

PVC och brand

Förord

PVC får ofta skulden för rök, giftiga gaser och skador vid brand – det sker även om PVC inte ens förekommit i brandstadiet.

Man kan även i medier läsa om att ”giftig PVC-gas” utvecklats under bränder. Men det finns inte något som heter PVC-gas. Däremot utvecklas det gaser när alla material, även PVC, brinner. Exempel på gaser som utvecklas när PVC brinner är koldioxid (CO₂) och koloxid (CO).

I denna broschyr ska vi kort informera om PVC och speciellt om PVC vid bränder. Vi hoppas att det kan vara till nytta och bidra till ökad kunskap.

Om PVC

PVC (polyvinylklorid) är ett samhällsnyttigt och kostnadseffektivt plastmaterial. Mellan 60 och 70 procent av den årliga produktionen går till byggbranschen som membran/filter, tak- och golvbeläggningar, tryckrör, dräneringsrör och avloppsrör, rör för elektriska ledningar, el-kanaler, kablar och ledningar. Profiler, tapeter, takfolier, stålplåt, med plastisoleringar/beläggningar, fasader och fönsterprofiler, stuprännor och många andra användningsområden.

För att producera PVC, behövs koksalt (NaCl – natriumklorid), naturgas eller olja och energi. Saltdelens volym är 57 procent av polymeren, naturgasen 43 procent.

I Sverige tillverkas PVC av Hydro Polymers i Stenungsund.

PVC och brand

I likhet med andra naturliga och syntetiska material skapar PVC-produkter rök och giftiga gaser när det brinner. Genom att använda speciella tillsatser kan man kraftigt reducera utsläppet av rök och saltsyra.

Oberoende undersökningar har visat att PVC inte ger giftigare gaser än andra vanliga byggmaterial. I motsats till övriga volymplaster inom byggindustrin så ökar hård PVC brandskyddet jämfört med trämaterial. Orsaken till detta är det höga innehållet av klor som gör PVC till den mest brandresistenta av alla volymplaster.

I en värdering av ett materials brandegenskaper måste man ta hänsyn till en rad olika faktorer så som: antändlighet, brännbarhet, avgiven värmeeffekt, flamspridning, rökutveckling, giftiga gaser och korrosion.



Antändlighet

PVC är inte lättantändligt. Den temperatur som krävs för att antända hård PVC är 150 grader högre än temperaturen som krävs för att antända trä. Motståndet mot antändning i vanlig mjuk PVC är längre, men med specialanpassade blandningar kan motståndet höjas väsentligt. Nedan visar vi en tabell med antändningstemperaturer för några vanliga material.

ANTÄNDLIGHET

Material	Antändnings temperatur C° *
PTFE (Teflon)	560
Polyamid	420
ABS	390
Hård PVC	390
Polystyren	350
Polyeten	340
Mjuk PVC, kabelisolering	330
Polypropen	320
PMMA	300
Furu	240

* ASTM D 1929
Källa: National Fire Protection Association 1982

Brännbarhet

När ett material är antänt, är farorna som uppstår kopplade till materialets brännbarhet. En av de mest använda kvantitativa testerna är "Limiting Oxygen Index Test" (LOI) Detta test mäter koncentrationen av syre i en syre-/nitrogen-blandning som är nödvändig för att upprätthålla förbränningen.

Ett material som har ett LOI-värde över 21 (luft innehåller 21 procent syre) brinner normalt inte i rumstempererad luft. Material med värden över 25-27 brinner bara när temperaturen är hög.

Hård PVC har ett LOI-värde på 45-50 att jämföra med 21-22 för trä och 17-18 för de flesta volymplasterna. Syreindexvärden över 27 kan lätt uppnås för mjuk PVC. Det betyder att de flesta hårda och mjuka PVC-material inte brinner själva utan att det kommer värme från andra källor.

I tabellen nedan visar vi syreindexvärden för några material.

BRÄNNBARHET

Material	LOI*
PMMA (plexiglas)	17
Polyeten	17
Polypropen	17
ABS (arkyl-nitril-butadien-styren)	18
Polyamid	22
Polykarbonat	24
Polyimid	36
Hård PVC	50
Mjuk PVC	21-36
PTFE (teflon)	95
Trä	21-22

* ISO 4589

Källa: Flammability Handbook of Plastics, C Hilado, 1990

Avgiven värmeeffekt

Värme frigörs när material brinner. Hur snabbt denna värme frigörs är avgörande för hur allvarig en brand blir och hur snabbt den sprider sig.

Hård PVC, trä och papper avger en jämförbar mängd värme vid förbränning, men värmeutvecklingshastigheten är lägre för PVC än för de flesta organiska material. Hård PVC kan inte själv upprätthålla en brand utan att det tillförs värme från andra brinnande föremål. Detta innebär att risken för spridning av en brand begränsas kraftigt av PVC.

Se tabellen på nästa sida.

AVGIVEN VÄRME VID FÖRBRÄNNING AV OLIKA MATERIAL

Material	Värmeutveckling i MJ/kg
Polyeten	46,5
Polypropen	46
Bensin	44
Polystyren	42
ABS	36
Polyamid	32
Polykarbonat	31
PMMA	26
Polyuretan	25
Hård PVC	20
Papper	18
Trä	17
PTFE (teflon)	4,5

Källa: CJ Hilado, "Flammability Handbook of Plastics".

Flamspridning

Laboratorietester visar att många PVC-material har en begränsad flamspridning. I motsats till de flesta andra volymplasterna, droppar det inte från PVC när materialet brinner. I stället utvecklas det en förkolnad massa som hindrar flamspridning. Utvecklingen av saltsyra när PVC bryts ned hindrar också förbränningen. Se tabellen för flamspridning

FLAMSPRIDNING FÖR OLIKA MATERIAL

Material	Tjocklek	Flamspridningsindex
CPVC (klorerad PVC)	3	4
Polyetersulfon (PES)	3	5
Hård PVC	4	10
Polyester	3	30-58
Polykarbonat	6	73
Röd ek	19	99
Furu (playwood)	6	143
PMMA	3	316
Polystyren	2	355
PU-skum (mjukt)	–	1490
PU-skum (hårt)	–	2220

Rökutveckling

Hur mycket rök som utvecklas när ett material brinner är viktigt eftersom stora rökmängder kan göra det svårt att se utrymningsvägar vid bränder. Det kan leda till förvirring hos personer som befinner sig i en brinnande byggnad och hindra dem från att komma undan branden.

Rök utvecklas vid ofullständig förbränning av ett brinnande material. Det är i hög grad förbränningsintensiteten och syretillförseln som avgör vilken slags rök som uppstår och hur den sprider sig.

Under förutsättning att det inte bildas flammor avger PVC-produkter samma koncentration av rök som brinnande trä. Vid flamutveckling utvecklar PVC däremot en större mängd rök.

Vid små bränder spelar sammansättningen av det brinnande materialet en viktig roll för rökutvecklingen, men vid större bränder är rökutvecklingen i princip konstant oavsett vilka material som brinner. Att det tar relativt lång tid att frigöra värme vid förbränning av PVC innebär att hastigheten av rökutvecklingen per tidsenhet är lägre än för de flesta organiska material. Det betyder att man har längre tid på sig att komma ut oskadd från bränder med PVC.

Giftiga gaser

Alla organiska material, oavsett om de är naturliga eller syntetiska, ger ifrån sig giftiga gaser vid förbränning. De viktigaste gaserna som kommer från PVC vid förbränning är koloxid, koldioxid, väteklorid och vatten. Klorgas utvecklas aldrig från PVC-bränder.

Dioxiner och furaner kan utvecklas när PVC-material brinner i förbränningsanläggningar. Det är emellertid svårt att dra säkra slutsatser från laboratorieförsök när det gäller hur stora mängder av dessa föreningar som utvecklas vid verkliga bränder. Undersökningar av bränder där stora mängder PVC har brunnit visar att det utvecklas mycket mindre mängder än man förväntat sig efter laboratorieförsök.

Innehållet av vätklorid i brandgaser märks tydligt av folk som är i närheten av branden, eftersom gasen ger upphov till irritation i slemhinnor, även vid koncentrationer som är mycket lägre än de som beräknas utgöra en hälsofara. Gasen är därför ett tydligt

tecken på att det brinner, vilket inte är fallet när den huvudsakliga brandgasen är koloxid. Vid höga koncentrationer kan dock väteklorid medföra lungskador. Men väteklorid är inte på långa vägar lika giftig som gaser som akrolein och cyanväte som kan utvecklas vid förbränning av andra material som till exempel trä och ull.

När forskare granskat förbränningsgaser från PVC har de kommit fram till att gaserna inte är väsentligt mer giftiga än förbränningsgaser från andra byggmaterial.

Risk för korrosion

När PVC brinner produceras det en gasblandning som innehåller väteklorid. Väteklorid bildar saltsyra i kontakt med vatten som är korrosiv. Emellertid kan också brandgaser från andra material i kombination med hög temperatur och fuktighet leda till korrosion.

Det är därför nödvändigt med sanering efter alla bränder, oavsett vilka material som brunnit. En snabb sanering är nyckeln till att begränsa skadeverkningarna efter bränder, inte materialvalet. Vid alla bränder är det därför viktigt att snabbast möjligt starta sanering och behandling av metallytor för att förhindra korrosion.

Summering

En viktig punkt i brandsäkring av byggnader är att använda material som är motståndskraftiga mot brand. Klorinnehållet i PVC hjälper till att minska brandspridningen. I förhållande till trämaterial ökar hård PVC marginellt brandbelastning i ett bygge. Övriga volymplaster ger betydligt högre brandbelastning. Mjuk PVC har däremot oftast en reducerande inverkan på bränder, beroende på typ och innehåll.

Vid en brand är värme, koloxid och brist på syre de största farorna för liv och hälsa. Det gäller oavsett vilka material som brinner. De flesta organiska material utvecklar under brand gaser som kan leda till korrosion.

Denna broschyr är en översättning av en broschyr som PVC Forum i Norge tagit fram. Om du vill kan du beställa fler exemplar av broschyren på adressen:

PVC Forum

Box 5501

114 85 Stockholm

Tel: 08-783 81 88

Fax: 08-663 63 23

www.plastkemiforetagen.se/PVC