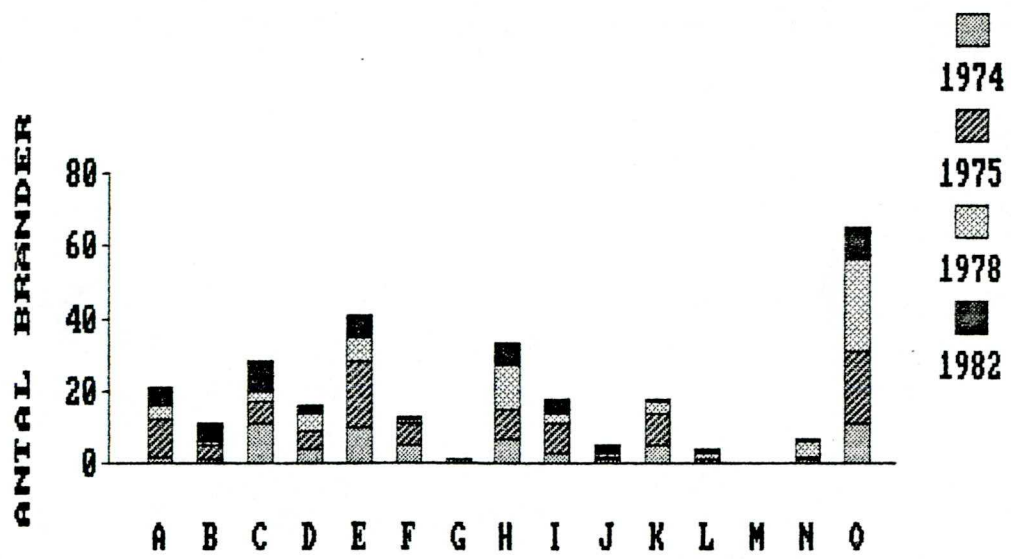
ÅR	ANTAL	KOSTNAD
1974	61	6235768
1975	97	23623587
1976	68	
1977	59	
1978	72	39997020
1979	77	
1980	75	
1981	41	
1982	51	16177699

ANTAL BRÄNDER OCH KOSTNADER EFTER RISKS LAG

	1974	1975	1978	1982	1974	1975	1978	1982
A	2	10	4	5	151000	66924	140880	688790
B	1	4	1	5	14000	284550	60010	2679360
C	11	6	3	8	2422787	663327	352030	866360
D	4	5	5	2	1462214	291842	145880	610030
E	10	18	7	6	165864	1530641	959930	1718819
F	5	6	1	1	170779	6927745	29880	675020
G	0	0	1	0	0	0	69780	0
H	7	8	12	6	770643	1499159	27008700	3788550
I	3	8	3	4	76068	3673360	468430	856210
J	1	1	1	2	45961	11354	26130	140020
K	5	9	3	1	458183	5260228	234370	32420
L	0	1	2	1	0	15000	66170	115540
M	0	0	0	0	0	0	0	0
N	1	1	4	1	140886	1550000	5295060	65560
O	11	20	25	9	357380	1849457	5139770	3941020
TOT	61	97	72	51	6235765	23623587	39997020	16177699

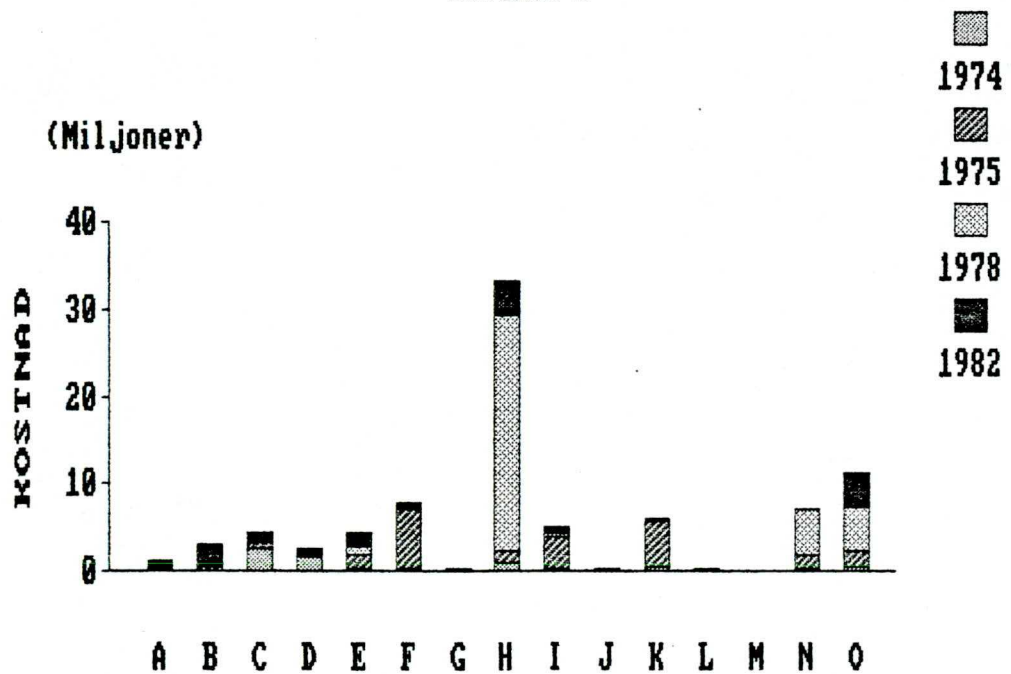
	TOTALT	KR TOTALT	KR/BRAND
A	21	1047594	49885
B	11	3037920	276175
C	28	4304504	153732
D	16	2509966	156873
E	41	4375254	106714
F	13	7803424	600263
G	1	69780	69780
H	33	33067052	1002032
I	18	5074068	281893
J	5	223465	44693
K	18	5985201	332511
L	4	196710	49178
M	0	0	
N	7	7051506	1007358
O	65	11287627	173656

DIAGRAM 1



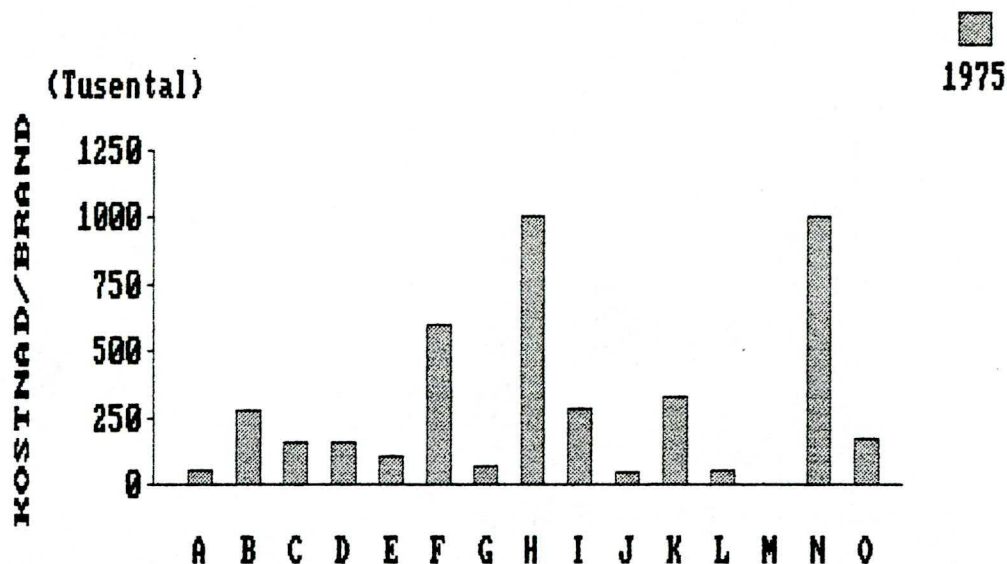
RISKSLAG

DIAGRAM 2



RISKSLAG

DIAGRAM 3



RISKSLAG

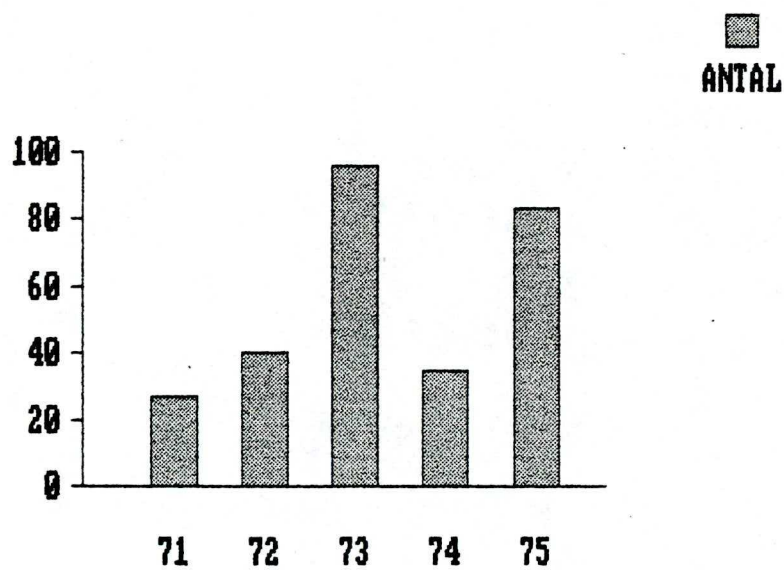
ANTAL BRÄNDER OCH KOSTNAD EFTER BRANDSTIFTARE

	1974	1975	1978	1982	1974	1975	1978	1982
	ANTAL BRÄNDER				ERSÄTTNINGSBELÖPP			
71	11	6	4	6	203839	114212	307450	1925970
72	10	9	14	7	1342904	1832528	742960	2381870
73	14	38	25	19	865368	2638235	4632210	5062509
74	5	12	11	7	485811	619053	4703550	1334690
75	21	32	18	12	3337846	18419559	29610850	5472660
TOT	61	97	72	51	6235768	23623587	39997020	16177699
	%	%	%	%	%	%	%	%
71	18	6	6	12	3	0	1	12
72	16	9	19	14	22	8	2	15
73	23	39	35	37	14	11	12	31
74	8	12	15	14	8	3	12	8
75	34	33	25	24	54	78	74	34

ANTAL TOT	KOSTNAD TOT	KOSTNAD/BRAND
27	2551471	94499
40	6300262	157507
96	13198322	137483
35	7143104	204089
83	56840915	684830

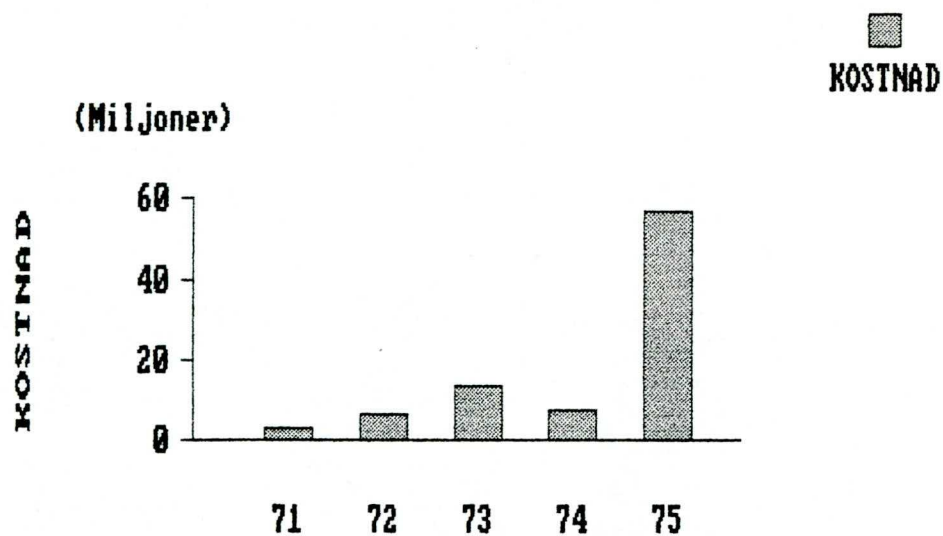
DIAGRAM 4

ANTAL BRANDER



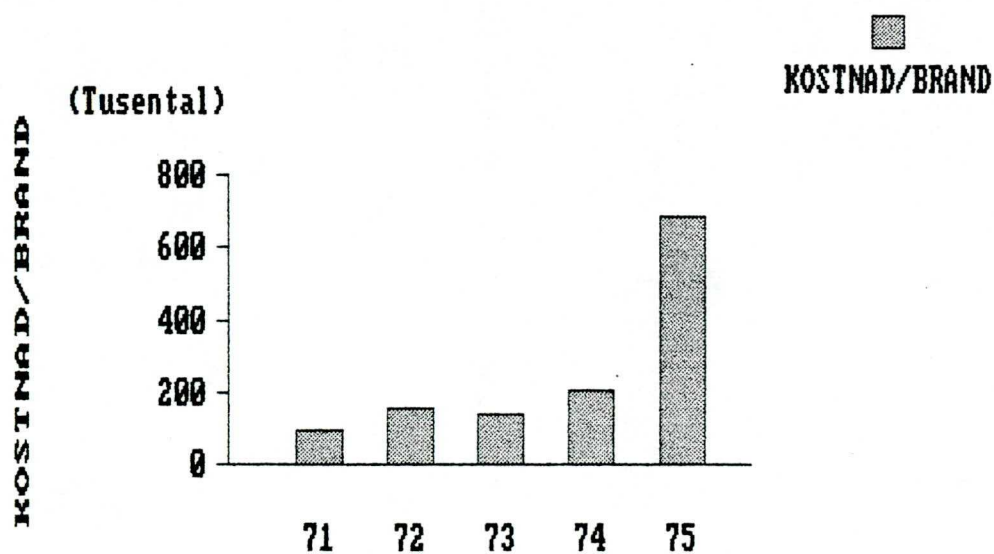
TYP AV TRANSPORTANORDNING

DIAGRAM 5



TYP AV TRANSPORTANORDNING

DIAGRAM 6

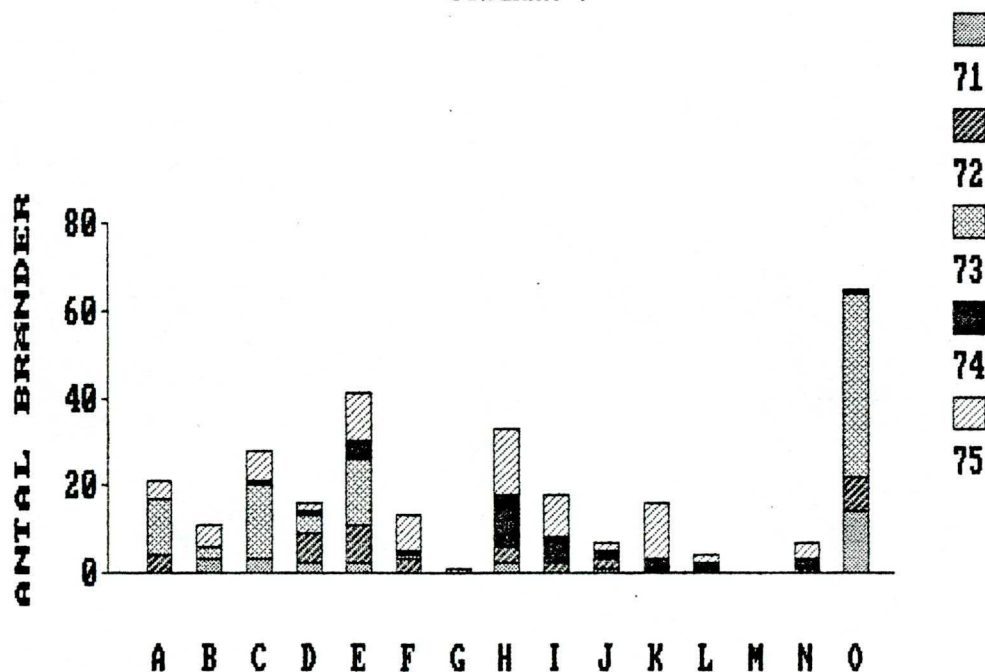


TYP AV TRANSPORTANORDNING

ANTAL BRÄNDER MOT TRANSPORTANORDNING OCH RISKSLAG

	71	72	73	74	75
A	0	4	13	0	4
B	3	0	3	0	5
C	3	0	17	1	7
D	2	7	4	1	2
E	2	9	15	4	11
F	0	3	1	1	8
G	0	0	1	0	0
H	2	4	0	12	15
I	0	2	0	6	10
J	1	2	0	2	2
K	0	0	0	3	13
L	0	0	0	2	2
M	0	0	0	0	0
N	0	1	0	2	4
O	14	8	42	1	0

DIAGRAM 7



RISKSLAG

ANTAL BRÄNDER MOT ANTÄNDNINGSORSAK OCH STIFTARE

	71	72	73	74	75
50	6	7	10	25	49
60	0	0	7	2	2
61	3	2	2	1	2
62	4	1	11	1	6
63	5	8	19	2	3

64	1	4	7	1	0
65	0	1	0	1	1
71	0	0	2	0	0
72	4	5	18	0	12
73	0	0	0	0	0
80	1	4	3	2	4
0	3	6	18	0	3

DIAGRAM 8

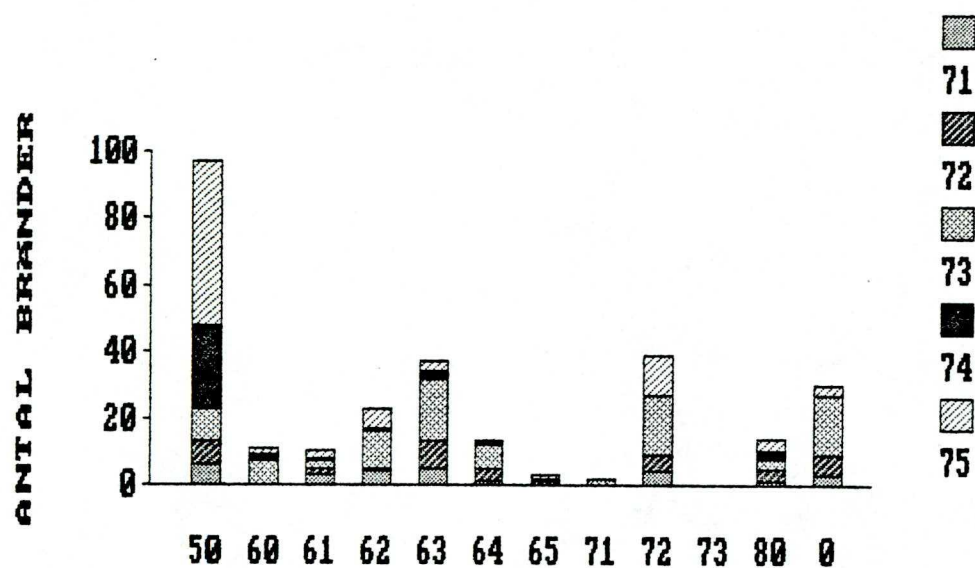


DIAGRAM 10

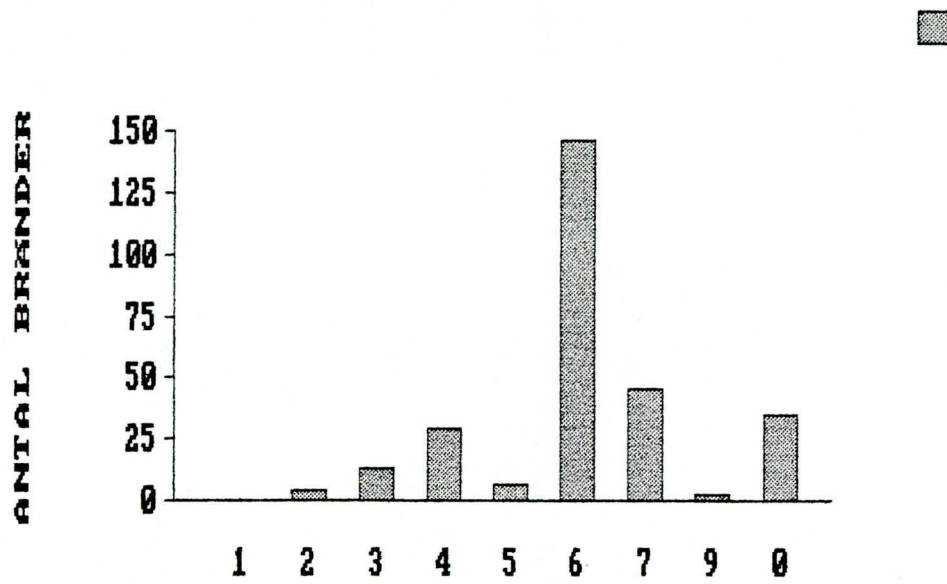
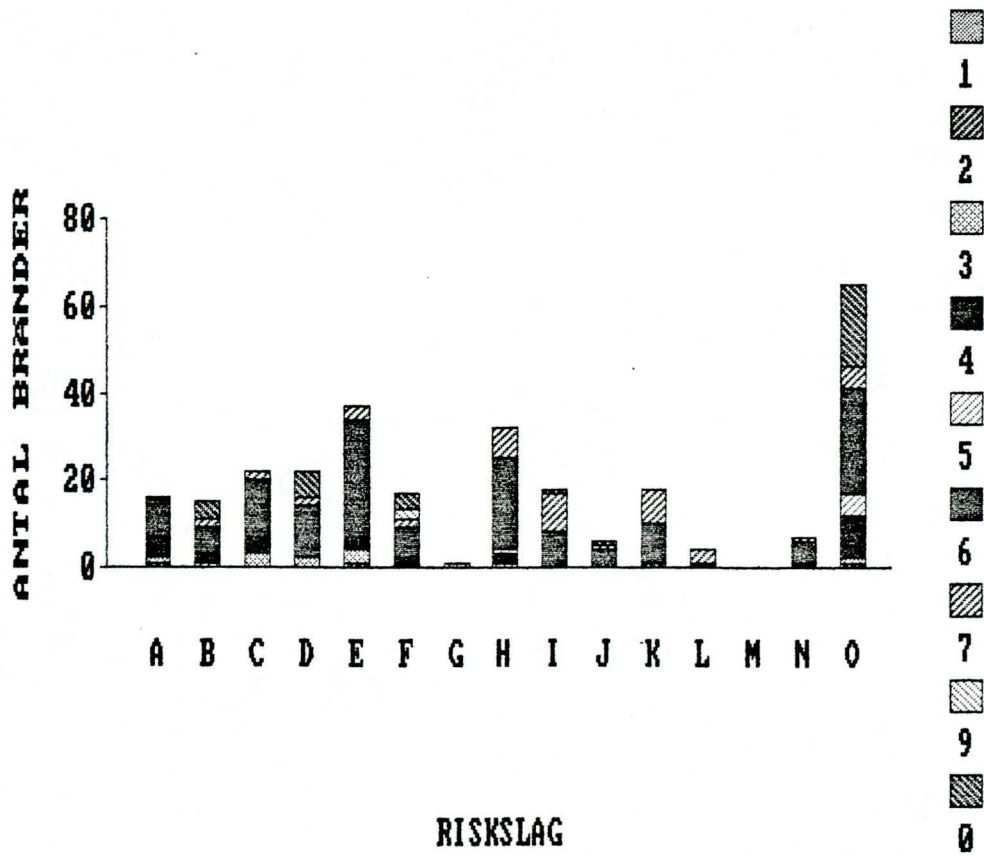


DIAGRAM 11



RISKS LAG	ERSÄTTN.	ORSAK	STIFTARE	AGGR. TILLST
165	14000	63	71	3
212	3000	61	71	0
212	675	64	71	4
352	76000	63	71	6
421	9900	72	71	2
628	500	50	71	4
998	44500	0	71	0
998	18200	62	71	6
998	14700	62	71	5
998	9500	63	71	0
998	12864	63	71	4
392	1180000	63	72	3
392	2714	72	72	6
428	10000	72	72	6
432	66510	0	72	6
432	1153	62	72	0
432	1740	80	72	3
510	2279	63	72	4
725	5321	63	72	6
725	3687	80	72	2
998	69500	50	72	4
103	1500	50	73	3
212	40000	62	73	0
215	7598	64	73	6
243	356000	72	73	4
265	3000	63	73	3
392	203500	50	73	6
428	34790	71	73	6
432	1264	72	73	7
471	29600	60	73	6
998	7000	0	73	0
998	117168	50	73	6
998	29500	50	73	6
998	462	64	73	6
998	33986	72	73	0
522	28000	50	74	7
628	99106	50	74	7
634	350000	60	74	7
671	4583	63	74	6
740	4122	50	74	7
152	149500	63	75	6
252	1134197	50	75	7
252	85000	80	75	3
265	31417	72	75	6
290	21900	50	75	0
290	740000	63	75	6
421	8487	0	75	6
428	2420	72	75	6
522	66000	50	75	6
522	60000	50	75	6
540	14500	0	75	6
628	181740	50	75	0
628	55500	50	75	5
628	1597	72	75	6
634	82200	50	75	7
671	70000	50	75	6
671	1485	50	75	7
687	45961	50	75	7

750	434472	50	75	7
760	10581	72	75	7
912	140889	0	75	6

RISKSLAG	ERSÄTTN.	ORSAK	STIFTARE	AGGR.TILLST
103	65820	35	72	6
103	29220	80	73	4
103	150010	72	73	4
110	150010	50	72	4
110	293730	0	73	6
165	7210	72	71	6
165	197810	62	71	4
165	18310	62	75	6
165	2437020	50	75	7
166	19010	50	75	7
212	17510	80	73	4
212	20010	0	73	6
212	48790	0	73	0
212	65010	72	73	7
212	100010	0	73	6
212	370010	60	73	4
252	20010	50	74	6
265	225010	50	73	0
315	50010	72	73	6
392	560020	63	73	6
421	12430	50	75	6
428	40090	50	74	6
432	258559	62	73	6
432	655020	63	74	6
471	182020	65	72	6
471	570700	64	73	6
521	675020	64	72	9
628	106950	50	71	6
628	1255540	50	72	3
628	250020	50	75	6
634	51010	50	74	7
634	125010	50	74	6
634	2000020	50	75	6
661	30350	0	72	0
661	343540	60	74	7
661	133810	50	75	6
671	348510	72	75	7
687	100010	50	74	6
687	40010	62	75	6
760	32420	50	75	6
861	115540	50	75	7
913	65560	60	75	6
998	96980	0	71	0
998	392010	50	71	4
998	1125010	72	71	5
998	23110	50	72	4
998	34540	0	73	0
998	36810	63	73	0
998	402560	62	73	7
998	579980	63	73	0
998	1250020	63	73	5

998	65750	61	73	6
998	67430	63	73	6
998	89800	72	72	6
998	90010	63	73	6
998	200910	60	73	0
998	261510	60	73	7
998	278510	72	73	6
998	340200	62	73	4
998	372010	0	73	0
998	383310	64	73	2
998	439510	63	73	0
998	542090	62	74	4
998	751710	63	73	0
998	980000	62	73	6

RISKSLAG	ERSÄTTN.	ORSAK	STIFTARE	AGGR.TILLST
103	70010	37	72	2
110	14010	31	72	6
110	41850	0	73	0
151	15010	0	73	6
165	60010	62	73	6
212	25010	62	71	6
215	27010	63	73	6
252	300010	50	75	6
315	9510	72	73	6
332	23890	63	72	6
341	20510	0	72	7
341	64010	61	74	6
392	27960	64	72	6
411	298190	50	75	7
428	70020	72	75	6
428	200020	72	75	7
432	146020	64	72	6
471	22150	62	73	0
471	23510	0	72	0
471	200020	0	71	6
522	29880	50	75	6
571	69780	50	73	3
617	700020	50	74	6
628	43010	50	74	6
628	177490	50	74	6
628	245020	0	72	6
628	683020	72	75	6
628	4550020	50	75	6
628	18611980	50	75	6
633	16790	63	72	6
634	14730	50	75	6
634	26870	80	72	4
634	500010	50	75	6
634	1439740	50	74	7
661	24020	50	75	6
671	70010	50	74	6
675	374400	50	75	6
691	26130	50	74	6
731	31300	50	75	6
731	53060	50	75	6
760	150010	50	75	6
816	20150	50	75	6
861	46020	50	74	7
916	300010	50	75	7
923	500010	50	74	6
951	3400020	50	75	4
974	1095020	50	74	6
998	9550	61	72	6
998	9770	63	73	5
998	12010	72	72	0
998	13170	63	73	5
998	16060	63	73	7
998	17010	63	72	6
998	32510	63	71	0
998	33550	63	73	0
998	41290	63	73	6
998	42190	63	73	7
998	49910	72	71	6

661	15000	50	75	6
661	3436449	50	75	6
675	3820	50	74	7
675	22717	50	74	7
675	850	50	74	7
675	36245	50	75	7
675	1390	50	75	7
691	11354	80	71	6
725	13492	65	74	7
731	254500	50	75	6
731	18800	61	75	7
731	50000	80	75	7
733	42340	50	74	7
750	4500	50	75	6
750	14142	62	75	6
750	4612454	62	75	6
750	250000	80	75	7
861	15000	80	74	7
911	1550000	50	72	6
998	11000	50	71	4
998	50000	50	71	6
998	2000	61	71	4
998	1980	61	71	4
998	11000	0	72	0
998	10500	50	72	0
998	35600	0	73	0
998	732000	0	73	6
998	2000	0	73	6
998	8000	50	73	6
998	60000	50	73	6
998	150000	50	73	6
998	23833	60	73	0
998	160000	60	73	6
998	1657	62	73	6
998	13517	63	73	6
998	92027	63	73	6
998	439500	72	73	3
998	30000	72	73	4
998	14843	72	73	7

RISKS LAG	ERSÄTTN.	ORSAK	STIFTARE	AGGR. TILLST
103	2756	0	73	0
103	20000	0	73	0
103	3000	0	73	6
103	2000	62	73	0
103	8000	64	73	4
103	9200	72	73	6
103	4000	40	75	6
103	2468	61	75	6
103	15000	62	75	6
110	500	72	73	4
165	5000	62	73	4
165	61507	63	73	6
165	212663	50	75	6
172	5380	50	75	6
212	35000	0	73	0
212	100000	0	73	6
212	225000	64	73	6
215	150027	62	73	6
232	150000	60	75	3
265	3300	0	73	6
316	3598	61	72	6
334	163196	50	75	7
352	37878	50	71	6
382	81170	62	75	6
392	6000	50	72	3
421	217618	72	75	6
421	332355	72	75	6
428	6091	72	72	6
428	33278	71	73	6
428	270092	50	75	6
432	22730	63	72	6
432	150000	60	73	6
432	7000	50	74	6
432	4182	64	74	0
432	425000	50	75	4
432	1681	80	75	4
471	1500	64	73	3
471	12000	72	73	4
471	1648	72	73	6
471	30000	72	73	6
471	3100	72	73	6
471	2366	72	73	6
471	10000	80	73	3
510	65720	63	72	4
510	14359	50	75	7
510	6727546	72	75	6
522	6076	61	73	6
522	3859	65	75	9
522	110185	72	75	6
628	450000	50	74	6
628	55000	50	74	7
628	19500	50	75	6
628	786859	50	75	6
628	178750	63	75	6
634	3021	50	74	6
634	1631	80	74	6
634	4398	50	75	7
661	156889	80	72	7

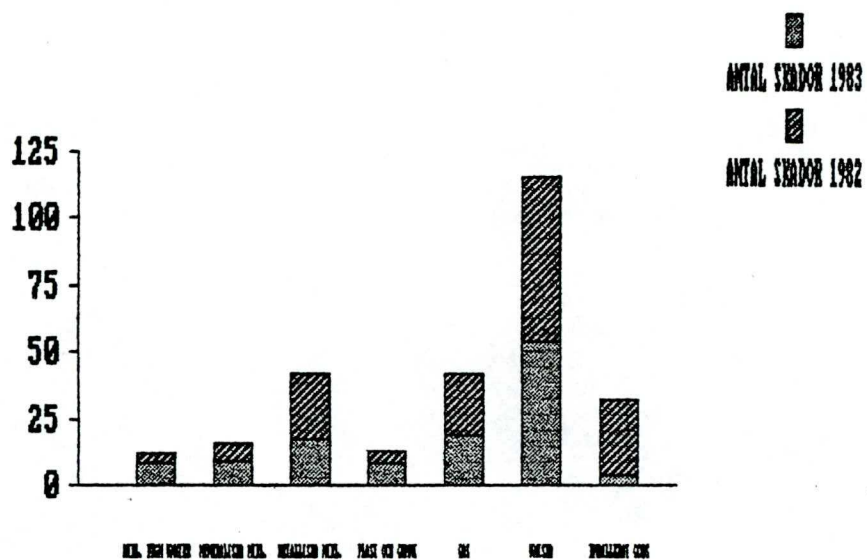
ISA- STATISTIKEN

Sammanställning av antal personskador där huvudsaklig händelse har varit brand, explosion, sprängning o.d.

HUVUDSAKLIG YTTRE FAKTOR	ANTAL OLYCKSFALL	
	1980	1982
LYFT- O TRANSPORTANORDNING TOTALT	35	7
VARAV		
HISS, LYFTINRÄTTNING, TRANSPORTÖR	4	2
FORDON, MOTORREDSKAP	30	4
FARTYG	1	1
KYLANORDNING, BEHÅLLARE, TRYCKKÄRL, PUMP, PANNA, FLÄKT, RÖRLEDNING TOTALT	185	121
VARAV		
BEHÅLLARE	144	69
RÖR- OCH SLANGLEDNING	31	29
MATERIAL OCH OEMBALLERAT GODS TOTALT	128	130
VARAV		
MATERIAL FRÅN VÄXTER	8	4
MINERALISKA MATERIAL	9	7
METALLISKA MATERIAL	17	25
PLAST- OCH GUMMIMATERIAL	8	5
GAS	19	23
VÄTSKA	54	61
VARAV		
VATTENÅNGA	22	15
DRIVMEDEL	11	19
SMÖRJMEDEL	4	3
EMBALLAGE OCH EMALLERAT GODS TOTALT	4	28

ANTAL PERSONSKADOR

DIAGRAM 12



TYP AV MATERIAL

Ref: 1 Databas: VERA Post: 38

ND: 73616

TI: Industriplanläggning 2. Externa kontakter.
Byggnadsutformning.

SG: Industriplanläggning.

UT: ...

Ref: 2 Databas: VERA Post: 181

ND: 76630

TI: Åtgärder för hälsa och säkerhet vid
värmebehandling.

SG: Miljö vid tillverkning. Värmebehandling.

UT: ...

Ref: 3 Databas: VERA Post: 413

ND: 78505

TI: Åtgärder mot hälsorisker vid avfettning i
organiska lösningsmedel.

SG: Ytbehandling. Miljö vid tillverkning.

UT: Avfettning, organiska lösningsmedel, hälsorisker.

Ref: 4 Databas: VERA Post: 461

ND: 80613

TI: Plastbelagd tunnplåt och dess användning.

SG: Tillverkning i tunnplåt.

UT: Plastbelagd plåt, förbelagd plåt, tunnplåt.

Ref: 5 Databas: VERA Post: 693

ND: 73606

TI: Beläggning av metallytor med pulverfärg.

SG: Ytbehandling.

UT: ...

Ref: 6 Databas: VERA Post: 712

ND: 73632

TI: Automatisk lagerhantering.

SG: Industriplanläggning och materialhantering.

UT: ...

Ref: 6 Databas: VERA Post: 712

ND: 73632

TI: Automatisk lagerhantering.

AU: Arnström, Anders.

SB: 91-524-0119-7

DC: 658.78.06 SG: Industriplanläggning och
materialhantering.

UT: ...

PUR: ...

AB: Rapporten behandlar utvecklingen mot automatlager
samt dessas för- och nackdelar. Staplingskranar,
el- och styroverföring, ställage, byggnader,
styrssystem och in- och utmatningssystem tas upp.
De ingående komponenternas kostnader och
kalkylmässiga aspekter diskuteras. Ett kapitel är
helt ägnat lämplig utformning av ett automatlager,
där en modell med underlag gör det möjligt att
välja ett optimalt utförande. Frågan när ett
automatlager är mer lönsamt än ett konventionellt
lager behandlas...

Ref: 1 Databas: VERA Post: 758

ND: 78119
TI: EUROFEU RP 5 Centrifugalpumpar för
brandbekämpningsändamål, definitioner och tekniska
data.
SG: Pumpar.
UT: Pumpar.

Ref: 2 Databas: VERA Post: 849

ND: 83108
TI: EUROFEU RP 7 Allmänna bestämmelser för
brandfordon, begrepp, ändamål, allmänna och
tekniska fordringar (3 språk).
SG: ...
UT: Brandredskap, fordon, specifikation.

Ref: 3 Databas: VERA Post: 852

ND: 83111
TI: EUROFEU RP 11 Riktlinjer för underhåll av
brandskyddsutrustning (3 språk).
SG: ...
UT: Brandredskap, brandsläckningssystem,
serviceinstruktioner.

Ref: 4 Databas: VERA Post: 854

ND: 83113
TI: EUROFEU RP 13 Särskilda bestämmelser för
brandfordon och tankvagnar (3 språk).
SG: ...
UT: Brandredskap, brandbilar, vattenbehållare.

Ref: 5 Databas: VERA Post: 964

ND: 83207
TI: Riktlinjer för upphängning av brandtekniskt
klassificerade ventilationskanaler. Statens
Planverks typgodkännandebevis nr 2403/ 82.
SG: Ventilationsteknisk utrustning.
UT: Ventilation, ventilationskanaler, brandteknik,
luftteknik, typgodkännande.

Ref: 6 Databas: VERA Post: 1138

ND: 78115
TI: EUROFEU RP 4 Test av brandpumpar.
SG: Brandredskap.
UT: Brandpumpar.

Ref: 7 Databas: VERA Post: 1156

ND: 78116
TI: EUROFEU RP 5 " Centrifugalpumpar för
brandbekämpningsändamål, definitioner och tekniska
data".
PU: EUROFEU. PY: 1977.
DT: Branschgruppspublikation. SG: Brandredskap.
UT: Pumpar, brandredskap, eld, definitioner, krav,
storlekar, karaktäristika.

Ref: 5 Databas: STEELDOC Post: 1526
 ND: 8351
 TI: Brandskyddskasset för stålkonstruktioner
 AU: Gustavsson, Gunnar
 SP: Stålbyggnadsinstitutet
 PL: Stockholm PY: 1983 PP: 5 s.
 SB: 91-85644-26-9 LA: Swedish DT: Report
 DC: SBI
 SO: SBI publikation 84
 UT: Steel construction Fire protection

Ref: 6 Databas: STEELDOC Post: 1603
 ND: 7955
 TI: Tak och väggar av tunnplåt : detaljutformning med hänsyn till brandsäkerhet
 AU: Sedin, Gösta Thor, Jörgen
 SP: Stålbyggnadsinstitutet
 PL: Stockholm PY: 1979 PP: 91 s.
 SB: 91-85644-05-6 LA: Swedish DT: Report
 DC: SBI
 SO: SBI publikation 65
 UT: Fire protection Strip steel Steel construction

Ref: 7 Databas: STEELDOC Post: 1604
 ND: 7954
 TI: Fire risk evaluation and cost benefit of fire protective measures in industrial buildings
 AU: Thor, Jörgen Sedin, Gösta
 SP: Stålbyggnadsinstitutet
 PL: Stockholm PY: 1979 PP: 35 s.
 SB: 91-85644-04-8 LA: English DT: Report
 DC: SBI
 SO: SBI publikation 64
 UT: Fire protection Economics Steel construction

Ref: 8 Databas: STEELDOC Post: 1635
 ND: 841120
 TI: Metallurgical failures in fossil fired boilers
 AU: French, David N.
 PL: New York PY: 1983 PP: 275 s.
 SB: 0-471-89841-4 LA: English DT: Book D
 C: 620.1
 UT: Boilers Failure Mechanical properties
 Corrosion

AMILIT - referenser

AMILIT 005495

TITLE: BRANDFARLIGA VAROR
AUTHOR: FROSTLING H
ORGANIZATION: SVENSKA ARBETSGIVAREFÖRENINGEN
SOURCE: ARBETSMILJÖN OCH FÖRETAGSHÄLSOVÄRDEN. DOKUMENTATION FRÅN EN
FÖRELÄSNINGSSERIE, SVENSKA ARBETSGIVARFÖRENINGEN, STOCKHOLM,
1980, 15 S. (4 REF)
REFERENCE: ASS XT 84289
LANGUAGE: SWEDISH DOC TYPE: TECHNICAL REPORT
CONTR TERMS: FLAMMABLE AGENTS

AMILIT 001474

TITLE: INDUSTRIBRANDFÖRSVAR - EN ANALYS AV BRANDFÖRSVARET VID
KVARNÅSVEDENS PAPPERSBRUK
AUTHOR: DAHLEN J
ORGANIZATION: ARBETSMEDICINSKA INSTITUTET (STOCKHOLM)
SOURCE: EXAMENSARBETE VID SKYDDSSINGENJÖRSUTBILDNINGEN VID
ARBETSMEDICINSKA INSTITUTET, 1969-70, 35 S. (ADU 9:1)
LANGUAGE: SWEDISH DOC TYPE: EXAMINATION PAPER
CONTR TERMS: FIRE FIGHTING / SAFETY MEASURES / FIRE PREVENTION / PAPER
INDUSTRY
COMPANY: STORA KOPPARBERGS BERGSLAGS AB
CLASSIF CODE: ADU 9

AMILIT 005420

TITLE: BRAND- OCH KATASTROFFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER I GRUVOR
AUTHOR: ANONYMOUS
ORGANIZATION: SVENSKA GRUVFÖRENINGEN
SOURCE: SVENSKA GRUVFÖRENINGEN. GRUVFORSKNINGEN SERIE B NR 263,
STOCKHOLM, 1983, 82 S. 5 BILAGOR
REFERENCE: ASS XT 84241
LANGUAGE: SWEDISH DOC TYPE: TECHNICAL REPORT
CONTR TERMS: MINING / FIRE PREVENTION / EMERGENCY MEASURES / ACCIDENT
PREVENTION / ACCIDENTS, OCCUPATIONAL
PROJECT NO: ASF DNR 79-0443

AMILIT 005643

TITLE: DUST EXPLOSIONS IN FACTORIES
AUTHOR: ANONYMOUS
SOURCE: SAFETY, HEALTH AND WELFARE NEW SERIES NO 22, MINISTRY OF LABOUR,
LONDON, 1963, 56 S.
REFERENCE: ASS XT 82139
LANGUAGE: ENGLISH DOC TYPE: GUIDELINES AND RECOMMENDATIONS
CONTR TERMS: DUST EXPLOSIONS / FIRE PREVENTION / ACCIDENT PREVENTION

m

AMILIT 005996

TITLE: MANSKLIGT BETEENDE VID BRÄNDER: EN LITTERATURUNDERSÖKNING OCH ETT
FORSKNINGSPROGRAM
AUTHOR: GUENTHER C
ORGANIZATION: ERGOLAB
SOURCE: ERGONOMILABORATORIET AB, RAPPORT S 82:07, STOCKHOLM, 1982, 125 S.
(598 REF)
REFERENCE: ASS XT 84412
LANGUAGE: SWEDISH DOC TYPE: TECHNICAL REPORT
CONTR TERMS: FIRES / HUMAN / BEHAVIOR / LIST OF PUBLICATIONS / FIRE PREVENTION
/ ERGONOMICS / RESEARCH AND DEVELOPMENT / PROGRAMS BY SPECIAL
SUBJECTS

m

AMILIT 006325

TITLE: RISK FÖR PERSONSKADOR VID DAMMEXPLOSIONER INOM LIVSMEDELS- OCH
KVARNINDUSTRI
AUTHOR: LAUFKE I; BENGTSSON S; JONSSON B
ORGANIZATION: LIVSMEDELSBRANSCHERNAS ARBETSMILJÖKOMMITTE
SOURCE: BRANDFÖRSVARSFÖRENINGEN. TEKNISKA AVDELNINGEN, STOCKHOLM, 1983,
83 S. (39 REF)
REFERENCE: ASF SAMMANFATTNING NR 670
LANGUAGE: SWEDISH DOC TYPE: TECHNICAL REPORT
CONTR TERMS: FOOD INDUSTRY / MILLING INDUSTRY / ANIMAL FEED INDUSTRY / DUST
EXPLOSIONS / ACCIDENT PREVENTION / RISK ANALYSIS / SILOS /
QUESTIONNAIRE / ACCIDENTS, OCCUPATIONAL / FIRE PREVENTION

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

FYSISK ARBETSFÖRMÅGA HOS BRANDMÅN MED SPECIELL HÅNSYN TILL KRAVEN VID RÖKDYKNING

DOC-NO: 2, INF-NO.: 1375

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

BULLER - EN UNDERSÖKNING PÅ FORDON, PUMPAR M M INOM BRANDFÖRSVARET

DOC-NO: 3, INF-NO.: 1474

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

INDUSTRIERANDFÖRSVAR - EN ANALYS AV BRANDFÖRSVARET VID KVARNSVEDENS PAPPERSBRI

DOC-NO: 4, INF-NO.: 1488

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

UTRYMNING AV ARBETSLOKALER VID BRAND

DOC-NO: 5, INF-NO.: 1980

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

RADIOAKTIVA PREPARAT INOM INDUSTRIEN - BRANDFÖRSVARSSYNPUNKTER

DOC-NO: 6, INF-NO.: 1982

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

JONISERANDE STRÅLNING FRÅN RÖKDETEKTORER I AUTOMATISKA BRANDLARM

DOC-NO: 7, INF-NO.: 2619

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

DYNAMISK OCH STATISK MUSKELSTYRKA HOS BRANDMÅN

DOC-NO: 8, INF-NO.: 4388

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

BEREDSKAP MOT BRAND OCH/ELLER KEMIKALIEOLYCKA INOM STÖRRE LABORATORIEBYGGNAD

DOC-NO: 9, INF-NO.: 5420

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

BRAND- OCH KATASTROFFÖREBYGGANDE ÅTGÅRDER I GRUVOR

DOC-NO: 10, INF-NO.: 5495

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

BRANDFARLIGA VAROR

DOC-NO: 11, INF-NO.: 5553

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

MÅNNISKANS FYSISKA TÅLIGHET VID BRAND. VÅRMEUPPLAGRING - BRÅNNSKADA

DOC-NO: 12, INF-NO.: 5942

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

PSYKISK BELASTNING. EN PILOTSTUDIE AV BRANDMÅNNENS ARBETSFÖRHÅLLANDEN

DOC-NO: 13, INF-NO.: 6227

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

MÅNNISKANS FYSISKA TÅLIGHET I BRANDMILJÖ. BRANDGASER OCH RÖK

DOC-NO: 14, INF-NO.: 6281

***** NO. OF TEXT SECTION: 1 *****

TI

FALLSTUDIE - ÅSBESTFÖREKOMST BETRÅFFANDE BROMSBAND, KOPPLINGAR, TERMISK ISOLERING, BRANDSKYDD MM

END OF OUTPUT INF: ENTER COMMAND

REPORT NO: 006512 SERIX 005914
 TITLE: UTREDNING OM FARLIGA KEMIKALIER I KALMAR LÄN - FÖRBRUKNING,
 LAGRING OCH TRANSPORTER
 UTHOR: Svenaeus, Stefan
 ORGANIZATION: Länsstyrelsen i Kalmar län
 SPONSOR: Arbetsmarknadsstyrelsen
 PART: 1973
 SOURCE: Länsstyrelsen i Kalmar län, december 1973, 133 p

ABSTRACT: Målsättningen var att kartlägga hanteringen av farliga kemikalier i Kalmar län. Enkät utsändes till alla företag i länet med mer än 5 anställda samt till färghandlare, sjukhus, kemikalieförsäljare, expeditionsfirmer, kommuner m fl. I enkäten efterfrågades vilka kemikalier som hanteras samt årsförbrukning, leverantör och leveranssätt. Ett urval av företag som bedöms mer betydande utifrån enkätuppgifterna tillfrågades per telefon om kvantitet per leverans, emballage, lagring och transportvägar. Ett antal kemikalietillverkande företag i landet samt Plast- och kemikalieleverantörers förening tillfrågades om transporter av kemikalier genom Kalmar län. Sjötransporter medtogs ej i inventeringen. Redovisning har skett av förbrukning av farliga kemikalier vid olika företag (mer än 1 ton/år), tanktransporter samt transportfärger för vissa farliga kemikalier.

CONTR TERMS: farligt gods / brandfarliga varor / hälsofarliga varor /
 miljöfarliga varor / transporter / kemikalier
 CLASSIF CODE: GEO: 0800

REPORT NO: 014066 SERIX 013138
 TITLE: BRAND- OCH KATASTROFFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER I GRUVOR
 UTHOR: Berthlin, Börje; Esko, Ove; Gustavsson, John; Larsson, Orvar;
 Nyström, Karl-Erik
 ORGANIZATION: Svenska gruvföreningen; Forskningsberedningen för Arbetsmiljö
 (GRAMKO)
 SOURCE: Gruvforskning serie B nr 263, 82 p
 LANGUAGE: Swe
 CONTR TERMS: bränder / gruvor / larmanordningar / statistik / uppvärmning /
 ventilation / explosivämnen
 CLASSIF CODE: CIS: 320 / 020 / 180 BRA: 2301

DOC-NO: 1, INF-NO.: 5914
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Utredning om farliga kemikalier i Kalmar län - Förbrukning, lagring och transporter
DOC-NO: 2, INF-NO.: 6838
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Fastställande av partikelnedfallets sammansättning vid brand i angränsande utrymme
DOC-NO: 3, INF-NO.: 8433
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Brand- och katastrofförebyggande åtgärder i gruvor
DOC-NO: 4, INF-NO.: 8911
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Brand- och katastrofförebyggande åtgärder i gruvor
DOC-NO: 5, INF-NO.: 9977
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Katastrofmedicinska studier i Mississauga, Kanada. Järnvägsolycka 10 november
CONTINUE (Y/N), COMMAND
y
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
1979 med åtföljande brand, klorutsläpp och behov av evakuering
DOC-NO: 6, INF-NO.: 12818
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Modellhaverier vid Sakabs anläggning i Norrtorp. Preliminär analys av åtgärder mot utsläpp av hälso- och miljöfarliga ämnen. Del 1. Transport/mottagning/lager
DOC-NO: 7, INF-NO.: 13138
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Brand- och katastrofförebyggande åtgärder i gruvor
DOC-NO: 8, INF-NO.: 14591
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Säkert och miljövänligt brandskydd av trä. Kunskapsöversikt 1983
DOC-NO: 9, INF-NO.: 15511
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Brandskydd för lantbruksbyggnader
DOC-NO: 10, INF-NO.: 15658
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
CONTINUE (Y/N), COMMAND
y
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
Svets brand skydd. Brandskydd vid svetsning, skärning och arbete med rondell
DOC-NO: 11, INF-NO.: 15866
***** NO. OF TEXT SECTION: 4 *****
TI
Brand i bitumeningjutet upparbetnings- och reaktoravfall, litteraturstudie
END OF OUTPUT INF: ENTER COMMAND

CISILO - referenser

CISILO 010855
TITLE: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY AND FIRE PROTECTION - SAFER
THROUGH TRANSPORT TECHNIQUES
AUTHOR: Kress W.
SOURCE: Arbeit und Arbeitsrecht, Berlin, Germany (Dem.Rep.), 1978, Vol.
33, No.5, p.199-202.
LANGUAGE: German
CIS ACC NO: CIS 79-5
DOC TYPE: Serial
BULLETIN CAT: 010
CONTR TERMS: *TRANSPORT OF MATERIALS / *MATERIALS HANDLING / *MACHINERY
INDUSTRY / *PLANT SAFETY ORGANISATION
SAFE WORKING METHODS / STORAGE / SAFETY RULES / FIRE PROTECTION /
ARB AR

CISILO 001928
TITLE: PLANNING PROGRAMME FOR THE PREVENTION AND CONTROL OF FIRE IN THE
PLASTICS PROCESSING INDUSTRY.
SOURCE: British Plastics Federation, 47 Piccadilly, London W1V 0DN,
United Kingdom, no date. 39p. Illus. Price: pound
sterling1.50.
LANGUAGE: English
CIS ACC NO: CIS 74-1517
BULLETIN CAT: 020
CONTR TERMS: *FIRE PREVENTION / *FIRE FIGHTING / *PLASTICS CONVERTING INDUSTRY
/ *PLASTICS
FIRE / ECONOMIC ASPECTS / FIRE HAZARDS / TRANSPORT OF MATERIALS /
FLAMMABLE LIQUIDS / DUST / MOULDING OF PLASTICS / EXPANDED
PLASTICS / STORAGE / FIRE SERVICE ORGANISATION / CHECK LISTS

CISILO 002595
TITLE: MANUFACTURE, TRANSPORTATION AND STORAGE OF FIREWORKS.
SOURCE: NFPA No.44A, National Fire Protection Association, 470 Atlantic
Avenue, Boston, Massachusetts 02210, USA, 1974. 44p. Price:
US-A3.00.
LANGUAGE: English
CIS ACC NO: CIS 75-26
BULLETIN CAT: 020
CONTR TERMS: *PYROTECHNICAL PRODUCTS / *EXPLOSIVES INDUSTRY / *ROAD TRANSPORT /
*STORAGE / *USA / *FIRE PROTECTION / *EXPLOSION PROTECTION
STANDARD / DISTANCE PROTECTION / EXPLOSION HAZARDS / SOURCES OF
IGNITION

DOC-NO: 1, INF-NO.: 2377/
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

New information in the occupational field - Results of research that can be implemented in practice
END OF OUTPUT INF: ENTER COMMAND

f s=20
20 (36)
? showsect ti

DOC-NO: 1, INF-NO.: 945
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Safety standards for work on hydroelectric construction sites on land and water

DOC-NO: 2, INF-NO.: 1797
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Beryllium (Be).

DOC-NO: 3, INF-NO.: 1875
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Properties and essential information for safe handling and use of ethyl acetate.

DOC-NO: 4, INF-NO.: 1876
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Properties and essential information for safe handling and use of allyl chloride.

DOC-NO: 5, INF-NO.: 1877
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Properties and essential information for safe handling and use of ethylene.
CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

DOC-NO: 6, INF-NO.: 1928
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Planning programme for the prevention and control of fire in the plastics processing industry.

DOC-NO: 7, INF-NO.: 2008
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Acetic acid.

DOC-NO: 8, INF-NO.: 4659
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Isophorone

DOC-NO: 9, INF-NO.: 4832
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

General safety recommendations

DOC-NO: 10, INF-NO.: 4833
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Safety code for workers and apprentices in all the building and civil
CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****
Engineering trades

DOC-NO: 11, INF-NO.: 5646
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Nitrogenous fertilisers: Ammonium nitrate - 1. Caking; 2. Thermal decomposition

DOC-NO: 12, INF-NO.: 6047
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Loss prevention and safety promotion in the process industries.

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Information sheets on hazardous industrial substances

DOC-NO: 14, INF-NO.: 6692

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Report of the 3rd International Symposium on the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry.

DOC-NO: 15, INF-NO.: 7834

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Safety engineering for the electrolytic production of caustic soda and chlorine

DOC-NO: 16, INF-NO.: 8218

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Health and safety - Conditions of work - Laws and regulations

DOC-NO: 17, INF-NO.: 9019

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Gaseous oxygen.

DOC-NO: 18, INF-NO.: 10855

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Occupational health and safety and fire protection - Safer through transport techniques

DOC-NO: 19, INF-NO.: 11346

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Properties and essential information for handling and use of phosgene.

DOC-NO: 20, INF-NO.: 13100

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

A safe practices manual for the manufacturing, transportation, storage and use of explosives.

DOC-NO: 21, INF-NO.: 13613

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Basic safety in the chemicals and petroleum industry

DOC-NO: 22, INF-NO.: 14636

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Hydrogen in steelworks and safety.

DOC-NO: 23, INF-NO.: 16634

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Epichlorohydrin

DOC-NO: 24, INF-NO.: 16635

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Arsine

DOC-NO: 25, INF-NO.: 16665

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Chlorine

DOC-NO: 26, INF-NO.: 17217

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Boron hydrides

DOC-NO: 27, INF-NO.: 17879
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Hydrogen sulphide

DOC-NO: 28, INF-NO.: 17881
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Benzene

DOC-NO: 29, INF-NO.: 17882
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Trichloroethylene

DOC-NO: 30, INF-NO.: 17883
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

Hydrofluoric acid

DOC-NO: 31, INF-NO.: 17884
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

2-Nitropropane

DOC-NO: 32, INF-NO.: 17914
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Sulphur dioxide

DOC-NO: 33, INF-NO.: 18017
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Health and Safety - Working conditions - Acts and regulations

DOC-NO: 34, INF-NO.: 21400
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Handbook for the development of the technical assistance programme for small enterprises - Short recommendations and principles of safety, hygiene and occupational medicine

DOC-NO: 35, INF-NO.: 21691
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Boron hydrides

DOC-NO: 36, INF-NO.: 21735
***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Ammonium nitrate fertilizer

END OF OUTPUT INF: ENTER COMMAND

Administrative circular under the Decree of 26 March 1973 concerning safe working methods in installing and operating conveyors

DOC-NO: 2, INF-NO.: 945

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Safety standards for work on hydroelectric construction sites on land and water

DOC-NO: 3, INF-NO.: 1137

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Occupational safety and health in railway transport

DOC-NO: 4, INF-NO.: 1163

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Safety regulations for road transport undertakings

DOC-NO: 5, INF-NO.: 1190

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

National fire codes, 1973-74.

DOC-NO: 6, INF-NO.: 1339

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Occupational safety and health in railway stations

DOC-NO: 7, INF-NO.: 1797

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Beryllium (Be).

DOC-NO: 8, INF-NO.: 1875

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Properties and essential information for safe handling and use of ethyl acetate.

DOC-NO: 9, INF-NO.: 1876

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Properties and essential information for safe handling and use of allyl chloride.

DOC-NO: 10, INF-NO.: 1877

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Properties and essential information for safe handling and use of ethylene.

CONTINUE (Y/N), COMMAND

? y

DOC-NO: 11, INF-NO.: 1882

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Loss control: A safety guidebook for trades and services.

DOC-NO: 12, INF-NO.: 1928

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Planning programme for the prevention and control of fire in the plastics processing industry.

DOC-NO: 13, INF-NO.: 2008

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Acetic acid.

DOC-NO: 14, INF-NO.: 2595

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Manufacture, transportation and storage of fireworks.

DOC-NO: 15, INF-NO.: 2851

***** NO. OF TEXT SECTION: 3 *****

TI

Construction projects for industrial establishments - Safety and health

ÖVRIGA REFERENSER

Truckar.

Brand- och olycksfallsrisker med truckar och andra industriella motorredskap samt anvisningar till skydd mot skada.

SKANDIA 1980.

Lagring.

Rekommendationer avseende trä, massa och papper.

SKANDIA 1982.

Brand i transportband.

Svenska brandförsvarsföreningen 1969.

Industri- och lagerbyggnader i Sverige.

Stålbyggnadsinstitutet 1984

Materialhantering.

TFK- rapport 1981:2

Extract from:
Reduction of fire and explosion hazards at peat
handling plants

Bilaga D

Utg: Statens Tekniska Forskningscentral, Helsingfors 2/1981

MOST GENERAL FIRE AND EXPLOSION CASES AT PEAT POWER PLANTS ACCORDING TO
INFORMATION OBTAINED DURING VISITS TO THE PLANTS

Fire	Explosion	Ignition site	Ignition source	Remarks
x	x	Peat mill	Inadequate inerting with steam	Fire seat
x		Unloading station of peat	Broken electric switch	
x		Unloading station of peat		Sealing cloth were burnt.
x	x	Peat mill		
x	x	Peat mill + fan		Extinguishing with water
x		Belt conveyor to the front of the crushing station		Alarm by a detector, considerable damages
x		Belt conveyor	The conveyor burned at a length of 10 m (total length of conveyor 142 m)	Extinguishing by sprinklers
x		Drag conveyor		Extinguishing by sprinklers
x		Drag conveyor		Extinguishing by sprinklers + other equipment
x		Crusher	Sparks from stones or chafed wood	Burns often
x		Crusher	Sparks from stones or chafed wood	Cable defect
x		Peat feeder		
x		Peat feeder		
x		Peat fan	Broken hosing (operation time 12 h, thickness 12 mm)	Thickness now 100 mm
x		Unloading station of peat		
x		Dust pipeline		Spreaded widely in dust pipes
x		Crushing station + belt conveyor	Friction heat of scraper	
x		Air pipes of burners		
x	x	Intermediade storage bin - belt	Smouldering peat spot carried along with peat from the bin - belt was broken	The belt was broken by the adjuster, which resulted in dust whirling and ex-

Fire	Explosion	Ignition site	Ignition source	Remarks
x		Crusher + screen	Sparks from stones	
x		Peat screws	Heated bearing	
x		Intermediate storage		Cable defect
x		Intermediate storage		
x		Cross-station of conveyors - wall insulation	Welding sparks on the floor	Dust burned in the insulation, which was torn off.
x		Unloading station of peat	Smouldering peat spots carried along with peat	
x		- " -		
x		- " -	Welding sparks	
x		- " -	Sparks from a grinding disc	
x		- " -	- " -	
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -	Smouldering peat spots from the peatland	
x		- " -	Friction	
x		- " -	Defect in electrical equipment	
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		Belt conveyor	Sparks in the crusher from stones and stumps	
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	
x	x	- " -	Propagation from the bin to the conveyor passage	
x		- " -		

Fire	Explosion	Ignition site	Ignition source	Remarks
x		Belt conveyor	Welding sparks	
x		- " -	- " -	
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		- " -		
x		Peat feeder	Sparks carried along with drying flue gases	
x		- " -	- " -	
x		- " -	The mill was heated - the fire propagated to the feeder	
x		- " -		
x		- " -	Peat heated	
x		Peat mill	Welding sparks	
x		"	Peat heated	
x		"	"	
x		"	"	
x		"	"	
x	x	Peat bin (feed bin)		Small explosion, dividing brick wall swang.
x	x	- " -	Explosion through the arched bin	Stronger explosion, brick wall fell down
x		- " -		
x		- " -		
x	x	Vertical elevator	The lower edge of the elevator moved, and ignition was initiated by friction	Sprinkler located too far away, it did not work
x		Intermediate storage bin	The middle bearing of the conveyor heated or a smouldering peat spot in the load	Extinguished by emptying the storage
x		- " -	The bearing overheated	

Fire	Explosion	Ignition site	Ignition source	Remarks
x		Feeder	Sparks from the boiler	Extinguishing steam on, and burning peat into the boiler
x		"	- " -	Heated from outside - extinction with water
x		"	- " -	- " -
x		"	- " -	- " -
x		"	- " -	
x		"	- " -	
x	x	Mill	Inadequate inerting	In conjunction with stoppage
x		Belt conveyor	Sparks from welding or a grinding disc	
x		Unloading station of peat	- " -	
x		- " -	- " -	
x		Drag conveyor	- " -	
x		Safety cars behind the locomotive	Smouldering spots (engine sparks)	
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	
x		Incoming peat	Smouldering peat spots	
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	
x		Crusher	Sparks from stones	
x		"	- " -	
x		Pipe passage	Sparks from the screen house (stones in the crusher)	
x		Dust pipe of burner		
x		Crusher	Sparks from stones	
x		"	Sparks from stumps	
x		"	Sparks in the crusher	
x		"	- " -	
x		"	- " -	
x		"	- " -	

Fire	Explosion	Ignition site	Ignition source	Remarks
x		Crusher	Sparks in the crusher	
x		"	- " -	
x		"	- " -	
x		"	- " -	
x		"	- " -	
x		"		
x		"		
x		"		
x	x	Peat mill	Peat remained in the mill, was gasified, got air and exploded	Gas explosion
x		Conveyor	A bearing overheated	
x	x		Peat remained in the mill deflagrated in conjunction with opening	
x		Belt conveyor	Friction heat by moving bearing bracket	
x		Coal mill	Peat got into the coal line	
x	x	Fluidized bed grate	Peat was gasified and exploded after getting air	
x		Screw conveyor	Friction heat	
x		- " -	- " -	
x		Disc screen	Sparks from stones	
x		"	- " -	
x		Belt conveyor	Ignited by V-belts	
x		"	Smouldering peat spot	
x		"	- " -	
x		"	- " -	
x	x	Peat bin (feed bin)	Gas-dust explosion	
x		Separating cyclone	Sparks carried along with drying flue gases	Dust on cyclone walls ignited
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	(several)
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	

Fire	Explosion	Ignition site	Ignition source	Remarks
x		Incoming peat	Smouldering peat spot	
x		- " -	- " -	(a few)
x		- " -	- " -	
x	x	Passage after the separating cyclone (fan) - or the separating cyclone and the passage after the flue gas fan	Peat dust accumulated in the passages, gas + dust explosion, increased oxygen content	
x		Grate	Wrong recording of measuring sensors	Mechanical grate defect
x		Flue gas fan	Fan impeller, erosion - corrosion	- " -
x		Peat bin	Self-ignition seat in incoming peat	
x		Belt conveyor	Smouldering peat spot	Burned off
x		Insulation behind the wall	Self-ignition	The walls were teared down during extinguishing
x		Incoming peat	Smouldering peat spot	
x		- " -	- " -	
x		- " -	- " -	
x		- " -	Burner of the broken headlight of the lorry	
x	x	After-burning grate	Gasified peat + peat dust, exploded after getting air	In conjunction with slag removal
x	x	- " -	- " -	- " -
x		Conveyor	Welding spark	
x		Peat bin (feed bin)	Sparks from the furnace in counter current	
x	x	Peat mill	Increase in oxygen content	
x	x	"	- " -	
x	x	"	- " -	
x		Cable consoles	Ignition of accumulated dust	
x		- " -	- " -	
x		- " -	Sparks from the mill etc.	Cables burned off

[illegible]

Fire	Explosion	Ignition site	Ignition source	Remarks
x		Peat press	Friction heat	Border area of very dry and moist peat Extinguishing with steam
x		Peat storage bin		
x		Feed pipe of peat	From the furnace backwards	
x		Dry peat bin	Welding sparks	
x		Drag conveyor from the unloading station	- " -	
x		- " -	- " -	
x		Lower part of crusher	- " -	
x		Cyclone separation	Smouldering splinters	Outlet shut-off feeder was jammed
x		Cable console	The boiler doors were open	