

Samspelet mellan vattensprinklersystem och brandgasventilatorer

Brandskyddsinformation

1 Målet med brandskydd

Brandskydd har flera olika syften, som personligt skydd samt skydd av egendom och miljö. Skyddsmål måste formuleras för att detta ska kunna uppnås. Dessa beskriver vad som måste uppnås tekniskt för att ett visst skyddsdirektiv ska vara uppfyllt.

Teknisk utrustning som sprinklers och brandgasventilation bidrar genom sina olika funktioner till att uppnå särskilda skyddsmål.

Vattensprinklersystem används för att släcka bränder dels genom att kyla ner branden och dels genom att begränsa dess spridning, vilket uppnås genom att fukta runt om branden samt kyla ner den. Genom att hindra branden från att spridas underlättas släckningsarbetet.

Brandgasventilation har två olika uppgifter. Under brandens tidiga skede kvävs röken. Att avlägsna värme under brandens senare faser samt under en fullt utvecklad brand kan förhindra att vissa komponenter överhettas. Skyddskapaciteten för brandgasventilation måste bedömas i kombination med snabbt och professionellt släckningsarbete av brandkår.

I princip har kombinationen av vattensprinklersystem och brandgasventilation många fördelar. Flera faktorer begränsar dock samarbetet.

2 Verkningsmekanismer samt tillämpningsområden och begränsningar

2.1 Verkningsmekanism för vattensprinklersystem

Ett vattensprinklersystem släcker bränder genom att kyla ner brandens centrum med hjälp av vattnets värmeabsorberande funktion. Förångning av vattnet kan bidra till att branden kontrolleras.

Eftersom upphettning och förångning av vatten sker på droppens yta innebär en större yta att värmen stiger och vattnet förångas snabbare. Därför är mindre droppar mer effektiva än en vattenstråle. Det är dock värt att komma ihåg att stora droppar lättare tränger igenom de stigande rökgaserna för att ta sig till brandens centrum.

Att fukta kringliggande ytor genom att spruta vatten utanför brandens centrum begränsar brandens spridning.

Ett sprinklersystem är ett selektivt släckningssystem som sätts igång genom att värmekonvektion från röken och rökgaserna reagerar med en glasbulb eller smältlänk som sitter i sprinklerhuvudet.

Jämfört med ett selektivt sprinklersystem ingår en spraysprinkler i ett grupp Lösningssystem där en sektion med sprinklers effektivt utlöses samtidigt. Brandens samtliga identifierbara kännetecken kan användas för att aktivera systemet.

2.2 Användningsområden och begränsningar med vattensprinklersystem

Fasta vattensprinklersystem kan släcka och kontrollera bränder enligt skyddsmålen.

Eftersom sprinklersystem sätts igång av termoelement behövs det en tillräckligt stor temperaturökning vid sprinklern i kombination med ett luftdrag. Här kan bränder som genererar mycket rök och lite värme skapa problem. För att framgångsrikt släcka en brand behöver vattnet nå brandens centrum.

Med tanke på verkningsmekanismerna som beskrivits ligger begränsningen för användning av sprinklersystem i rum med högt i tak och som endast har innertaksskydd. I lagerlokaler med ställage monteras sprinklers i hyllorna för att garantera skydd.

När det gäller ESFR-sprinklers är tanken att vattnet tidigt ska nå brandens centrum för att kunna kväva den. Därför är det nödvändigt att sprinklersystemet aktiveras snabbt efter att en brand har brutit ut.

Spraysprinklers passar även för rum med över 15 meter i takhöjd. Förutom att användas i rum med extremt högt i tak kan spraysprinklers även effektivt skydda områden där brand sprids snabbt, samt varulager.

Spraysprinklersystem producerar små vattendroppar som lättare kväver värme. Det är viktigt att tänka på att systemet kan vara mindre effektivt där det finns större luftdrag på grund av de små dropparna.

Vattensprinklersystem är vanligtvis inte lämpliga

- vid gasbränder
- vid närvaro av ämnen som reagerar exotermiskt med vatten
- vid närvaro av ämnen ger ifrån sig farliga ämnen vid kontakt med vatten

2.3 Verkningsmekanismer för brandgasventilation

Syftet med brandgasventilation är att skapa ett lager av rökfri luft strax ovanför golvet genom att släppa ut röken som skapas av branden. Principen för naturlig brandgasventilation är att tvinga brandgaser uppåt genom termisk stigningskraft. Detta sker eftersom rökens densitet är lägre än den svalare luftens. Som ett resultat av värmen som genereras av branden stiger brandgasen till taket. Tryckskillnaden mellan inneluft och uteluft gör att rökens leds ut genom brandgasventilatorerna och att luft strömmar in genom tilluftsöppningen.

Mekanisk ventilation har samma funktioner som naturlig brandgasventilation. Skillnaden är att det rökfria luftlagret inte skapas genom termisk stigningskraft utan genom att rökens drivs ut med fläktar. De mekaniska systemen måste aktiveras direkt efter att branden brutit ut med hjälp av värmedetektorer och brandlarm. fördelarna med mekanisk ventilation är att fullt luftflöde uppnås direkt samt att den även är effektiv vid kall rök. En nackdel är att luftflödet som skapas av fläktarna minskar om de varma gaserna har högre temperaturer. Därför är mekanisk ventilation mindre effektiv vid högre temperaturer än naturlig ventilation.

2.4 Användningsområden och begränsningar med brandgasventilation

Syftet med brandgasventilation är att leda röken och värmen som bildas under en brand ut ur byggnaden och ut i det fria. Att driva ut rök är av yttersta vikt under brandens tidiga skede medan även värme måste kvävas när branden har tilltagit och är fullt utvecklad för att skydda byggnadsstrukturen.

Naturlig brandgasventilation används i enplansbyggnader och på översta våningen i byggnader med flera våningar. Beroende på rummets takhöjd bör man tänka på att brandgasens temperatur sjunker strax under taket, vilket minskar den termiska stigningskraften och hindrar brandgasen från att stiga. Den naturliga ventilationens funktion begränsas därför i höga, anslutande byggnader med öppen planlösning (atrium).

Med dessa problem i åtanke är det lämpligt att lägga till mekanisk ventilation eftersom mekaniska brandgasventilatorer är effektiva även vid mindre varm rök. Dessutom bör dessa system särskilt användas i rum som inte ligger på översta våningen (flerplanshus, rum under marknivå).

Brandlarm garanterar att mekanisk ventilation sätts igång tidigt. I regel används termoelement på enheten för att sätta igång den. Aktivering via brandlarm är dock mer lämpligt eftersom det är rök som ska drivas ut och aktivering därmed bör ske med rökdetektorer.

3 Utvärdering av systemen i förhållande till skyddsmål

Tabellen nedan visar information om de positiva aspekter med vattensprinklersystem och brandgasventilation som bidrar till att uppnå ett visst skyddsmål. Detta förutsätter lämplig användning av systemen, det vill säga att man har sett över de användningsområden och begränsningar som beskrivs i sektion 2.

Personligt skydd

	Vattensprinklersystem	Brandgasventilation
Värmeskador från brand	Reducering av värme som genereras av branden	Kvävning av värme från branden
Säkrande av utrymningsvägar	Begränsning av brand samt spridning	Skapar ett rökfritt lager
Brandsläckning	Direkt brandsläckning genom att systemet sätts igång genast begränsar branden och underlättar släckningsarbetet	Rökfritt lager underlättar släckningsarbetet
Miljöfarliga ämnen	Brandsläckning minskar utsläpp av miljöfarliga ämnen	Kvävning av brandgaser

Skydd av egendom

	Vattensprinklersystem	Brandgasventilation
Värmeskador	Direkt brandsläckning begränsar spridning av branden och minskar värmeutvecklingen genom att systemet sätts igång genast	Kvävning av värme från branden
Rökskador	Brandsläckning minskar föroreningar	Kvävning av rökgaser

Miljöskydd

	Vattensprinklersystem	Brandgasventilation
Biprodukter efter brand	Brandsläckning minskar föroreningar	Bidrar indirekt genom att underlätta släckningsarbetet

4 Kombinationer av system

4.1 Principer

Att kombinera olika system väcker frågor om ömsesidig påverkan. Hur systemen påverkar varandra beror på hur de aktiveras.

Sprinklersystemet sätts igång av temperaturförändringar. Förutom temperatur påverkar även sprinklernas aktiveringstid (RTI-värde) hur den aktiveras. Spraysprinklers sätts igång genom att de känner av brandens olika kännetecken (rök, värme, strålning).

När man kombinerar de olika aktiveringsmöjligheterna för brandgasventilation (manuell aktivering, termoelement, brandlarm) skapas en aktiveringsordning. Olika skyddsmål uppfylls beroende på hur denna ser ut.

Vid manuell aktivering sätts brandgasventilationen alltid igång efter vattensprinklersystemet. I det här fallet underlättas släckningsarbetet för brandkår genom att röken drivs ut och trycket på byggnadsstrukturen minskas genom att man kväver värmen från branden.

Genom att sätta igång båda systemen nästan samtidigt kombinerar man vattensprinkler med mekanisk ventilation eller brandgasventilation med brandlarm. Detta kan göras genom att sätta igång mekanisk ventilation via regleringsventil eller genom sammankopplad aktivering via brandlarm.

Inom vissa användningsområden, till exempel när säkrande av utrymningsvägar är det viktigaste, är det till fördel om brandgasventilationen sätts igång innan vattensprinklersystemet. För att garantera detta kan brandgasventilationen sättas igång via brandlarm. Det bör noteras att enligt VdS rekommenderas att varje brandlarm täcker en yta på 400 m². För att försäkra att brandlarmet svarar innan vattensprinklersystemets termoelement bör täckningsytan per brandlarm inte vara större än 200 m².

Om brandgasventilation sätts igång innan vattensprinklers måste man se till att man arrangerar enheterna så att röken inte bildar en korridoreffekt på väg ut ur byggnaden när sprinklers sätts igång.

Samma sak gäller mekanisk ventilation, som alltid sätts igång via brandlarm.

För att sprinklern alltid ska befinna sig i lagret med de varma brandgaserna behövs alltid en rökgardin i röksektioner som är större än 2000 m². Denna måste vara åtminstone 500 mm stor.

De känsligare ESFR-sprinklerna kan påverkas negativt av brandgasventilation, och en kombination av dessa är endast möjlig om det finns strikta avgränsningar. Att sätta igång naturlig brandgasventilation via brandlarm är inte lämpligt i kombination med ESFR-sprinklers. Vid mekanisk ventilation bör aktivering ske efter att ESFR-sprinklers har satts igång. Detsamma gäller naturlig ventilation som sätts igång av termoelement.

Ännu viktigare än kombinationen av ESFR-sprinklers och brandgasventilation är kombinationen av system för vattendimma och brandgasventilation, eftersom det finns risk att luftdraget avleder de små dropparna. Kombinationen bör endast övervägas när brandgasventilationen sätts igång manuellt i syfte att underlätta släckningsarbetet för brandkår.

Följande tabell sammanfattar de olika kombinationerna för normalfall, baserat på faktorer som nämnts ovan.

4.2 Tabell över möjliga kombinationer

	Sprinkler	ESFR	Spraysprinkler	Vattendimsystem
Mekanisk ventilation	Möjligt, med korsdrag i åtanke	Begränsad möjlighet, se mer specifikt FM 2-2 angående ventilation	Möjligt under vissa villkor. Aktivering endast via regleringsventil	Kombination rekommenderas i regel ej
Naturlig ventilation, aktivering via brandlarm	Kombination möjlig och lämplig, med placering i åtanke ^(fotnot)	Rekommenderas ej	Kombination möjlig och lämplig med anordning och kombinerad aktivering i åtanke	Kombination rekommenderas i regel ej
Naturlig ventilation, aktivering via termoelement	Kombination möjlig och lämplig med placering i åtanke ^(fotnot)	Ventilation bör sättas igång efter ESFR (ESFR 68 °C, RTI<50. Brandgasventilation 141 °C, RTI>80) Strukturella förändringar bör noteras	Kombination möjlig och lämplig med anordning i åtanke	Kombination rekommenderas i regel ej
Naturlig ventilation, aktivering via manuellt alarm	Kombination lämplig	Kombination lämplig	Kombination lämplig	Kombination möjlig i vissa fall

(fotnot) Till exempel genom att minska avståndet mellan sprinkler och tak